Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 23 (1932)

Heft: 10

Rubrik: Communications ASE

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: 22.08.2025

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

Punktladung betrachtet wird. *Man erkennt somit aus den festgelegten Annahmen, dass in diesem Fall die Beziehung* $\mathfrak{D} = \varepsilon\mathfrak{F}$ *mit grosser Annäherung gültig ist.*

Bei der Ersetzung der Metallkugel durch eine Isolierkugel von gleichem Radius ϱ_2 tritt auf der Trennfläche S_{23} eine solche Oberflächendichte m'_{23} auf, dass im elektrostatischen Gleichgewichtszustande die Feldstärke $\mathfrak{F}'_2$ einen den dielektrischen Eigenschaften der Isolierkugel entsprechenden Wert erhält. Ferner ist die Verteilung von m'_{23} derjenigen der m_{23} gleich.

Wir können also einsetzen: $m'_{23} = \mu m_{23}$. (45)

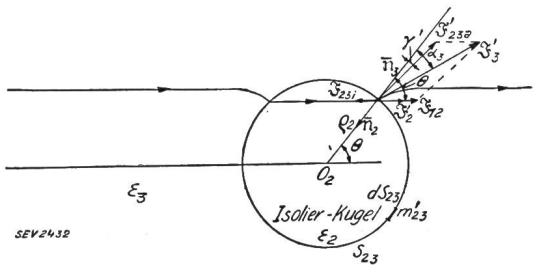


Fig. 6.

Die Aufgabe ist nun, μ zu bestimmen. Man bildet die Flächendivergenz des Vektors $\mathfrak{D}'$ für die Oberfläche S_{23} (Fig. 6):

$$D'_{2n_2} + D'_{3n_3} = 0$$

wobei:

$$D'_{2n_2} = D'_{23in_2} + D_{12in_2} = \varepsilon_2 F'_{2n_2} = \varepsilon_2(\mu F_{23in_2} - F_{12}\cos\Theta)$$

$$D'_{3n_3} = D'_{23an_3} + D_{12an_3} = \varepsilon_3 F'_{3n_3} = \varepsilon_3(\mu F_{23an_3} + F_{12}\cos\Theta)$$

Unter Berücksichtigung der Gl. (40) und (44) erhält man:

$$D'_{2n_2} = \varepsilon_2(\mu F_{12}\cos\Theta - F_{12}\cos\Theta) \qquad (47)$$

$$D'_{3n_3} = \varepsilon_3(\mu 2 F_{12}\cos\Theta + F_{12}\cos\Theta) \qquad (48)$$

Aus den Gl. (46), (47) und (48) lässt sich μ bestimmen

$$\frac{1+2\mu}{1-\mu} = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_3} \qquad (49)$$

somit:

$$\mu = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_3}{\varepsilon_2 + 2\varepsilon_3} \qquad (50)$$

Als die Kugel ϱ_2 eine Metallkugel war, stand die Feldstärke $\mathfrak{F}_3$ senkrecht zu der Metalloberfläche. Die Feldstärke $\mathfrak{F}'_3$ steht aber auf der Oberfläche des Isolierkörpers nicht mehr senkrecht (Fig. 6). Die Feldlinie erfährt beim Durchgang von der Isoliermasse ε_2 zu der Isoliermasse ε_3 eine Brechung. Durch Anwendung der Brechungsgesetze kann man den Brechungswinkel α_3 bestimmen.

Bestimmung des Brechungswinkels α_3.

Man hat:

$$\mathfrak{F}'_2 \sin\Theta = \mathfrak{F}'_3 \sin\alpha_3$$

$$\varepsilon_2 \mathfrak{F}'_2 \cos\Theta = \varepsilon_3 \mathfrak{F}'_3 \cos\alpha_3$$

Somit:

$$\operatorname{tg}\Theta \frac{\varepsilon_3}{\varepsilon_2} = \operatorname{tg}\alpha_3$$

Durch dieses Beispiel wurde erläutert, unter welchen Verhältnissen die Beziehung $\mathfrak{D} = \varepsilon\mathfrak{F}$ gültig war.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Maschennetz-Sicherungen [1]).

621.316.923

Weitgehende Vermaschung der Niederspannungsverteilnetze bringt grosse Vorteile. Diesen stehen jedoch als Nachteil die Vergrösserung der Kurzschlußströme nicht nur in Stationsnähe, sondern im ganzen Verteilnetz, und die Schwierigkeit selektiver Abschaltung schadhafter Netzteile gegenüber.

1. Bisher verwendete Sicherungen.

Bisher wurden zum Schutz von Wechselstrom-Niederspannungsnetzen zumeist Schmelzleiter in Form von Blechstreifen oder Drähten, eingesetzt in Schraubverbindungen oder Griffhalter, verwendet. Diese wurden auf Tafeln vereinigt und in Kabelnetzen oft in die Kabelabzweigkasten unter dem Strassenpflaster mit Deckel und Wasserglocke montiert. Da die BEWAG (Berliner städtische Elektrizitätswerke A.-G.) beabsichtigt, ihre Netze zu vermaschen, wurden vorerst Kurzschlussversuche mit handelsüblichen Sicherungen gemacht. Bei den offenen Schmelzstreifen zeigten sich bei der Abschaltung hoher Ströme starke Lichtbögen, die lange stehen blieben. Versuche an 200-A-Schmelzstreifen mit 20 000 A und 380 V ergaben bei einem nach 5 ms auftretenden Lichtbogen eine Lichtbogendauer von 0,13 s. Eigentliche Stehlichtbögen wurden jedoch erst beim Uebergreifen auf benachbarte Phasen beobachtet, womit dann aber ein Weitergreifen der Störung auf primär nicht betroffene Netzteile verbunden war.

[1]) Freiberger, Elektrizitätswirtschaft, 1931, Nr. 23, S. 651.

Die Gefahr dieses Ueberschlages ist weniger von der Grösse des Kurzschlußstromes als von der verdampften Metallmenge, d. h. vom Querschnitt des Schmelzstreifens abhängig.

Bei Verwendung guter Isoliermaterialien und bei zweckmässiger Konstruktion der Griffhalter, die insbesondere gegen Wegschleudern durch die bei heftigen Kurzschlüssen auftretenden elektrodynamischen Kräfte gesichert werden müssen und keine lockern Verbindungen aufweisen dürfen, können, wenn für feuersichere Phasentrennung gesorgt ist und den Lichtbogengasen freier Abzug gewährt wird, von 1000-A-Sicherungen Kurzschlüsse bis 30 000 A sicher abgeschaltet werden. In Kabelkästen bedingt jedoch diese Phasentrennung kostspielige Aenderungen oder gar Neukonstruktionen, die in bestehenden Netzen schwer einzubauen sind. Andrerseits ist es schwierig, den Gasen freien Abzug zu gewähren; sie führen sogar nicht selten zu eigentlichen Explosionen der Kabelkasten, die infolgedessen den Strassenverkehr gefährden.

2. Verzicht auf die Absicherung, Ausbrennen der Fehlerstelle.

In amerikanischen Großstädten verzichtet man demzufolge heute überhaupt auf jede Absicherung der Verteilnetze und lässt bei Störungen die Fehlerstelle durch den Strom selbst ausbrennen [2]). Versuche der BEWAG ergaben,

[2]) Aemmer, Die zukünftige Energieverteilung in New-York, Bull. SEV 1931, Nr. 2, S. 44.

dass im 3·380-V-Netz mit Nulleiter das Ausbrennen bis zu Strömen von 18 000 A einwandfrei erfolgt. Könnten höhere Ströme vorkommen, so müssten Sonderkabel verlegt oder der Strom durch Drosselspulen auf 18 000 A begrenzt werden. Im 3·220-V-Netz ist das Ausbrennverfahren bis zu Strömen von 30 000 A zulässig[3]).

3. Neukonstruktion einer Sicherung in Patronenform.

Es liegt nahe, eine vollständig geschlossene Sicherung zu verwenden, deren Verdampfungsprodukte keinen Schaden anrichten können. Solche Sicherungen in Stöpsel- oder Patronenform sind längst bekannt, können aber nicht ohne weiteres in Maschennetzen Verwendung finden, da diese an die Kurzschlussfestigkeit und die Selektivität der Abschaltung sehr hohe Anforderungen stellen.

a) Bedingungen für Maschennetzsicherungen.

Die BEWAG muss auf Grund von Berechnungen in ihren Maschennetzen mit Kurzschlußströmen bis 30 000 A rechnen. Da die Absicht besteht, Kurzschlüsse gegebenenfalls auszubrennen, ist der Einbau von Drosselspulen geplant, die den Kurzschlußstrom auf 22 000 A begrenzen; es muss also zum vornherein nur mit diesem Strom gerechnet werden. Der zur Verfügung stehende Raum ist sehr knapp und es muss mit Rücksicht auf die Selektivität eine hohe Trägheit gefordert werden. Die verlangte Selektivität wird in Stromwertepaaren angegeben. Diese sind so zu verstehen, dass die Sicherung mit Sicherheit bei dem höhern Strom eines Wertepaares, dem gesamten Fehlerstrom, genügende Zeit früher abschalten muss als bei dem niedrigeren Strom des Wertepaares, der einen Teilstrom am Verzweigungspunkt darstellt.

Mit Rücksicht auf die gleichmässige Auslegung und Sicherung des Maschennetzes muss jedes Kabel mit Sicherungen gleicher Nennstromstärke und Art versehen sein. Damit dabei aber selektive Abschaltung auch der grössten Kurzschlüsse erfolgt, muss die Charakteristik der Sicherung $I = f(t)$ im Gebiet der hohen Kurzschlußströme möglichst flach verlaufen. Dies führt zum *Verzicht auf den thermischen Schutz* des Kabels, da zur Erreichung der nötigen Trägheit der Schmelzleiterquerschnitt derart kräftig gewählt werden muss, dass daraus ein «Uebersichern» des Kabels resultiert. Da die Belastung eines Kabels durch Messungen in grossen Zeiträumen genügend genau erfassbar ist und erfahrungsgemäss nicht plötzlich wesentlich ändert, hat die BEWAG tatsächlich auf den thermischen Schutz ihrer Kabel verzichtet.

Die hohe Trägheit ist namentlich deshalb erforderlich, weil der Einfluss der Lichtbogendauer auf die gesamte Abschaltzeit bei hohen Strömen sehr gross ist. Es besteht demzufolge die Gefahr, dass zwei oder mehrere Sicherungen derselben Art, die verschiedene Ströme führen, praktisch zur selben Zeit abschmelzen.

Zusammengefasst sind die Bedingungen der BEWAG für solche Sicherungen die folgenden:

Bauart: geschlossen, Stichmass 110 mm, passend für Griffhalter, aber auch ohne Halter einsetzbar. Durchmesser möglichst unter 50 mm, möglichst aussen isoliert.

Festigkeit: kurzschlussfest bis 22 000 A, erwünscht 30 000 A.

Charakteristik: Selektives Abschalten eines Fehlers bei den Stromwertepaaren

15 000 und 7 500 A,
6 600 und 4 000 A,
3 500 und 2 500 A.

1000 A in wenigen Minuten, Grenzstrom beliebig, aber über 350 A, Dauerstrom 200 A.

b) Die BEWAG-Maschennetz-Sicherung.

Die BEWAG konstruierte selbst eine passende Sicherung. Dieselbe besteht aus einem zylindrischen, in mehrere schmale Streifen unterteilten Schmelzleiter, der an einer Stelle auf den verlangten Querschnitt geschwächt ist. Der Schmelzleiter ist in einen fest gepressten Körper aus körnigen, hochhitzebeständigen Stoffen eingebettet, die so zusammengesetzt sind, dass beim Abschmelzen des Leiters keine sogenannten Schmelzröhrchen auftreten. Die Bildung von Schmelzröhrchen wurde bisher in ähnlichen Konstruktionen angestrebt, da man glaubte, dass physikalisch-chemische Prozesse bei ihrer Entstehung eine grosse Wärmemenge absorbieren und damit die Lichtbogendauer und den entstehenden Druck verringern würden.

Die Versuche der BEWAG haben gezeigt, dass sich neutrales Füllmaterial, in dem sich keine Schmelzröhrchen bilden, besser eignet, denn ein Nachzünden, wie es in der geschmolzenen Masse auftritt, konnte nicht festgestellt werden. Beim Zerreissen der umgebenden Füllmasse kühlen sich die gefährlichen Verbrennungsgase und Metalldämpfe in den entstehenden Rissen rasch ab, wodurch ein rasches Löschen des Lichtbogens erreicht wird. Er löscht in Bruchteilen einer Halbperiode, wodurch gleichzeitig eine geringe Streuung der Abschaltzeiten erreicht wird.

Die Sicherung ist in eine Hülle aus leicht elastischem Isolierstoff eingebracht, der im Augenblick des höchsten Druckes etwas nachgibt, ohne versprengt zu werden. Die Hülle wird durch zwei Messingkappen gehalten. Ein Kennfaden, der in der Achse des Schmelzleiters verläuft, lässt beim Abschmelzen eine Feder hochgehen, woran die geschmolzene Sicherung leicht erkannt wird.

Die Sicherung ist 70 mm lang und hat 50 mm Durchmesser.

c) Versuche mit der BEWAG-Maschennetz-Sicherung.

Versuche mit dieser Neukonstruktion ergaben:

1. Die Lichtbogendauer überschreitet nie 0,01 s.
2. Bei einer wiederkehrenden Spannung an den Kontakten der Sicherung von 400 V wird ein Kurzschlußstrom von 25 000 A unter cos $\varphi = 0{,}2$ sicher abgeschaltet. Bei 240 V bewältigt die Sicherung 35 000 A. Der Grenzstrom beträgt 700 A. (Unter dem angegebenen Kurzschlußstrom ist der Effektivwert des Stromes zu verstehen, der in der Prüfanordnung fliesst, wenn die Sicherung durch einen Kurzschlussbügel ersetzt ist. Tatsächlich wird der Strom infolge des Lichtbogenwiderstandes bei Werten über 22 000 A bei eingesetzter Sicherung etwas kleiner als bei direkter Kurzschliessung.)

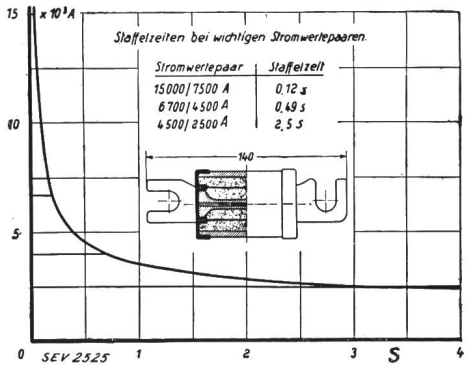


Fig. 1.
Geschlossene Maschennetzsicherung, Bauart BEWAG. Strom-Zeit-Charakteristik.

Auf Grund von ca. 2000 Abschaltversuchen wurden Anfang 1931 zwei Probenetze mit ca. 3000 Sicherungen dieser Art ausgerüstet. Versuche in diesen Netzen ergaben, dass die Sicherungen selbst in schwierigen Fällen einwandfrei und selektiv abschalten. Versuche mit Gleichstrom zeigten ebenfalls günstige Ergebnisse und werden fortgesetzt. Nach dem gleichen Prinzip gebaute Hochspannungssicherungen für 6000 und 30 000 V bewährten sich wesentlich besser als die bisher verwendeten einfachen Sicherungen.

In Fig. 1 ist die Charakteristik der BEWAG-Maschennetz-Sicherung wiedergegeben, während in Fig. 2 das Oszillogramm von Kurzschlussabschaltungen mit 7500 und 22 000 A gezeigt wird.

4. Sichern oder Ausbrennen?

Die meisten aller in einem ausgedehnten Netz auftretenden Fehler sind Lichtbogen-Erd- und Kurzschlüsse. Diese bilden sich meist durch allmählichen Uebergang von mehr

[3]) Freiberger, Selbstsicherung von vermaschten Niederspannungs-Kabelnetzen durch Ausbrennen der Fehlerstellen. Elektrizitätswirtschaft 1930, Nr. 29, S. 282.

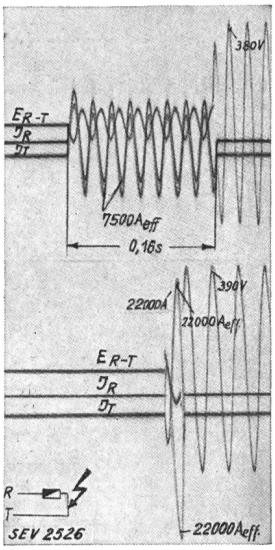


Fig. 2.
Oszillogramm von Kurzschlussabschaltungen mit BEWAG-Maschennetzsicherungen.

oder weniger metallischem Schluss zum Lichtbogen aus. Der entsprechende Strom-Spannungsverlauf ist in Fig. 3 dargestellt. Durch den Lichtbogenwiderstand wird der Kurzschlußstrom unmittelbar nach seinem Auftreten reduziert und dadurch die Abschaltzeit der Sicherung derart erhöht,

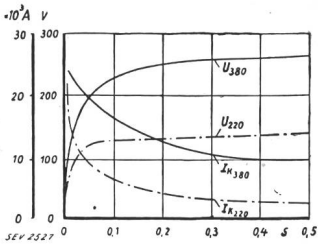


Fig. 3.
Strom und Spannung bei Lichtbogenkurzschlüssen in Kabeln.

dass eventuell noch vor der Abschaltung durch die Sicherung ein Ausbrennen der Fehlerstelle erfolgt. Dadurch ist der Schutzwert der Sicherung stark herabgesetzt, was besonders für die 3·220-V-Netze gilt. Bei höheren Spannungen ist der Einfluss des Lichtbogens geringer. Es bleibt den Erfahrungen des praktischen Betriebes überlassen, die Frage zu entscheiden, ob Niederspannungs-Maschennetze zweckmässiger durch träge Sicherungen zu schützen oder als Ausbrennetze zu betreiben sind. Da Kabelfehler selten auftreten, lassen sich die nötigen Betriebserfahrungen erst innert längerer Zeit gewinnen.

E. Calame.

Cadmium-Nickel- und Eisen-Nickel-Akkumulatoren.

621.355.8

Die alkalischen Batterien haben bis vor wenigen Jahren im allgemeinen nicht die Beachtung gefunden, die sie beanspruchen dürfen. Die Ursache ist wohl darin zu suchen, dass ihre elektrischen und mechanischen Eigenschaften gar nicht oder zu wenig bekannt waren. In der letzten Zeit hat jedoch eine fortschreitende Entwicklung in der Anwendung dieser Batterien eingesetzt und es dürfte zweckmässig sein, einen kurzen Ueberblick über die Konstruktion und die Eigenschaften der alkalischen Batterien zu geben.

Es sind zwei Typen zu unterscheiden, Cadmium-Nickel- und Eisen-Nickel-Akkumulatoren, welche entsprechend der Verschiedenheit der in den negativen Elektroden eingeschlossenen aktiven Masse wesentliche Unterschiede in ihrem elektrischen Verhalten zeigen. Die genaue Kenntnis derselben ist für eine richtige Wahl unerlässlich.

Die Arbeitsweise der alkalischen Akkumulatoren ist dadurch charakterisiert, dass der Elektrolyt, welcher im wesentlichen aus chemisch reiner Kalilauge besteht, inaktiv bleibt; er dient nur zum Transport der Ionen während der Ladung und Entladung und nimmt an den chemischen Reaktionen der Elektroden keinen Anteil. Der Elektrolyt bleibt somit unverändert und gibt keinen Aufschluss über den Ladezustand der Zelle. Durch dieses neutrale Verhalten des Elektrolyten ist jede Gefahr einer der Sulfatation der Bleizellen ähnlichen Erscheinung ausgeschlossen. Jedes alkalische Element kann deshalb in geladenem oder ungeladenem Zustand beliebig lange Zeit sich selbst überlassen bleiben, ohne an seiner Leistungsfähigkeit einzubüssen. Die Lebensdauer der Elektroden steht in direktem Verhältnis zu der umgesetzten Arbeit.

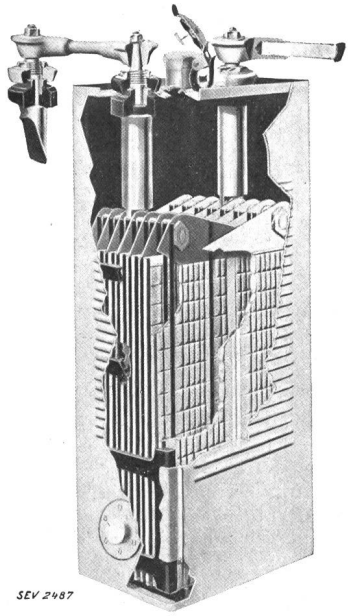
Mechanischer Aufbau der Akkumulatoren.

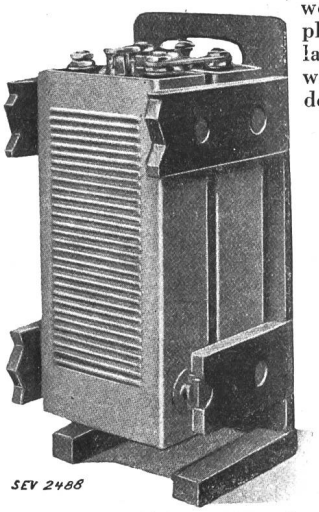
Die Platten bestehen aus vernickelten Stahlblechrahmen, in welche die mit aktiver Masse gefüllten Taschen bzw. Röhren eingesetzt werden. Die Elektroden gleicher Polarität sind auf einer Achse distanziert und fest verschraubt. Beide Plattensätze isoliert ineinandergefügt bilden einen festen, undeformierbaren Block. Um den einzelnen Zellen hohe mechanische Festigkeit zu verleihen, werden die Gefässe, Deckel, Polbolzen und Verbindungsstücke ebenfalls aus Stahl hergestellt.

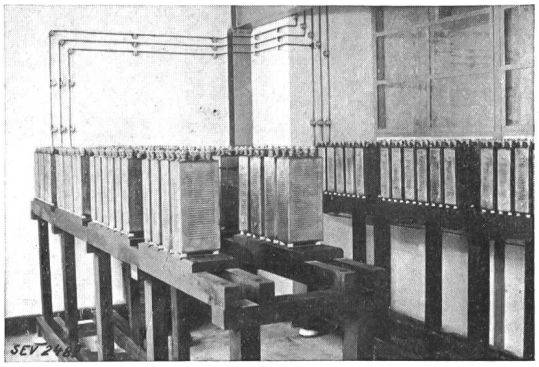
Als Elektrolyt gelangt, wie bereits erwähnt, reine Kalilauge mit einem spezifischen Gewicht von 1,16 bis 1,26 zur Verwendung, welcher je nach Fabrikat noch gewisse chemische Elemente beigefügt werden.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, reichen die Elektroden beinahe bis an das Bodenstück des Gefässes hinab, während über denselben ein grosser freier Raum vorhanden ist. Bei der Montage von Bleibatterien liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt. Hierzu ist zu bemerken, dass die aktive Masse der alkalischen Akkumulatoren nicht austreten kann und deshalb eine Schlammbildung am Boden des Gefässes nicht auftritt, welche zu inneren Kurzschlüssen der Zellen führt. Der freie Raum über den Platten wird als Flüssigkeitsreserve vorgesehen, wodurch ein Nachfüllen der Zellen nur in grösseren Zeitabständen notwendig wird.

Die fertigen Akkumulatoren werden je nach dem Verwendungszweck in feste Holzträger eingebaut oder auf Grundplatten isoliert aufgestellt. Die letzte Art der Montage gelangt zumeist nur für grössere stationäre Batterien zur Anwendung. Durch die stählernen Verbindungsstücke zwischen den einzelnen Elementen, welche fest verschraubt werden,







Cadmium-Nickel- und Eisen-Nickel-Akkumulatoren.

Fig. 1.
Aufbau des Elementes.

Fig. 2.
Zusammenbau der Elemente zu tragbaren Batterien.

Fig. 3.
Stationäre Pufferbatterie, Kapazität 132 Ah, 120 V.

gestaltet sich die Montage einer Batterie äusserst einfach und lässt sich in kürzester Zeit ausführen.

Die verschiedenen Eigenschaften der Cadmium-Nickel- und der Eisen-Nickel-Akkumulatoren verlangen für die nachfolgenden Erläuterungen eine Trennung der beiden Typen.

A. Cadmium-Nickel-Akkumulatoren.

Aktive Masse: Die positiven Platten enthalten Nickelhydrat, welches zur Erhöhung der Leitfähigkeit mit reinen Nickelflocken durchsetzt ist. In den negativen Elektroden ist fein gemahlenes Cadmiumhydroxyd unter hohem Drucke eingepresst. Die feine Perforierung der aus vernickeltem Stahlblech hergestellten Taschen bzw. Röhren verhindert ein Austreten der aktiven Masse.

Ladung und Entladung. Der Akkumulator arbeitet nach folgender Gleichung:

$$Cd + 2\,Ni(OH)_3 \underset{\text{Ladung}}{\overset{\text{Entladung}}{\rightleftarrows}} Cd(OH)_2 + 2\,Ni(OH)_2$$

Die Spannungscharakteristik für verschiedene Entladestromstärken ist in Fig. 4 dargestellt. Cadmium-Nickel-Akkumulatoren können mit wenigen Milliampere ebenso gut gelade oder entladen werden, als mit hohen Stromstärken. Die Lade- oder Entladeströme können somit in sehr weiten Grenzen nach freiem Ermessen festgelegt werden. Die Ladespannung pro Zelle liegt zwischen 1,4 und 1,8 Volt.

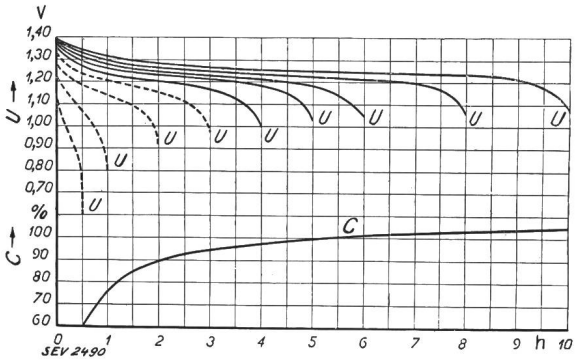


Fig. 4.
Cadmium-Nickel-Akkumulator.
Spannungs- und Kapazitätscharakteristik für rasche Entladung bei konstanter Stromstärke.
U = Entladespannung.
C = Kapazität in % bezogen auf 5stündige Entladung.

Die mittlere Entladespannung eines Elementes beträgt ca. 1,25 Volt. Die Vorzüge dieser Akkumulatoren lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Die Kapazität ist von der Belastung beinahe unabhängig. Die Zellen können monatelang unbenützt bleiben ohne Schaden zu nehmen, zudem ist die Selbstentladung praktisch genommen gleich null. Die Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen, tiefe Temperaturen, sowie gegen Ueberladung und zu tiefe Entladung gewährleistet auch bei ungünstigen Betriebsbedingungen sehr hohe Lebensdauer. Aus diesen Eigenschaften ergeben sich die Anwendungsgebiete, für welche die Cadmium-Nickel-Akkumulatoren vorzugsweise zu wählen sind.

Anwendungsgebiete: Signal-, Schalt- und Fernsteuerungsanlagen, Zugs-, Schiffs- und Notbeleuchtung, Telephonie und Telegraphie; Anlassen von Benzin- und Dieselmotoren, sowie besonders für vollautomatisch arbeitende Anlagen.

Batterien für Schalt- und Signalanlagen können zumeist inbezug auf die Kapazität kleiner gehalten werden, als dies bei Bleibatterien gebräuchlich ist, da durch die Einführung der Dauerladung (mit geringer Stromstärke) jederzeit die volle Kapazität zur Verfügung steht. Ausserdem lassen sich in zahlreichen Fällen die Schaltzellen ganz unterdrücken, wodurch die gesamte Installation sehr einfach und übersichtlich wird.

B. Eisen-Nickel-Akkumulatoren.

Aktive Masse: Die positiven Elektroden sind dieselben wie für Cadmium-Nickel-Akkumulatoren. Dagegen enthalten die negativen Platten chemisch reines Eisen.

Ladung und Entladung: Der chemische Vorgang während der Ladung und Entladung lässt sich durch folgende Gleichung darstellen:

$$Fe + 2\,Ni(OH)_3 \underset{\text{Ladung}}{\overset{\text{Entladung}}{\rightleftarrows}} Fe(OH)_2 + 2Ni(OH)_2$$

Der Spannungsverlauf ist in Fig. 5 wiedergegeben.

Es muss bemerkt werden, dass zur vollständigen Reduktion des Eisenoxyds eine kräftige Wasserstoffentwicklung notwendig ist, d. h. es ist ein ziemlich hoher Ladestrom erforderlich. Während bei Bleizellen normalerweise der maximal zulässige Ladestrom angegeben wird, ist für Eisen-Nickel-Akkumulatoren ein minimaler Ladestrom vorgeschrieben. Stromstärken entsprechend einer 5 bis 7stündigen Ladung und Entladung sind als normal anzusehen. Die Ladespannung steigt an von 1,6 bis 1,8 Volt pro Zelle; die mittlere Entladespannung beträgt ca. 1,2 Volt.

Die Vorzüge der Eisen-Nickel-Akkumulatoren decken sich im allgemeinen mit denjenigen der Cadmium-Nickel-Zellen, wobei jedoch hinsichtlich der Lade- und Entladestromstärken eine gewisse Einschränkung geboten ist.

Anwendungsgebiete: Durch die vorerwähnten Bedingungen ergibt sich ihre besondere Eignung, nämlich als Traktionsbatterien zum Antrieb von Lokomotiven, Elektromobilen, Schleppern, Elektrokarren, Elektrobooten, sowie für hoch beanspruchte Pufferbatterien.

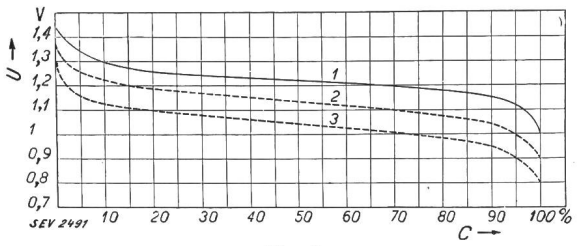


Fig. 5.
Eisen-Nickel-Akkumulator. Entladekurven.
1 Normale Entladung 5 h.
2 Entladung mit doppelt normaler Stromstärke.
3 Entladung mit dreifach normaler Stromstärke.
U Entladespannung.
C Entladene Ah in % der Kapazität.

C. Gewichts- und Raumverhältnisse der alkalischen Batterien.

Alkalische Batterien sind gegenüber Bleibatterien bei gleicher Kapazität und Spannung wesentlich leichter. Wird eine Bleibatterie bester Qualität zum Vergleich herangezogen, so kann der Gewichtsunterschied bis zum Verhältnis 1 : 2 oder 1 : 3 steigen. Für Traktions- und transportable Batterien ist diese Eigenschaft von ganz besonderer Bedeutung. Pro kg Batteriegewicht kann mit 25 bis 28 Wh gerechnet werden.

Der Raumbedarf von alkalischen und Bleibatterien ist sehr verschieden. Eisen-Nickel- und Cadmium-Nickel-Batterien von kleiner Leistungsfähigkeit beanspruchen mehr Raum als Bleibatterien. Mit zunehmender Leistungsfähigkeit tritt nicht nur ein Ausgleich ein, sondern führt sogar zu einem umgekehrten Verhältnis, so dass die Bedingungen für alkalische Batterien wieder günstiger werden. Es ist jedoch unmöglich, eine allgemein gültige Regel hierfür aufzustellen.

Wirtschaftlichkeit. Ueber die Wirtschaftlichkeit von alkalischen Batterien im Vergleich zu Bleibatterien lassen sich ohne Kenntnis der besonderen Betriebsbedingungen keine festen Angaben machen. Obwohl der Wirkungsgrad der alkalischen Akkumulatoren ungünstiger ist, kann derselbe für die Wirtschaftlichkeit allein nicht ausschlaggebend sein. Der grösste beeinflussende Faktor liegt in den Kosten für Unterhalt und Wartung, und diese erreichen bei alkalischen Batterien ein Minimum. Die höheren Gestehungskosten einer solchen Batterie werden durch die längere Lebensdauer (ca. 3000 volle Entladungen gegenüber 750 für Blei, bezogen auf die positiven Platten) mehr als ausgeglichen.

W. Dinser, Dipl.-Ing.

Der heutige Stand der Lichttechnik [3]).

Eine Zeit lang hat man sich um die *Technik der Lichtquellen* weniger gekümmert. Man hatte ja die Glühlampe, die sich in einem unvergleichlichen Siegeszug fast sämtliche Lichtanwendungsgebiete erobern konnte. Es scheint jedoch heute so, als ob diese Entwicklung nunmehr zu einem Stillstand gekommen ist. Die Grenzen des Lichtbedarfes haben sich in den letzten Jahren beträchtlich erweitert und den Anforderungen mancher Grenzgebiete ist die Glühlampe in ihrer heutigen Form nicht gewachsen. Und zwar aus verschiedenen Gründen. Die Notwendigkeit, grösste Lichtleistungen in einer Lichtquelle zu vereinigen, hat zum Bau von Riesenglühlampen geführt, deren grösste eine Leistungsaufnahme von 50 kW aufweist [4]). Trotz dieser erstaunlichen Leistung der Glühlampentechnik hat sich die Filmindustrie, die ja in der Hauptsache als Abnehmer für derartige Grosslichtquellen in Frage kommt, aus mancherlei Gründen wieder von der Glühlampe zur Bogenlampe abgewandt. Die Gründe lassen sich nicht in wenigen Worten schildern. Fragen der Haltbarkeit, der Wärmeentwicklung und der Strahlenzusammensetzung scheinen hier zugunsten der Bogenlampe entschieden zu werden.

Dieser Erfolg der Bogenlampe war aber wiederum nur dadurch möglich, dass es gelungen ist, durch Vorschaltung von sogenannten Lichtbogenberuhigungsgeräten, einer Art von Drosselspulen, ein völlig geräuschloses (Tonfilm!) Brennen des Lichtbogens zu erreichen [5]).

Neuere Forschungen, vor allem auf biologischem Gebiet, haben die Bedeutung des ultravioletten Lichtes überzeugend dargetan und dafür neue Anwendungsmöglichkeiten erschlossen. Für die Lichttechnik ist damit die Aufgabe erwachsen, Lichtquellen mit einer biologisch wirksamen Strahlenzusammensetzung zu schaffen. Die Quarz-Quecksilberlampe — in medizinischen Kreisen vielfach stark angegriffen — gilt als die am meisten verwendete Ultraviolett-Lichtquelle. Es sind aber in neuerer Zeit gerade auf diesem Spezialgebiet eine Reihe neuer, wahrscheinlich erfolgreicher Ultraviolett-Lichtquellen entstanden. Als Ultraviolettstrahler ist die normale Glühlampe ungeeignet. Durch Verwendung von ultraviolett-durchlässigem Glas hat man zwar eine neue ultraviolettstrahlende Glühlampe geschaffen. Deren Ultraviolettstrahlung ist jedoch relativ gering und genügt in vielen Fällen nicht den Anforderungen der Lichttherapie. Von Amerika wurde dann von einer neuen «sonnenähnlichen» Lichtquelle berichtet, bei der ein Quecksilberlichtbogen zwischen Wolframelektroden neben einem Wolframglühdraht wirksam ist [6]). Es handelt sich also — grob gesagt — um die Kombination einer Glühlampe mit einem Quecksilberlichtbogen. Derartige Versuche sind auch in Deutschland schon vor Jahren gemacht worden, ohne praktisch verwertbare Ergebnisse gezeitigt zu haben [7]). Immerhin scheint auf diesem Gebiete noch eine Entwicklung bevorzustehen. Die Bogenlampe hat indessen schon heute als Ultraviolett-Starklichtquelle durch neuere Erfindungen Mathiesens grosse Bedeutung erlangt [8]). Es ist nämlich gelungen, innerhalb einer Metall-Einschlussglocke einen sogenannten Hochspannungs-Effektlichtbogen zu erzeugen, eine Lichtbogenart, die bisher noch nicht angewandt werden konnte. Der Strahlenaustritt erfolgt bei dieser Lampe durch einen relativ schmalen Schlitz und ist durch keine ultraviolett-absorbierende Glaswand behindert. Es spielen sich innerhalb der geschlitzten Einschlussglocke recht verwickelte physikalisch-chemische Vorgänge ab. Dass Ergebnis dieser Anordnung ist ein sehr langer, intensiv ultra-violett-strahlender Lichtbogen, dessen Spektrum ausserordentlich linienreich ist und von allen bisher bekannten Lichtquellen dem kontinuierlichen Sonnenspektrum am nächsten kommt. Um den Stand der Lichtquellentechnik zu kennzeichnen, mag auch auf die erfolgversprechenden Versuche von Pirani [9]) hingewiesen werden, die darauf abzielen, praktisch brauchbare Leuchtröhren mit besonders hohen Leuchtdichten herzustellen. Das kalte Leuchten der Lumineszenzstrahler wird ja von vielen als der zukünftige Weg der Lichterzeugung angesehen. Noch sind wir aber recht weit von der praktischen Verwirklichung dieser Ideen und Versuche entfernt. Der heutige Stand der Lichtquellentechnik lässt sich zusammenfassend folgendermassen darstellen: Die herrschende Lichtquelle für alle normalen Anforderungen ist die Glühlampe. Wo es auf besonders grosse Intensitäten oder auf besonders hohe Wirtschaftlichkeit ankommt, geniessen Bogenlampen in allen möglichen Spezialausführungen (Bogenlampen-Aufheller, -Scheinwerfer, -Spotlights für Filmaufnahmezwecke, Reproduktions-, Kopier-, Projektions-Bogenlampen, Dia-Carbone-Bogenlampen für Strassenbeleuchtung [10]) usw. den Vorzug. Als Ultraviolett-Lichtquellen stehen uns heute ausser der Quarz-Quecksilberlampe, der Hochspannungs-Effektlichtbogen und für geringere Ansprüche Spezialglühlampen zur Verfügung. Erfolgversprechende Versuche lassen erwarten, dass man in Zukunft mit Hochleistungsleuchtröhren vielleicht praktisch brauchbare Ergebnisse erzielen wird.

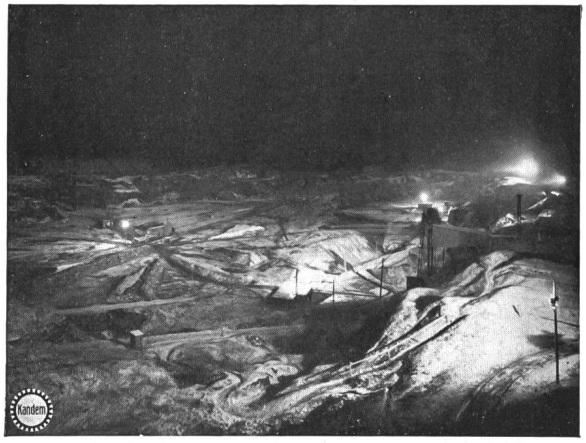


Fig. 1.
Flutlichtbeleuchtung eines grossen Steinbruchgeländes.

Fig. 2.
Fussballplatz bei künstlicher Beleuchtung.
(Amsterdamer Stadion anlässlich der Edison-Lichtwoche.)

Neben dieser Entwicklung der Lichtquellen haben sich die Erkenntnisse auf dem grossen Gebiet der *Lichtanwendung* wesentlich vertieft und erweitert. Es sind vor allen Dingen eine Reihe neuer Lichtanwendungsmöglichkeiten erkannt worden. So gewinnt z. B. das vor wenigen Jahren in Europa eingeführte Flutlicht mehr und mehr an Bedeutung für die

[3]) Die Figuren wurden von der Körting & Mathiesen A.-G., Leipzig-Leutzsch, zur Verfügung gestellt.

[4]) Bull. SEV 1929, Nr. 1, S. 7; ETZ 1930, Nr. 50, S. 1725.

[5]) Beleuchtungsprobleme im Tonfilmatelier, Kardem-Monatsschrift 1929, Nr. 11, und 1930, Nr. 7/8.

[6]) Luckiesh, An epochal Light source, Electrical World 1929, Vol. XCIV, Seite 835.

[7]) Duschnitz, Gasfüllungsglühlampen und künstliches Sonnenlicht, Dinglers polytechnisches Journal, 1930, Nr. 5, S. 81.

[8]) Mathiesen, Ueber eine neue Bestrahlungslampe für die Lichttherapie: Kandem-Bogenlichtsonne, Strahlentherapie, 38. Band (1930); DRP Nr. 496 075.

[9]) Pirani, Fortschritte und Entwicklungsmöglichkeiten auf dem Gebiete der Leuchtröhren, ETZ 1930, Nr. 25, S. 889.

[10]) Weisse, Dauerbrand-Effektkohlen-Bogenlampen, Elektrotechnischer Anzeiger 1930, Nr. 16, S. 214.

Beleuchtung grosser industrieller Anlagen, Tagebau- und Steinbruchgelände (Fig. 1), Baustellen, Gleisfeldern und dergleichen [11]). Aus dem ursprünglich dekorativen Flutlicht ist eine neue wirtschaftliche Methode der Zweckbeleuchtung geworden. Auch für Sportplätze, die bisher in der Regel unbeleuchtet waren, werden heute vielfach beträchtliche Lichtmengen aufgewendet (Fig. 2) [12]). Veranlassung dazu gab der erfreuliche Aufschwung der Turn- und Sportbewegung, mit dem das Bedürfnis nach gut beleuchteten Sportplätzen in verstärktem Masse auftrat. Auch der Nachtflugverkehr brachte eine ganze Reihe neuer Lichtanwendungsmöglichkeiten [13]). Es handelt sich dabei nicht allein um die Beleuchtung des Rollfeldes, sondern auch um Befeuerung der Flugstrecke und des Flughafengeländes. Verhältnismässig jung ist auch der fruchtbare Gedanke, leuchtende Flächen als Bauelemente zu verwenden. Eine unübersehbare Fülle künstlerischer, architektonischer und werbetechnischer Möglichkeiten — die unter dem Begriff Lichtarchitektur zusammengefasst werden — ist dadurch geschaffen worden.

In landwirtschaftlichen Betrieben beginnt das Licht eine besondere Rolle zu spielen. Die künstliche Verlängerung des Tages durch Beleuchtung der Hühnerställe [14]) bewirkt eine gewinnbringende Vermehrung der Eierproduktion. Künstliche Pflanzenbelichtung und Samenbestrahlung zur Wachstumsförderung und Erhöhung der Keimfähigkeit begegnen heute grossem Interesse. Es ist wohl nur noch eine Frage der Zeit, dass auch hier die Anwendung des Lichtes in der landwirtschaftlichen Praxis Eingang findet [15]).

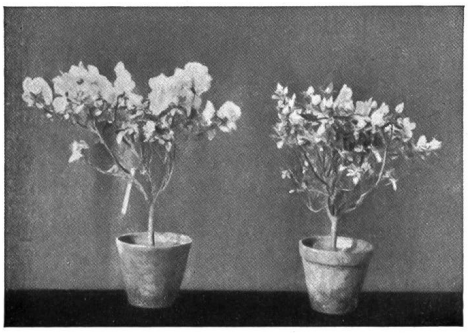


Fig. 3.
Einfluss des Lichtes auf das Pflanzenwachstum. Links Azalee nach etwa 14tägiger Belichtung. Blätter und Blüten sind gleichmässig bei schöner Form und Farbe entwickelt. Rechts unbelichtete Azalee, blüht ungleichmässig und ist um 8 bis 14 Tage zurück.

Die Lichttechnik hat auch als Wissenschaft ihre Grundlagen wesentlich verbreitert. Zu der rein physikalischen Betrachtungsweise des Lichtes und seiner Wirkungen haben sich physiologische und psychologische Untersuchungen gesellt [16]), die unsere Kenntnis vom Wesen des Sehvorganges, der Blendung, der Netzhautreaktionen u. a. bereichert haben. Während uns vor wenigen Jahren positives Zahlenmaterial über die Leistungsvermehrung durch verbesserte Beleuchtung nur in geringem Umfange, vorwiegend aus amerikanischen Quellen, zur Verfügung stand, liegen heute die Ergebnisse sehr sorgfältiger und ausführlicher Versuchsreihen aus verschiedenen deutschen Betrieben vor, durch die in wissenschaftlich einwandfreier Weise der Einfluss der Beleuchtung auf die

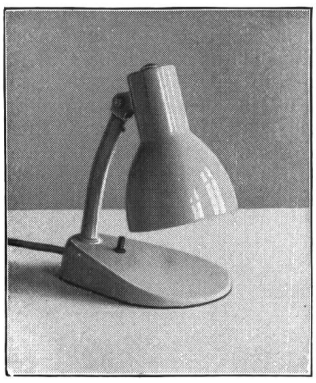


Fig. 4.
Vom Bauhaus Dessau entworfene Nachttischleuchte (Kandem). Ein typisches Beispiel für die Versachlichung der Beleuchtungskörper.

Arbeitsleistung ermittelt werden kann [17]). Um bei Lichtmessungen subjektive Einflüsse des Auges auszuschalten, hat man verschiedene Vorschläge gemacht, mit Hilfe der Photozelle lichtelektrische Messungen auszuführen [18]). In der Praxis haben sich diese Verfahren jedoch noch nicht einbürgern können. Bemerkenswert sind auch die Anregungen, der Bewertung einer Raumbeleuchtung nicht wie üblich die mittlere Beleuchtungsstärke zugrunde zu legen, sondern die Lichtdurchflutung des Raumes. Man hat zu diesem Zwecke vorgeschlagen [19]), durch eine in einem Punkte des Raumes befindliche Opalglashohlkugel direkt den Gesamtlichtstrom zu messen, der diesen Punkt von allen Seiten her durchflutet. Gegen diese Bewertungs- bzw. Messmethode bestehen jedoch noch erhebliche Bedenken, weil solche Messungen keinen eindeutigen Schluss auf die Beleuchtungsverhältnisse zulassen. Ein anderer Vorschlag [20]) läuft darauf hinaus, den Raum in viele horizontale und vertikale Messebenen aufzuteilen, ein Verfahren, das in der Praxis schon

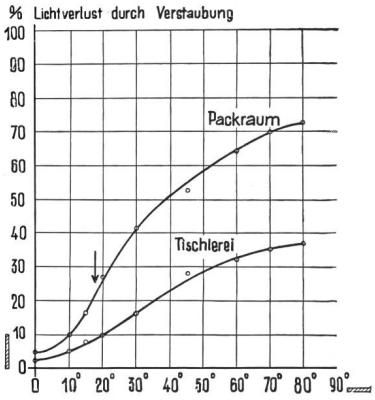


Fig. 5.
Lichtverlust durch Verstaubung bei glatten Glasflächen verschiedener Neigungswinkel.

[11]) Flutlicht im Steinbruch, Stein-Industrie 1930, Nr. 7, S. 116.
Foerster, Das elektrische Flutlicht für Reklame- und Baustellenbeleuchtung. Deutsche Bauzeitung 1930, Nr. 14, S. 21.
Flutlicht für Gleisfeldbeleuchtung, Railway Age Vol. 84, S. 393, s. a. Referat Kandem-Monatsschrift 1928, Nr. 11, S. 85.

[12]) Lighting for all-right Miniature Golf, El. World 1930, Vol. 96, S. 644.
Richtlinien für die Beleuchtung von Sportplätzen, Kandem-Monatsschrift 1928, Nr. 5.

[13]) Born, Bericht über die internationale Tagung des Studienkomitees für Flugverkehrsbeleuchtung in Berlin, ETZ 1930, Nr. 34, S. 1202.
Walter, Rollfeldbeleuchtung, AEG-Mittg. 1930, Nr. 12, S. 785.

[14]) Ringwald, Der heutige Stand der Elektrizitätsanwendungen in der Landwirtschaft, Bull. SEV 1930, Nr. 1.
Jacob, Ist die Beleuchtung der Legeställe wirtschaftlich?
Weisse, Beleuchtungsanlage eines Hühnerstalles, Technik in der Landwirtschaft, 1929, Nr. 2, S. 40.
Vogl, Künstliche Beleuchtung im Hühnerstall, Werbeleiter, 1930, Nr. 9, S. 191.

[15]) Herbatscheck, Licht im Dienste der Pflanzenkultur, Vertex-Zeitschrift, 1930, Nr. 3/4.
Weisse, Pflanzenwachstum und künstliche Beleuchtung, ETZ, 1930, Nr. 10, S. 368.
Odén, Växtodling i elektriskt Ljus, Stockholm 1930, Fritzes Bokförlags.

[16]) Teichmüller, Die Transformation der Sehdinge, ETZ, 1930, Nr. 49, S. 493.
Teichmüller, Das Bedürfnis der Lichttechnik und Klärung ihrer nichtphysikalischen Grundlagen, Licht und Lampe, 1928, S. 243.

[17]) O. Schneider, Einfluss der Lichtfarbe auf die Leistungsfähigkeit des Auges, Dtsch. Opt. Wochenschrift, 1924, Nr. 10, S. 465.
L. Schneider, Einfluss der Beleuchtung auf die Leistungsfähigkeit des Menschen, Licht und Lampe, 1927, S. 803.
Ruffer, Der Einfluss des verschiedenfarbigen Lichtes auf die menschliche Arbeitsleistung, Werbeleiter, 1928, Nr. 9, S. 198.
Gaertner u. L. Schneider, Die Beleuchtung als Mittel zur Rationalisierung im Steinkohlenbergbau, El. im Bergbau, 1929, Nr. 12, S. 221.

[18]) Little und Horn, Results of practical Experiences in photoelectric Photometry, Transactions III. Eng. Soc. 1927.

[19]) W. Arndt, Raumhelligkeit als neuer Grundbegriff der Beleuchtungstechnik, Licht und Lampe, 1928, S. 247.

[20]) Lingenfelser, Zur Messung und Beurteilung der räumlichen Beleuchtung, Licht und Lampe, 1928, S. 619.

wegen der dabei notwendigen umfangreichen Messarbeit kaum Eingang finden dürfte.

Die Entwicklung der *Beleuchtungstechnik* im engeren Sinne ist gekennzeichnet durch eine weitgehende Spezialisierung. Man hat sich, um nur einige Beispiele anzuführen, mit der Beleuchtung von Selfaktoren, Cottonmaschinen, Schnellpressen, Schuhmaschinen, Webstühlen, mit Kegelbahnbeleuchtung und richtiger Lichtanwendung an Farbspritzkästen, in Zuckerraffinerien, Garagen, Schlachthöfen und vielem anderen eingehend befasst und ist dabei über die blosse Anwendung der allgemein gültigen lichttechnischen Regeln weit hinausgegangen. Es ist oft nicht ganz leicht, unter den verschiedenen Beleuchtungsmöglichkeiten, die an sich an jeder Maschine oder in jedem Raume gegeben sind, diejenige herauszufinden, die für den vorliegenden Spezialfall als besonders zweckmässig und geeignet angesehen werden muss. Durch die Praxis sind nun eine ganze Reihe einfach und selbstverständlich anmutender Spezialerfahrungen gewonnen worden, die bei der Projektierung ähnlicher Anlagen wertvolle Dienste leisten. Leider werden aber manchmal gerade Spezialerfahrungen sehr zu unrecht missachtet, wahrscheinlich wegen ihrer scheinbaren Selbstverständlichkeit. Es wird eine der wichtigsten Zukunftsaufgaben der Beleuchtungstechnik sein, dieses Erfahrungsmaterial zu vervollständigen, zu sammeln und auszuwerten.

Eng damit verknüpft ist die Leuchtentechnik, deren Entwicklung am deutlichsten in den von Jahr zu Jahr dicker werdenden Leuchtenkatalogen zum Ausdruck kommt. Die moderne Kunstanschauung, die alles Dekorative verpönt, hat bewirkt, dass man sich von den früher gebräuchlichen Seidenschirm- und Alabaster-Beleuchtungskörpern mehr und mehr zu technisch durchgebildeten Lichtträgern wendet [21]). Hand in Hand damit geht eine künstlerische Umgestaltung der Leuchtenformen, bei der es natürlich an kitschigen Auswüchsen und unverstandenen Nachahmungen nicht fehlt. Zahlreiche konstruktive Verbesserungen mit dem Ziele, die Herstellung, Lagerhaltung und Montage der Leuchten zu vereinfachen und zu verbilligen, gehören zu den wenigen erfreulichen Folgen eines sehr ausgeprägten Konkurrenzkampfes auf dem Leuchtenmarkt. Beachtung verdient auch die Tendenz, durch Wahl geeigneter Leuchtenformen der Staubablagerung vorzubeugen, nachdem durch Versuche erwiesen ist, welchen grossen Einfluss die Neigung der Glockenwände auf die Staubablagerung ausübt [22]).

Das Gebiet der Lichttechnik, das hier nur in grossen Zügen umrissen werden konnte, ist sehr vielseitig. Aufgabe der Lichtwerbung ist es, die Fortschritte und Erkenntnisse dieses ausgedehnten technischen Zweiges der Allgemeinheit nutzbar zu machen. *E. Weisse*, Leipzig.

---

[21]) Licht und Beleuchtung, Bücher der Form, 1928, Verlag H. Reckendorf G. m. b. H., Berlin.

[22]) Weisse, Ueber die Verstaubung von Beleuchtungsanlagen, VDI-Zeitschr., 1930, Nr. 4.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Beleuchtungs-Ausstellung in Solothurn.

606.4:628.9:659(494)

Anlässlich des vom 17. bis 24. April 1932 in Solothurn stattgefundenen III. Verwaltungskurses der Schweiz. Vereinigung für rationelles Wirtschaften und des Verbandes Schweiz. Krankenanstalten hat in der Kantonsschule eine ziemlich umfangreiche Ausstellung über die Anwendung der Elektrizität, insbesondere der Beleuchtung im Bureau, im Gewerbe und in der Industrie, ferner in der Schule und im Heim und im Krankenhaus stattgefunden. Dank der engen Zusammenarbeit zwischen der Geschäftsstelle der Schweiz. Vereinigung für rationelles Wirtschaften, dem Gewerbeverband Solothurn, dem Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn und der Zentrale für Lichtwirtschaft, Zürich, konnte diese Ausstellung, welche in über 40 Zimmern der Kantonsschule untergebracht war, nach wochenlanger Vorbereitung in der kurzen Zeit von fünf Tagen eingerichtet werden. In dieser Zeit wurden über 12 000 m Draht verlegt, einige Hundert Beleuchtungskörper aufgehängt und eine grössere Anzahl Maschinen mit elektrischer Ausrüstung angeschlossen. Die Gesamtleistung betrug etwa 70 kW für Licht und 30 kW für andere elektrische Anwendungen.

Diese Schau, die jeden Tag von 9 Uhr morgens bis 10 Uhr abends dem Publikum bei freiem Eintritt zur Besichtigung offen stand, ist in der Ausstellungszeit von mindestens 35 000 Personen besucht worden. Sie bot eine Fülle anregender Demonstrationen, die sowohl bei der Presse, als auch bei der breiten Besucherschar grosses Interesse gefunden haben.

Von den vielen Darstellungen seien die wichtigsten und neuartigsten im folgenden kurz beschrieben:

Das Parterre stellte die Anwendung der Beleuchtung in der Schule und im Gewerbe dar, zeigte ferner eine Reihe in den Fensternischen eingebaute Schaufenster und umfasste in drei Räumen Musterausstellungen der an der Ausstellung beteiligten Firmen.

Bemerkenswert waren der modern beleuchtete Schulraum mit einer besonderen Wandtafelbeleuchtung, ferner der Zeichensaal, welcher nach dem Ergebnis einer Examenarbeit der Technischen Hochschule in Stockholm durch eine Kombination von halbindirekter Beleuchtung und stark gerichteter Beleuchtung aus Spiegelreflektoren beleuchtet wurde. Leider musste dieser Saal noch einigen Ausstellern überlassen werden, so dass noch eine Reihe zusätzlicher Leuchten für diese Ausstellungsstände nötig waren, wodurch die eigentliche Zeichensaalbeleuchtung beeinträchtigt wurde. Die Zeichentische waren alle mit dem modernen Kuhlmann-Zeichenapparat ausgerüstet, der gleichzeitig als Träger einer eigenen Platzbeleuchtung Verwendung findet. Für das moderne Zeichenbureau wurde ein neuzeitlicher Heliograph mit einer leistungsfähigen Bogenlampe gezeigt. Eine Reihe Rechen- und Buchhaltungsmaschinen, alle mit elektrischem Antrieb, vervollständigten die Ausstellung in diesem Saal. In weiteren Räumen wurden eine neuzeitlich ausgestattete mechanische und elektromechanische Werkstätte, ferner eine Schlosserei und eine Schreinerei gezeigt. Alle Arbeitsplätze und Arbeitsmaschinen waren mit einer richtigen Arbeitsplatzbeleuchtung ausgerüstet und eine ebenfalls angepasste Allgemeinbeleuchtung sorgte für die notwendige Umgebungs-Beleuchtungsstärke. Anziehungspunkte waren besonders die elektromechanische Werkstätte, wo gearbeitet wurde und alle Spezialmaschinen ihren eigenen elektrischen Antrieb hatten. In der Schlosserei fand ein elektrischer Wechselstrom-Schweissapparat von 14 kVA das rege Interesse der Besucher.

Unter den Firmenausstellungen seien die Erzeugnisse für Elektrowärme der drei Firmen Salvis A.-G., Luzern, Sauter A.-G., Basel, und Therma A.-G., Schwanden, hervorgehoben und von der Firma P. Truninger in Solothurn der neuzeitliche elektrische Hammer mit 450 W, ferner ein Spannungsrelais mit thermischer Verzögerung und die Schnellregler für Konstanthaltung der Spannung von Generatoren, aufgebaut aus Scintilla-Automobilreglern. Die Solothurner Firma Ghielmetti & Co. zeigte eine grosse Auswahl von Zeitschaltern, Sperrschaltern und Ausschaltern, Modelle mit Wochenschaltscheiben, alle mit selbsttätigem elektrischem Uhraufzug. Die Firma Calora A.-G., Küsnacht, stellte ihre bekannten Heizkissen, Teppiche, Fußsäcke, Schemel, Monokel für Ohr und Auge, ferner Tauchsieder und Heisswasserspeicher aus.

Unter den Beleuchtungskörperfirmen hatten die BAG, Turgi, und die BELMAG, Zürich, Leuchten für das Heim ausgestellt, die sich durch neuzeitliche, schlichte Formen auszeichneten, lichttechnisch einwandfrei und im Preise erschwinglich waren. Charakteristisches Merkmal für diese Leuchten war die allgemeine Verwendung von Champagnegläsern zur Umhüllung der Glühlampen, wodurch eine schwach gelblich-rötliche Färbung des Lichtes bewirkt wird, die gerade für die Heimbeleuchtung sehr erwünscht ist.

Die Firmen Camille Bauer, Basel, und Siemens-Elektrizitäts-Erzeugnisse A.-G., Zürich, zeigten eine Reihe technischer Beleuchtungskörper und die heute üblichen Haushaltleuchten, ferner die beweglichen und leicht verstellbaren Arbeitsplatzbeleuchtungskörper, und von Camille Bauer

waren als Neuigkeit Eierdurchleuchter ausgestellt. Die Siemens-Elektrizitäts-Erzeugnisse A.-G. hatte ihre Haushaltapparate zur Schau gebracht, unter denen der neue Volksstaubsauger «Junior» mit seinem bescheidenen Preis angenehm auffiel. Die Firma Baumann, Koelliker & Co. A.-G., Zürich, stellte neben Radiogeräten und einem Heimtonkino plastische Atrax-Leuchtbuchstaben, ferner durchleuchtete Originalpackungen in vergrössertem Maßstabe von verschiedenen Markenartikeln aus. Solche leuchtende Verpackungen sind ein wirksamer Artikel zur Belebung von Schaufensterausstattungen. Auch war ein preiswürdiger Rasierspiegel zu sehen.

Die Osram A.-G., Zürich, zeigte einen Vitalux-Strahler, ferner die Nitraphot-Lampe in einem Reflektor als unentbehrliche Hilfslichtquelle für photographische Aufnahmen im Heim. Neben einer Anzahl neuer Lampentypen, die in letzter Zeit geschaffen worden sind, waren Wolfram-Leuchtröhren ausgestellt, welche in verschiedener Ausführung erhältlich sind und der neue Osram-Beleuchtungsmesser, der durch seine grundsätzliche Neukonstruktion ein für die Praxis schon sehr genaues und gleichzeitig preiswürdiges Instrument geworden ist.

In einem besonderen Raum befand sich eine grosse Musterausstellung von Lichtreklamen. Die Firmen Siemens-Elektrizitäts-Erzeugnisse A.-G. und ROVO, Zürich, zeigten fast ausschliesslich Anlagen mit Edelgas-Leuchtröhren mit verschiedener Gasfüllung und verschieden gefärbten Glasröhren, durch welche die bisherigen Lichtfarben eine angenehme Bereicherung erfahren. Die Firma ROVO war ausserdem mit einer auswechselbaren Glühlampenleuchtschrift vertreten, welche in einfachster Weise gestattet, verschiedene Texte zusammenzustellen. Die BAG, Turgi, und die BELMAG, Zürich, hatten sich auf Leuchtschriften mit Glühlampen beschränkt, und zwar waren Typen zu sehen, bei denen streuendes Glas oder Cellon verschiedener Farben durchleuchtet war. Von der BELMAG war ferner eine Anlage zu sehen, bei der die Schrift silhouettenartig aus hellem Hintergrund hervortritt nud von der BAG Einheitskasten, aus denen Leuchtstreifen zusammengebaut werden können. Auch hatte diese Firma beleuchtete Wegweiser ausgestellt, bei denen zur fast gleichmässigen Durchleuchtung nur eine einzige Lampe benötigt wird. Eine Mustersammlung verschiedener Modelle von Anleuchtgeräten mit Spiegel- und Emailreflektoren war ebenfalls vorhanden.

Von der Philips-Lampen A.-G., Zürich, wurde ein eigener Ausstellungsraum belegt. Neben den bekannten Rundfunkgeräten und Radioröhren waren die verschiedenartigsten Armaturen und Beleuchtungskörper, hauptsächlich für Anwendungen im Bureau und im Gewerbe, ausgestellt, ebenfalls Anleuchtgeräte und eine Sammlung neuer Lampentypen, so z. B. die Ultrasol-Lampe, die, ähnlich wie andere medizinische Lampen, kurzwellige Strahlen aussendet.

Im Korridor war ein von der Philips-Lampen-A.-G. zur Verfügung gestelltes Demonstrationsschaufenster zu sehen, in welchem die verschiedensten Schaufensterbeleuchtungseinrichtungen in richtiger und falscher Ausführung vorgeführt werden konnten. Einzelne Fensternischen waren noch mit Ständen ausgefüllt. So wurden in einer solchen Nische die Haushaltungsgeräte der Six Madun den Besuchern praktisch vorgeführt.

Im I. Stock befanden sich der Vortragssaal, eine Reihe von Bureaux, die verschiedenen Zwecken dienten, ferner einige gewerbliche Betriebe und die technische Photographie und Vervielfältigung.

Der Vortragssaal hatte eine besondere Beleuchtungsanlage erhalten, die über einen Widerstand geschaltet wurde, so dass bei Vorführung von Lichtbildern der Saal nicht vollständig verdunkelt werden musste, was den Kursteilnehmern das Anfertigen von Notizen sehr erleichterte. Der Aufenthalts- und Lesesaal, die Tageskasse, das Kursleitungszimmer, das Bureau für den Pressedienst, das Verwaltungsbureau und die Buchhaltung waren alle verschiedenartig, dem jeweiligen Zweck angepasst, beleuchtet. Von den im Handel befindlichen Beleuchtungskörpern für Einzelplatzbeleuchtung wurde reichlich Gebrauch gemacht, um den Ausstellungsbesuchern zu zeigen, dass man heute alle sich ergebenden Forderungen an die Beleuchtung zu lösen vermag. Für manche war die praktische Vorführung eines Vervielfältigungsapparates der Firma Gebr. Scholl A.-G., Zürich, neuartig, mit dem es durch indirekt wirkende Beleuchtung gelingt, Abzüge von beidseitig bedruckten Vorlagen herzustellen, ohne dass sich der Druck der Rückseite der Vorlage auf der Reproduktion bemerkbar macht. Die Dunkelkammerbeleuchtung von Agfa ist ebenfalls eine Neuheit, bei der indirekt wirkendes rotes Licht nicht nur wie bisher der Platz- sondern der Allgemeinbeleuchtung des Raumes dient.

Unter den Projektionsgeräten hatte die Firma E. Berger, Solothurn, den neuen Leitz-Apparat ausgestellt, bei dem vier verschiedene Vorführmöglichkeiten bestehen, nämlich die diaskopische, die episkopische, die mikroskopische Projektion und die Vorführung von Stehfilmen. Neuartig war auch ein besonderer Heimfilmapparat für schmale Filme mit einer Lichtquelle von 400 W, der in sehr gedrängter Ausführung besonders auch für Lehrzwecke geeignet ist, weil die Filme vorwärts und rückwärts gerollt und bis zu zehn Minuten angehalten werden können. Der Filmapparat dient gleichzeitig als Umwickelapparat für den Film.

Auch hatte man eine alte Kanzlei mit entsprechender Beleuchtung durch Kohlefadenlampen und flachen Blechreflektoren ausgestellt. Dieser Raum fand als historische Erinnerung bei den Besuchern grosses Interesse.

Die Zentrale für Lichtwirtschaft zeigte in einem eigenen Raum, der in einen dunkeln und in einen hellen Teil geteilt war, die schon mehrmals an anderen Ausstellungen veranschaulichten Beleuchtungsgrundsätze durch praktische Beispiele. In zwölf Einzelkabinen wurde der Einfluss der Beleuchtung, der Blendung, der Schatten und der Lichtfarbe auf die Augenfunktionen vorgeführt. In weiteren zwei Kojen wurde auf die Wichtigkeit heller Raumauskleidung aufmerksam gemacht, und schliesslich wurden auch die verschiedenen Beleuchtungssysteme demonstriert.

In der anderen Hälfte waren an den Wänden graphische Darstellungen aufgehängt, welchen die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Lichtwirtschaft zu Grunde gelegt waren. So wurde z. B. das wirtschaftliche Ergebnis guter Beleuchtung in der Handsetzerei, im Postbetrieb und in der Weberei veranschaulicht. Die kurz vorher an der Baufachausstellung in Zürich verwendeten Demonstrationen über die in einem Hause vom Bauherrn zu erstellenden Beleuchtungsanlagen waren ebenfalls aufgestellt.

Von den gewerblichen Betrieben wurden ein Atelier der Modistin und der Schneiderin und ferner eine Schuhmacherwerkstatt vorgeführt, alle mit richtiger Allgemein- und angepasster Platzbeleuchtung an den einzelnen Arbeitsmaschinen. In diesen drei Räumen wurde während der ganzen Ausstellungsdauer gearbeitet, und sie bildeten einen starken Anziehungspunkt für das Publikum.

Auch waren in den Gängen verschiedene Ausstellerfirmen, hauptsächlich der Bureaumaschinenbranche, vertreten. Die neuen Arbeitsmaschinen für Bureau und Verwaltung arbeiten heute fast ausschliesslich mit elektrischem Antrieb.

Im II. Geschoss der Kantonsschule wurde die Darstellung der Beleuchtung im Heim, im Krankenhaus und für die verschiedenen ärztlichen Berufe gezeigt.

In einem eigenen Raum hatte die Zentrale für Lichtwirtschaft die Arbeitsbeleuchtungen im Heim ausgestellt, meist in richtiger und falscher Gegenüberstellung. Dieses Zimmer diente auch für die Vorführung eines Heimtonkinos der Firma Baumann, Koelliker & Co. A.-G., Zürich.

Neben einer als abschreckendes Beispiel wirkenden alten Küche wurde eine moderne elektrische Küche gezeigt mit allen heute erforderlichen Hilfsmaschinen, so z. B. einem Kühlschrank, einer Geschirrspülmaschine und einem Universalmotor zum Antrieb verschiedener Apparate.

In weiteren Räumen waren ein mustergültig beleuchtetes Herrenzimmer, ein Esszimmer, ein Wohnzimmer und ein einfaches Wohn- und Esszimmer, ferner ein Schlafzimmer und ein Kinderzimmer ausgestellt.

Interessant war die elektrische Waschküche, die im gleichen Raum von der Firma E. Egli, Zürich, in zwei Varianten vorhanden war. Eine Demonstration führte das elektrische Waschen in beiden Arten vor, und dieser Raum war hauptsächlich von Hausfrauen stets gut belagert.

Fortsetzung siehe Seite 244.

Statistique de l'énergie électrique

des grandes entreprises électriques publiques.

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union de Centrales Suisses d'électricité.

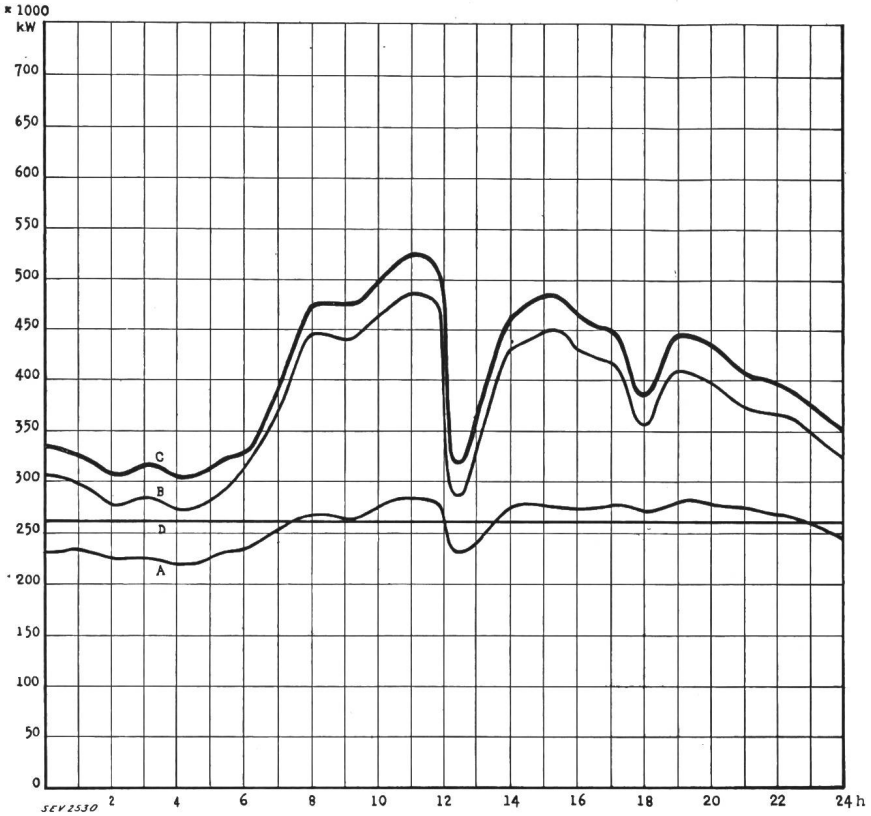
Cette statistique comprend les 55 entreprises électriques disposant de plus de 10 millions de kWh par année. La production de ces entreprises représente 96,5 % de la production totale d'énergie destinée à l'approvisionnement général. La production des petites entreprises d'utilité publique, la production des CFF pour les besoins de la traction électrique et la production des entreprises industrielles, pour autant qu'il s'agisse d'énergie qu'elles utilisent elles-mêmes, ne sont pas comprises dans les chiffres de ce tableau. Une statistique de la production et de la consommation totales d'énergie en Suisse paraîtra une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie													Accumulation d'énergie			
	Production hydraulique		Production thermique		Energie provenant de: moyennes et petites entreprises électriques		Energie provenant de: installations des CFF et installations industrielles		Importation d'énergie		Total: Production et achats		Total: Différence p. rapp. à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage	
	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32		1930/31	1931/32	1930/31	1931/32
	en 10^6 kWh												%	en 10^6 kWh			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre	309,3	295,6	0,5	0,7	0,3	0,4	13,1	7,9	0,9	—	324,1	304,6	−6,0	395	375	+ 5	−11
Novembre . . .	297,2	280,6	0,6	0,6	0,3	0,7	5,2	6,4	1,5	0,9	304,8	289,2	−5,1	389	343	− 6	−32
Décembre . . .	316,1	296,8	0,6	0,8	0,3	0,9	7,4	7,6	1,7	0,9	326,1	307,0	−5,9	347	282	−42	−61
Janvier	312,6	285,2	0,6	0,8	0,5	0,7	6,8	5,1	1,8	1,0	322,3	292,8	−9,0	297	235	−50	−47
Février[5]) . . .	280,7	279,7	0,6	2,8	0,5	0,8	8,5	8,7	1,3	1,0	291,6	293,0	+0,5	229	136	−68	−99
Mars	294,2	263,5	0,2	3,6	0,5	1,1	7,1	8,5	0,7	2,8	302,7	279,5	−7,7	202	74	−27	−62
Avril	286,1	—	0,1	—	0,4	—	2,8	—	0,1	—	289,5	—	—	182	—	−20	—
Mai	284,2	—	0,5	—	0,3	—	9,9	—	—	—	294,9	—	—	236	—	+54	—
Juin	288,9	—	0,2	—	0,3	—	10,0	—	0,1	—	299,5	—	—	292	—	+56	—
Juillet	299,5	—	0,2	—	0,5	—	10,0	—	—	—	310,2	—	—	311	—	+19	—
Août	281,8	—	0,2	—	0,7	—	9,7	—	—	—	292,4	—	—	381	—	+70	—
Septembre . .	287,3	—	0,2	—	0,4	—	11,0	—	—	—	298,9	—	—	386	—	+ 5	—
Année	**3537,9**	—	4,5	—	5,0	—	101,5	—	8,1	—	**3657,0**	—	—	—	—	—	—
Oct. à mars . .	**1810,1**	**1701,4**	3,1	9,3	2,4	4,6	48,1	44,2	7,9	6,6	**1871,6**	**1766,1**	−5,6	—	—	—	—

Mois	Consommation d'énergie																
	Ménages, agriculture et artisans		Industrie[1])		Entreprises chimiques, métallurgiques et thermiques[2])		Chemins de fer[3])		Livraison à de moyennes et petites entreprises[4])		Total: Livraison en Suisse		Total: Différence p. rapp. à l'année précédente	Exportation d'énergie		Installations de pompage et pertes	
	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32	1930/31	1931/32		1930/31	1931/32	1930/31	1931/32
	en 10^6 kWh												%	en 10^6 kWh			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre	66,7	69,4	46,7	45,6	34,4	21,2	14,8	17,0	25,8	28,5	188,4	181,7	−3,5	90,4	78,6	45,3	44,3
Novembre . . .	67,0	71,2	43,7	44,4	31,8	20,1	14,7	16,7	26,0	28,7	183,2	181,1	−1,2	79,1	64,5	42,5	43,6
Décembre . . .	77,7	84,4	45,7	43,7	20,9	12,6	20,1	19,2	29,7	33,4	194,1	193,3	−0,4	83,5	67,9	48,5	45,8
Janvier	76,8	79,2	42,7	42,7	20,9	9,8	19,4	20,7	31,9	33,1	191,7	185,5	−3,2	85,5	64,1	45,1	43,2
Février[5]) . . .	67,3	76,4	41,2	40,6	19,0	11,1	16,5	20,3	28,6	34,0	172,6	182,4	+5,7	78,8	68,5	40,2	42,1
Mars	69,4	71,6	43,0	39,0	25,5	14,0	17,0	17,9	27,5	31,7	182,4	174,2	−4,5	77,0	63,3	43,3	42,0
Avril	61,6	—	41,4	—	30,6	—	14,3	—	23,7	—	171,6	—	—	78,5	—	39,4	—
Mai	59,3	—	40,1	—	32,3	—	14,5	—	22,2	—	168,4	—	—	87,5	—	39,0	—
Juin	57,1	—	44,2	—	28,3	—	14,5	—	21,1	—	165,2	—	—	92,9	—	41,4	—
Juillet	58,7	—	46,8	—	29,8	—	16,1	—	22,9	—	174,3	—	—	92,2	—	43,7	—
Août	58,9	—	41,4	—	31,9	—	15,8	—	22,7	—	170,7	—	—	82,6	—	39,1	—
Septembre . .	67,0	—	44,0	—	22,8	—	15,8	—	25,3	—	174,9	—	—	84,4	—	39,6	—
Année	787,5	—	520,9	—	328,2 (142,4)	—	193,5	—	307,4	—	**2137,5**	—	—	**1012,4**	—	507,1	—
Oct. à mars . .	424,9	452,2	263,0	256,0	152,5 (71,5)	88,8 (22,4)	102,5	111,8	169,5	189,4	**1112,4**	**1098,2**	−1,3	494,3	406,9	264,9	261,0

[1]) Sans les livraisons effectuées aux entreprises chimiques, métallurgiques et thermiques.
[2]) Les chiffres entre parenthèses indiquent la part d'énergie fournie sans garantie de continuité dans la livraison.
[3]) Sans l'énergie produite par les CFF pour la traction électrique.
[4]) La consommation de cette énergie sera répartie sur les différentes rubriques dans la statistique annuelle susindiquée.
[5]) Février 1932 avec 29 jours!

Diagramme journalier des puissances utilisées, mercredi le 16 mars 1932.



Légende:

1. *Puissance disponibles:* 10^8 kW

Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O—D) . .	261
Usines à accumulation saisonnière . . . (au niveau max.)	431
Usines thermiques	65
Total	757

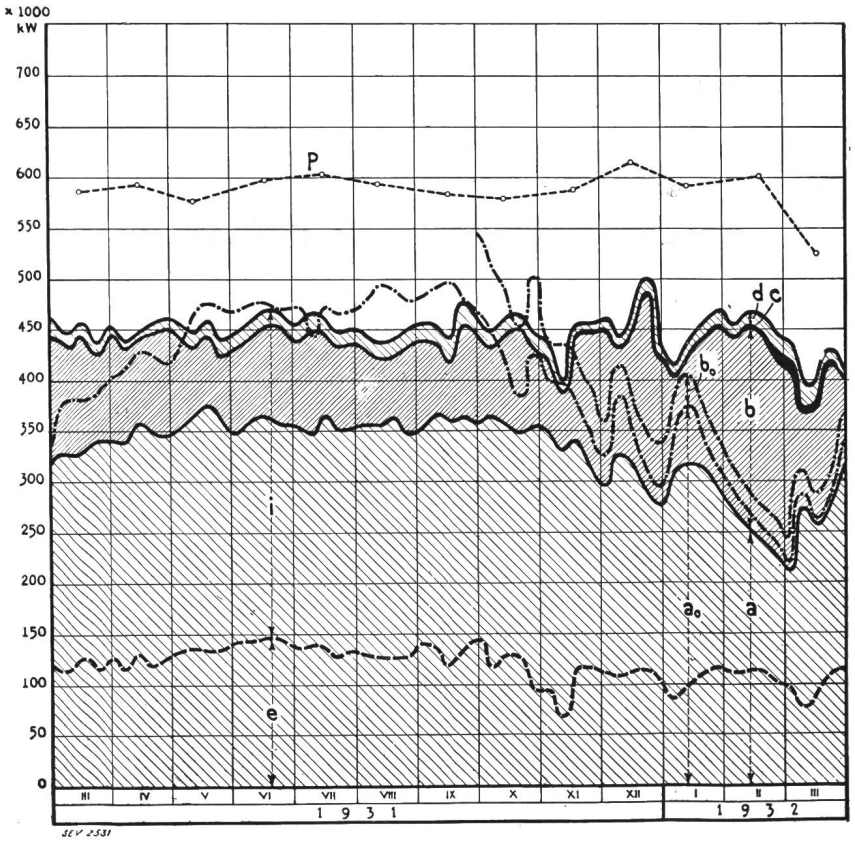
2. *Puissances constatées:*

O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire)
A—B Usines à accumulation saisonnière
B—C Usines thermiques + livraison des usines des CFF, de l'industrie et de pays voisins

3. *Production d'énergie:* 10^6 kWh

Usines au fil de l'eau	6,2
Usines à accumulation saisonnière . .	2,8
Usines thermiques	0,2
Production, mercredi le 16 mars 1932 . .	9,2
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et de pays voisins	0,5
Total, mercredi le 16 mars 1932	9,7
Production, samedi le 19 mars 1932 . .	8,8
Production, dimanche le 20 mars 1932 .	6,6

Diagramme annuel des puissances disponibles et utilisées, mars 1931 à mars 1932.



Légende:

1. *Production possible d'après les apports d'eau:*
(selon indications des entreprises)
a_0 Usines au fil de l'eau
b_0 Usines à accumulation saisonnière

2. *Production effective:*
a Usines au fil de l'eau
b Usines à accumulation saisonnière
c Usines thermiques
d Livraisons des usines des CFF, de l'industrie et de pays voisins

3. *Consommation:*
i dans le pays
e exportation

4. O—P Puissance max. constatée le mercredi le plus rapproché du milieu du mois.

NB. Les quantités indiquées sous chiffres 1 à 3 représentent la puissance moyenne constatée chaque mercredi

$$\left(\frac{\text{Production du mercredi en kWh}}{24\text{ h}}\right)$$

Production d'énergie électrique des entreprises livrant de l'énergie à des tiers dans différents pays en 1929. Tableau I.

Nom du pays	Production thermique d'énergie électrique								Production hydraulique d'énergie électrique								Production totale d'énergie électrique		
	Par moteurs à vapeur				Par moteurs à combustion interne				Par usines au fil de l'eau					Par usines à accumulation					
	Puissance installée des usines	Energie fournie aux réseaux	Pouvoir calorifique moyen des combustibles consommés	Pouvoir calorifique consommé par kWh	Puissance installée des usines	Energie fournie aux réseaux	Pouvoir calorifique moyen des combustibles consommés	Pouvoir calorifique consommé par kWh	Puissance installée des usines	Plus petite puissance disponible	Energie employée au remplissage des bassins d'accumulation	Energie fournie aux réseaux	Energie utilisable et non utilisée	Puissance installée des usines	Energie emmagasinable	Energie fournie aux réseaux	Puissance installée totale	Puissance maximum produite	Energie produite totale
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17=1+5+9+14	18	19=2+6+12+16
	10^3 kW	10^6 kWh	kcal	kcal/kWh	10^3 kW	10^6 kWh	kcal	kcal/kWh	10^3 kW	10^3 kW	10^6 kWh	10^6 kWh	10^6 kWh	10^3 kW	10^6 kWh	10^6 kWh	10^3 kW	10^3 kW	10^6 kWh
Afrique du Sud[1]	206	801	6 940	5 270	—	—	—	—	1	—	—	4	9	—	—	—	207	143	805[1]
Allemagne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 495	—	16 391
Autriche (Ville de Vienne)	177	440	3 827	7 332	—	—	—	—	19	15	—	87	—	—	—	—	196	160	527
Belgique	810	1 768	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	810	550	1 768
Bulgarie	38,2	27	4 500	—	6,5	9,5	10 000	—	26,3	—	—	48,5	—	—	—	—	71	—	85
Canada	172	—	—	—	compris col. 1	—	—	—	4 022	—	—	—	—	—	—	—	4 194	—	17 962
Danemark 1-4-29—31-3-30	202	—	—	—	101	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	315	192	374
Espagne	276	442	—	—	24	9	—	—	796	—	—	1 982	—	—	—	—	1 096	—	2 433
Etats-Unis	21 743	59 128	—	—	376	compris col. 2	—	—	7 439	—	—	30 956	—	compris col. 9	—	compris col. 12	29 558	—	90 084
France	5 245	8 198	—	—	compris col. 1	compris col. 2	—	—	2 229	1 110	—	6 121	—	compris col. 9	—	compris col. 12	7 474	—	14 319[2]
Grèce	70	94	—	—	—	—	—	—	6	—	—	8	—	—	—	—	76	—	102
Hongrie	452[3]	613	—	—	28[3]	60	—	—	4[3]	—	—	7	—	—	—	—	484[3]	—	680
Italie	820	510	—	—	compris col. 1	compris col. 2	—	—	3 500	—	—	10 047	—	compris col. 9	—	compris col. 12	4 320	—	10 557
Japon	1 069	1 735	6 480	5 420	13	15	10 000	3 470	1 638	965	—	11 562	—	908	98	compris col. 12	3 628	2 507	13 312
Lettonie	40	78	—	—	1,5	1	—	—	1,5	—	—	1	—	—	—	—	43	—	80
Lithuanie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	17
Norvège 1928/29 resp. 1929	90	—	—	—	—	—	—	—	1 600	—	—	—	—	—	—	—	1 690	—	10 000
Pays-Bas	777	1 690	7 000	6 000	3	compris col. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	780	500	1 690
Pologne	657	1 714	5 435	7 738	41	51	—	—	16	—	—	20	29	—	—	—	714	417	1 785[4]
Portugal	70	122	—	—	—	—	—	—	30	—	—	65	—	—	—	—	100	—	187
République Argentine (Ville de Buenos-Aires)	—	860	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	862
Roumanie	97	169	—	—	57	78	—	—	15	—	—	43	—	—	—	—	169	—	290
Suède[5]	490[6]	308	7 000	11 000	compris col. 1	81	10 000	3 000	1 250[6]	—	—	4 593	—	—	—	—	1 740	—	4 982
Suisse	41	9	7 200	[7]	19	compris col. 2	10 500	[7]	650	260	70	2 960	760	315	320	540	1 025	650	3 509
Tasmanie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67	54	358
Tchécoslovaquie	561	1 010	3 600	—	40	75	10 000	—	63	—	—	133	—	—	—	—	664	—	1 218
Turquie (Ville de Constantinople)	48	65	6 620	5 340	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	20	65
U. R. S. S.	—	—	—	7 070	—	—	—	3 430	—	—	—	—	—	—	—	—	1 263	—	3 542
Victoria 1-7-29—30-6-30	120	346	4 800	6 800	—	—	—	—	17	17	—	61	—	15	—	16	152	103	423

[1]) Ne comprend que les usines de l'«Electricity Supply Commission». Pour l'exercice allant du 1er juillet 1928 au 30 juin 1929, la production totale pour l'Afrique du Sud (Cap, Natal, Transval, O. F. S.) a été de $2300 \cdot 10^6$ kWh.

[2]) Ce total comprend une certaine quantité d'énergie utilisée directement par l'industrie minière et les industries électrochimiques et électrométallurgiques sans passer par les réseaux de distribution et qu'il n'a pas été possible de séparer de l'ensemble.

[3]) Ces chiffres sont exprimés en 10^3 kVA.

[4]) Ce chiffre comprend une certaine quantité d'énergie utilisée directement par des industries qui ne font de la vente que d'une façon intermittente. Il comprend également l'énergie utilisée par les services auxiliaires des usines, qui se monte à environ 4,5—5 %.

[5]) Cette statistique comprend également les auto-producteurs.

[6]) Chiffres approximatifs.

[7]) Les unités thermiques ne fonctionnent qu'exceptionnellement et seulement au moment des pointes, c'est-à-dire presque toujours dans des conditions peu favorables au point de vue rendement.

Transport et distribution d'énergie électrique des entreprises livrant de l'énergie à des tiers dans différents pays en 1929. Tableau II.

Nom du pays	Population		Energie envoyée dans les réseaux				Energie livrée par les réseaux à la consommation							Energie perdue dans les réseaux et les transformateurs
							Employée à							
	Totale	Desservie	Produite dans le pays	Importée	Exportée	Totale pour consommation dans le pays	la traction	l'électrochimie métallurgie thermie et ind. analogues	d'autres industries	services publics, usages domestiques, bureaux et magasins	Totale	Avec garantie de continuité de livraison	Sans garantie de continuité de livraison	
	20	21	22	23	24	25=22+23—24	26	27	28	29	30=26+27+28+29	31	32=30—31	33=25—30
	en 10^6 habitants	en 10^6 habitants	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh	en 10^6 kWh
Afrique du Sud[1]	—	—	805	—	—	805	140	16	547	94	797	—	—	8
Allemagne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Autriche (Ville de Vienne)	2	2	527	—	—	527	101	—	302	—	403	—	—	124
Belgique	8	7,8	1 768	—	6	1 762	100	compris col. 28	1 322	188	1 610	—	—	152
Bulgarie	5,8	1,1	85	—	—	85	5	—	43	22	70	—	—	15
Canada	9,9	—	17 962	6	1444	16 524	—	—	—	—	—	—	—	—
Danemark (1-4-29—31-3-30)	3,5[2]	3,5	374	73	38	409	22	—	318	—	340	—	—	69
Espagne	22,3	—	2 433	—	—	2 433	196	compris col. 28	1 439	344	1 979	—	—	454
Etats-Unis	122	84	89 315[3]	962	—	90 277[3]	5 640	compris col. 28	44 326	25 329	75 295	—	—	14 982
France	41	36	14 319	621	135	14 805	904	2 841[4]	6 837[5]	2 227	12 809	—	—	1 996
Grèce	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hongrie	8	2,7	697[6]	—	—	697	91	compris col. 28	306	163	560	—	—	137
Italie	41	38	10 557	243	—	10 800	720	1 250	5 200	930	8 100	—	—	2 700
Japon	63	63	13 312	—	—	13 312	—	—	—	—	—	—	—	—
Lettonie	1,9	0,8	80	—	—	80	10	—	36	21	67	—	—	13
Lithuanie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Norvège	2,8	0,8	10 000	—	—	10 000	60	6 800	640	1 700	9 200	—	—	800
Pays-Bas	7,8	7,6	1 690	4	—	1 694	137	—	958	480	1 575	—	—	119
Pologne	30,7	7,9	1 785	47	3	1 829	67	479	859	198	1 603	—	—	226
Portugal	5,8	—	187	—	—	187	40	8	60	44	152	—	—	35
République Argentine (Ville de Buenos-Aires)	3	—	862	—	—	862	—	—	—	—	—	—	—	—
Roumanie	17,6	4,4	290	—	—	290	—	—	—	—	243	—	—	47
Suède[7]	6,1	5,6	4 982	40	80	4 942	222	1 117	2 495	530	4 364	—	—	578
Suisse	4,05	4	3 510	30	1040	2 500	210[8]	450[8]	1 340[8]	500[8]	2 500[8]	2 280[8]	220[8]	env. 20 %
	environ	environ												
Tasmanie	0,2	0,1	358	—	—	358	—	—	—	—	—	—	—	—
Tchécoslovaquie	14,7	9,3	1 218	20	—	1 238	—	—	—	—	1 136	—	—	102
Turquie (Ville de Constantinople)	0,7	0,3	65	—	—	65	10	—	27	19	56	—	—	9
U. R. S. S.	—	—	3 542	—	—	3 542	201[9]	compris col. 28	1 728[9]	427[9]	2 356[9]	—	—	307[9]
Victoria (1-7-29—30-6-30)	1,8	1,1	449[10]	—	5	444	41	8	177	164	390	—	—	54

[1]) Ne comprend que les usines de l'«Electricity Supply Commission» qui produisent environ 35 % de l'énergie totale consommée dans l'Afrique du Sud.
[2]) Recensement du 1er juillet 1928.
[3]) Ce nombre est égal à celui de la colonne 19 augmenté de $1711 \cdot 10^6$ kWh fournis par des sociétés ne faisant pas normalement la distribution et diminué de $2480 \cdot 10^6$ kWh utilisés par des compagnies de distribution pour leurs propres services.
[4]) Ce chiffre comprend $1500 \cdot 10^6$ kWh qui sont utilisés directement sans passer par les réseaux.
[5]) Ce chiffre comprend une certaine quantité d'énergie utilisés directement par l'industrie minière, sans passer par les réseaux, qu'il n'a pas été possible de séparer de l'ensemble.
[6]) En tenant compte de $6 \cdot 10^6$ kWh produits par les usines ayant cessé leur exploitation au cours de l'année et de $11 \cdot 10^6$ kWh livrés aux réseaux par des usines privées.
[7]) Cette statistique comprend également les auto-producteurs.
[8]) Y compris les pertes.
[9]) Ces chiffres donnent la répartition de l'énergie produite par les usines régionales, soit $2663 \cdot 10^6$ kWh, sans tenir compte de la production des usines municipales, soit $879 \cdot 10^6$ kWh, dont la répartition suivant la consommation est inconnue.
[10]) Y compris $17 \cdot 10^6$ kWh achetés à l'industrie privée par la State Electricity Commission et $9 \cdot 10^6$ kWh produits dans son usine à briquettes de Yallourn à titre de sous-produit.

Im Badezimmer war neben einer einwandfreien Beleuchtung die richtige Verwendung eines Strahlers als Wärmequelle für den Badenden gezeigt sowie eine weitere Anwendungsmöglichkeit des Staubsaugers zur Erzeugung von Sprudelbädern.

Das Krankenzimmer mit anstossendem Schwesternzimmer zeigte als Neuheit die Anwendung einer Ultrasol-Lampe für lang andauernde Bestrahlungen mit Ultraviolettstrahlen. Im ärztlichen und zahnärztlichen Behandlungszimmer wurde von einer halbindirekt wirkenden künstlichen Tageslichtbeleuchtung Gebrauch gemacht. In einem besonderen Raum befanden sich Apparate für Elektrotherapie. Die Firmen Siemens-Elektrizitäts-Erzeugnisse A.-G. und Müller-Röntgen-Artikel A.-G., Zürich, zeigten neuzeitliche Röntgenapparate mit Hochspannungs- und Strahlenschutz in transportabler Ausführung für Diagnose und Hauttherapie. Die Siemens-Elektrizitäts-Erzeugnisse A.-G. hatte ausserdem noch ihre Diathermieapparate, ferner einen Pantostaten für Galvanisation, Faradisation, Endoskopie und Kaustik zur Schau gebracht. Auch war ein Elektrokardiograph zur Registrierung der Herztätigkeit ausgestellt und als neuestes Bestrahlungsgerät die Cadmium-Lampe. Die Osram A.-G., Zürich, zeigte ihre Vitalux-Lampe in einem Stativreflektor und die Philips-Lampen A.-G., Zürich, die Ultrasol-Lampe im Stativmodell und als Deckenmodell, kombiniert mit gewöhnlicher Beleuchtung.

Die Korridore in allen drei Stockwerken waren mustergültig beleuchtet, und zwar hatten sich darin die Siemens-Elektrizitäts-Erzeugnisse A.-G., Zürich, die Philips-Lampen A.-G., Zürich, und die BAG, Turgi, geteilt. Die zwei Treppen hatten durch die Firma Baumann, Koelliker & Co. A.-G., Zürich, ihre besondere originelle Beleuchtung erhalten.

Von derselben Firma war eine Lautsprecheranlage eingerichtet worden, deren Mikrophon sich in einem Bureau befand, während in allen drei Geschossen je zwei Lautsprecher aufgestellt waren. Mitteilungen, Musikübertragungen usw. konnten dadurch allen Besuchern in einfachster Weise übermittelt werden.

Die Telephonverwaltung hatte neben einem ausgedehnten Telephonnetz in mehreren Zimmern den Drahtfunk eingerichtet, so dass die Ausstellung während der ganzen Dauer durch Darbietungen sehr belebt war.

Die Ausstattung der Räume mit Beleuchtungskörpern und elektrischen Geräten übernahmen ausser den schon erwähnten Firmen einige weitere Spezialfabriken und Geschäfte, wie Paul Ebert & Co., Zürich; Girsberger, Zürich; Frigidaire, Zürich; Frigorrex, Luzern; O. Meyer, Solothurn; Wanner & Co., Horgen. Der Gewerbeverband Solothurn liess durch seine Mitgliederfirmen die erforderlichen Raumunterteilungen, Ueberspannungen, Malerarbeiten usw. ausführen. Das Solothurner Gewerbe stellte die Raumeinrichtungen zur Verfügung, und die umfangreichen elektrischen Installationen wurden vom Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn und die Installation der Telephonanalgen von der Firma Grob, Vogel & Co., Solothurn, ausgeführt. Verschiedene weitere Firmen hatten die Arbeitsmaschinen mit elektrischem Antrieb für das Gewerbe und die Industrie überlassen.

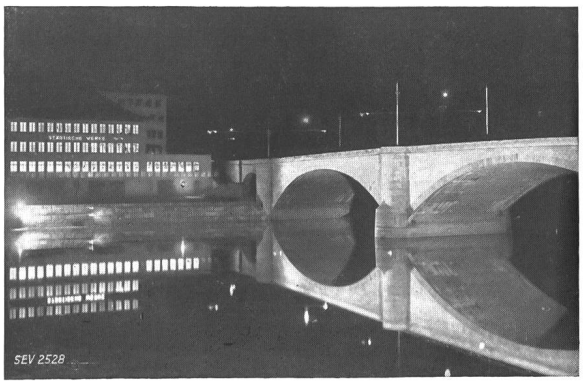


Fig. 1.
Rötibrücke und Städtische Werke, Solothurn.

Schliesslich hatte man auch einen Wettbewerb für die Besucher der Ausstellung ausgeschrieben, für den viele elektrische Geräte zur Verfügung standen. Die zwei Wettbewerbsfragen lauteten:

1. In den Ausstellungsräumen sind vier Beleuchtungen absichtlich fehlerhaft eingerichtet. Wer findet sie heraus? Wie sind die Mängel zu beheben?
2. Aus welcher Entfernung sind die zwei verschieden hohen Ausführungen der Lichtreklame «Besseres Licht ins Heim» bequem lesbar, und zwar so, dass sie davon einen einprägsamen und nachhaltigen Eindruck bekommen?

Die Beteiligung des Publikums an diesem Wettbewerb war nicht sehr stark. Offenbar waren die Aufgaben zu schwer. Die Lösungen der Aufgabe 2 geben dem Lichttechniker und Architekten Erfahrungswerte, die für die Projektierung von Lichtreklamen von ausserordentlicher Bedeutung sind.

Im Zusammenhang mit den anlässlich dieser Ausstellung stattgefundenen Tagungen wurden folgende Vorträge über Beleuchtung gehalten:

Künstliches Licht für Werbezwecke, von Ing. O. Rüegg, Zürich;

Lichtwirtschaft in physio-psychologischer Beziehung zur Arbeit und zum Innenleben, von Dipl.-Ing. J. Guanter, Zürich;

Das menschliche Auge und das Licht, von Dr. med. W. F. Schnyder, Augenarzt, Solothurn.

Schon rein äusserlich wurde den Besuchern Solothurns kundgetan, dass eine grössere Veranstaltung über Beleuchtungsfragen stattfand, indem manche historische Gebäude, Türme und weitere bemerkenswerte Objekte abends angestrahlt wurden. Die provisorischen Installationen für die Anstrahlungen, die durch Ueberlassung von Reflektoren durch die BAG ermöglicht wurden, hatten einen Gesamtanschlusswert von etwa 35 kW. Fig. 1 zeigt die die Aare überspannende Rötibrücke in voller Anstrahlung und das Verwaltungsgebäude des Elektrizitätswerkes der Stadt Solothurn, wo sich die hellen Fenster von der dunkeln Fassade abheben. Fig. 2 veranschaulicht den weissen Turm der St. Ursuskirche, der sich in hellem Scheine vom ebenfalls angeleuchteten Basel-Tor aus dunkler Umgebung sehr markant abhebt. Diese und weitere Anlagen haben jeden Abend die Bevölkerung auf die Strasse gelockt, und es ist nunmehr in Aussicht genommen, diese Einrichtungen im Laufe der nächsten Jahre nach und nach definitiv zu installieren.

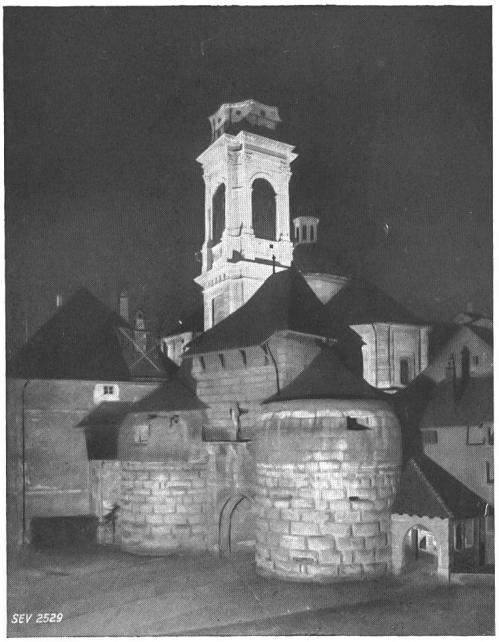


Fig. 2.
Basel-Tor und St. Ursuskirche in Solothurn.

Die beiden Tagungen und hauptsächlich die Ausstellung waren für Solothurn ein sehr bemerkenswerter Anlass, der auch ziemlich viel auswärts wohnende Leute in die Stadt gebracht hat. *J. G.*

Vom Eidg. Post- und Eisenbahndepartement erteilte Stromausfuhrbewilligung [1]).

Dem *Aargauischen Elektrizitätswerk* in Aarau wurde unterm 13. April 1932 die *vorübergehende* Bewilligung (V 46) erteilt, *maximal 800 kW* elektrische Energie zum Zwecke der Verwendung auf der badischen Baustelle des Stauwehres und des Kanaleinlaufes des Grenzkraftwerkes Dogern am Rhein an die Rheinkraftwerk-Dogern A.-G. auszuführen. Die vorübergehende Bewilligung V 46 ersetzt die am 28. April 1932 ablaufende, auf dieselbe Quote lautende vorübergehende Bewilligung V 32 und ist gültig bis *30. April 1933.*

Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals in Solothurn, pro 1931.

Die Energieabgabe hat $97{,}58 \cdot 10^6$ kWh betragen, wovon $36{,}31 \cdot 10^6$ kWh zu Abfallpreisen, ohne Liefergarantie, und $61{,}27 \cdot 10^6$ kWh zur allgemeinen Energieversorgung abgegeben wurden.

Von der abgegebenen Energie kamen $2{,}25 \cdot 10^6$ kWh aus dem eigenen kleinen Kraftwerk Luterbach, die übrige Energie wurde von den BKW und dem Kraftwerk Olten-Aarburg geliefert. Auch dieses Jahr ist eine wesentliche Mehrabgabe von Energie ohne Liefergarantie zu verzeichnen.

Der Anschlusswert der installierten Verbrauchsapparate betrug 52 532 kW (Beleuchtung 4455, Motoren 15 924, Bahnen 550, thermische Apparate 31 603 kW). Die Maximalbelastung betrug 19 356 kW.

Der Bruttoertrag und die Betriebskosten sind aus dem Geschäftsbericht nicht ersichtlich.

	Fr.
Laut Gewinn- und Verlustrechnung betrug der Reinertrag aus dem Stromlieferungsgeschäft	510 988
aus dem Installationsgeschäft	25 852
die Aktivzinsen	31 383
Die Ausgaben bestehen aus:	
Passivzinsen	96 341
Abschreibungen und Einlagen in den Reservefonds	292 000
Dividende 6 %	180 000

Die Gesamtanlagen, inklusive Zähler und Messeinrichtungen, stehen mit Fr. 4 624 492 zu Buch.

Das Aktienkapital beträgt Fr. $3 \cdot 10^6$, das Obligationenkapital Fr. $1{,}5 \cdot 10^6$.

Kraftwerke Oberhasli A.-G., Innertkirchen, pro 1931.

Die Energieabgabe an die Aktionäre betrug im Berichtsjahre 131 199 000 kWh. Sie hätte grösser sein können, wenn nicht im Frühling und Sommer im Unterlande die Energiedisponibilitäten so gross gewesen wären.

Die Maximalbelastung betrug 70 000 kW am 23. Dezember 1931.

Der Energievorrat betrug Ende des Jahres $54 \cdot 10^6$ kWh.

Eine eigentliche Betriebsrechnung ist noch nicht herausgegeben worden.

In der Bilanz figurieren:

	10^6Fr.
Unter den Aktiven:	
die Anlagen, Liegenschaften und Materialien mit	78,95
die Bauzinsen und Anleihenskosten mit	10,86
Unter den Passiven:	
das Aktienkapital mit	36,00
das Obligationenkapital mit	43,00

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke, pro 1931 (1. Dezember 1930 bis 30. November 1931).

Trotzdem seit 7. September 1931 an die Städte St. Gallen und Rorschach wesentlich weniger Energie zu liefern war als im Vorjahre, hat die umgesetzte Energiemenge 90 144 790 kWh betragen, wovon 41 665 250 kWh auf die Eigenproduktion entfielen. Dieses Resultat konnte nur erzielt werden dank einer intensiven Propaganda für den Absatz von Wärmeenergie.

Der Anschlusswert beträgt heute 112 940 kW.

Der Geschäftsbericht enthält keine Betriebsrechnung.

Aus der Gewinn- und Verlustrechnung ersieht man nur den Bruttoüberschuss von	2 176 575
Diesem stehen gegenüber:	
Der Passivsaldo des Zinsenkontos	257 939
Die Steuern	151 137
Die Abschreibungen und Einlagen in den Reserve- und den Erneuerungsfonds	1 253 687
Die Aktionäre erhalten 6 %	510 000

Die Stromerzeugungs- und Verteilanlagen inklusive Liegenschaften und Warenvorräte stehen mit Fr. 17 681 221.— zu Buche.

Das Aktienkapital beträgt unverändert Fr. $8{,}5 \cdot 10^6$, die Schuld an die Kantone St. Gallen und Appenzell A.-Rh. Fr. $10 \cdot 10^6$. Die Beteiligungen und Wertschriften betragen Fr. $4{,}66 \cdot 10^6$.

Statistique internationale de la production, du transport et de la distribution d'énergie électrique pour l'année 1929, établie par l'UIPD.

621.31(06):31

L'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique (UIPD) établit chaque année une statistique internationale de la production, du transport et de la distribution d'énergie électrique. Nous avons donné les résultats de cette statistique sur l'année 1923 dans le Bulletin 1930, n° 6, p. 286. Dans le présent numéro, pages 242 et 243, nous reproduisons dans les Tableaux I et II les résultats sur l'année 1929, tels qu'ils sont donnés dans la circulaire n° 35 de l'UIPD.

[1]) Bundesblatt 1932, Bd. I, Nr. 16, S. 709.

Miscellanea.

Totenliste des SEV.

Professor Dr. *Emil Lüdin*, seit 1907 Lehrer der Physik an der Abteilung Oberrealschule (früher Industrieschule) der Kantonsschule Zürich, ist am 21. April in Lugano, wo er Erholung suchte, einer Lungenentzündung erlegen; er erreichte ein Alter von 65 Jahren. Der Verstorbene studierte in den Jahren 1887 bis 1890 an der Fachlehrerabteilung des eidgenössischen Polytechnikums, war dann 1890 bis 1897 Assistent für Physik an derselben Hochschule, während welcher Zeit er den Doktortitel erwarb und auch Unterricht an der Tierarzneischule Zürich erteilte. In den Jahren 1898 bis 1907 sehen wir ihn als Professor für Physik am kantonalen Technikum Winterthur, und endlich bekleidete er dieselbe Lehrstelle, wie einleitend bemerkt, an der Kantonsschule Zürich seit 1907 bis zu seinem Hinschied.

Professor Lüdin war ein mit vorzüglichem wissenschaftlichen Rüstzeug ausgestatteter gewissenhafter Lehrer,

unablässig bemüht, die neuesten Errungenschaften auf allen Gebieten der Physik sich zu eigen zu machen und den Schülern zu vermitteln. In diesem Zusammenhang hat er sich grosse Verdienste erworben um die zeitgemässe Aeufnung und Instandhaltung der Sammlungen des physikalischen Institutes der Gesamt-Kantonsschule Zürich, seit dem Jahre 1917.

Im Jahre 1921 Mitglied des SEV geworden, war Professor Lüdin schon seit 1917 bis zu seinem Hinschied geschätztes Mitglied der von Herrn Dr. E. Blattner, Burgdorf, geleiteten Kommission des SEV für Gebäudeblitzschutz; der SEV ist ihm für seine Mitarbeit in dieser Kommission zu grossem Dank verpflichtet. Wegen seiner daherigen Fachkenntnisse ist er auch von den massgebenden Behörden der Kantone Zürich und Solothurn zur Ausbildung von Blitzableiteraufsehern zugezogen worden. Und wenn wir noch erwähnen, dass Professor Lüdin während einer langen Reihe von Jahren als Mitglied der Bezirkschulpflege Zürich sich in den Dienst der Allgemeinheit stellte, so dürfen wir dankerfüllt sagen, dass mit seinem Hinschied ein Leben reicher, treuerfüllter Arbeit seinen Abschluss gefunden hat. Die Trauerfamilie und die Kantonsschule Zürich möchten wir versichern, dass sein Andenken nicht nur in Schulkreisen, sondern auch beim SEV in Ehren gehalten sein wird. *F. L.*

Totenliste des SEV und VSE.

Die Verwaltungsräte und Direktionen unserer Mitglieder Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G., Schweizerische Kraftübertragung A.-G. und A.-G. Kraftwerk Wäggital beklagen den Verlust ihres Präsidenten, des Herrn a. Ständerat Dr. jur. *Gustav Keller*, der nach längerem Leiden am 21. April 1932 im 65. Lebensjahre in seiner Heimatstadt Winterthur gestorben ist. Dr. Gustav Keller war Mitbegründer aller drei Gesellschaften und von Anfang an bis zu seinem Hinschied präsidierte er deren Verwaltungsräte. Ferner war er seit 1924 bis vor etwa einem Jahr, während der ausgiebigsten Elektrifizierungsperiode, Präsident des Verwaltungsrates der Schweizerischen Bundesbahnen. Dank seiner reichen Erfahrungen und unermüdlichen Arbeitskraft hat er sich um die gedeihliche Entwicklung der genannten Unternehmungen grosse Verdienste erworben. Es wird dem Verstorbenen im Kreise dieser Werke und damit auch beim SEV und VSE stets ein dankbares, ehrenvolles Andenken bewahrt bleiben.

Congrès International d'Electricité de 1932 à Paris. Nous venons d'être informés que le Comité de direction des grands réseaux de chemins de fer français a bien voulu accorder une réduction de 50 % (tarif plein à l'aller, gratuité au retour) aux membres (français et) étrangers du Congrès (qui auront à effectuer un parcours simple d'au moins 50 km). Pour bénéficier de cette réduction, les intéressés suisses doivent s'adresser jusqu'au 15 mai au *Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8*, en lui indiquant leurs nom, qualité et adresse, ainsi que l'itinéraire suivi pour se rendre du domicile à Paris et vice-versa, avec la mention des stations principales jalonnant cet itinéraire, en particulier les stations-frontière.

Nous saisissons l'occasion pour rappeler notre communication relative à ce congrès au Bulletin ASE 1932, No. 5, p. 127, et notamment que tout participant au congrès devra faire parvenir en tout cas avant le 15 juin 1932 au siège du Congrès, 134, Bd. Haussmann, Paris 8e, son adhésion définitive accompagnée du versement du droit d'inscription.

Der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein wird seine diesjährige Generalversammlung am 24. und 25. September in Lausanne abhalten.

Internationaler Aluminium-Wettbewerb betreffend Vorschläge für neue Anwendungen von Aluminium und seinen Legierungen. Die internationale *Aluminium Association* veranstaltete im vergangenen Jahre einen internationalen Wettbewerb zwecks Erlangung von Vorschlägen für neuartige Aluminiumverwendungen. Es wurden über 300 zum Teil wertvolle Arbeiten eingereicht. Folgende Arbeiten wurden mit Preisen bedacht: Eine Studie über Aluminium in der Gerberei mit franz. Fr. 25 000.— und zwei Vorschläge für die Verwendung von Aluminium für Heizkörper mit je franz. Fr. 12 500.—.

Derselbe Wettbewerb wird dieses Jahr ein zweites Mal von der Alliance Aluminium Co. (Basel) ausgeschrieben. Die Bedingungen sind mit wenig Ausnahmen dieselben wie letztes Jahr. Die obligatorisch zur Verteilung gelangende Preissumme beträgt schweiz. Fr. 20 000.—, und zwar werden mindestens drei Arbeiten ausgezeichnet, wobei der minimal pro Arbeit auszurichtende Preis Fr. 2000.— beträgt. Die Wettbewerbsarbeiten sind vom 1. Juli bis 1. Oktober 1932 dem *Bureau International d'Etudes et de Propagande pour le Développement des Emplois de l'Aluminium, 23 bis, rue de Balzac, Paris, einzureichen.* Die Wettbewerbsbestimmungen können bei dieser Stelle oder bei der «Aluminium-Industrie A.-G.», Neuhausen (Schweiz) bezogen werden. Diese Firma ist auch gerne bereit, Interessenten nähere technische Auskünfte zu erteilen sowie Metallmuster zur Verfügung zu stellen.

Literatur. — Bibliographie.

Brochures sur l'éclairage. Nous avons déjà à plusieurs reprises parlé des brochures éditées par la *Société pour le Perfectionnement de l'Eclairage*, 134, Bd. Haussmann, à Paris. Cette Société vient de faire paraître une nouvelle brochure, sur l'Eclairage à l'Exposition Coloniale, intéressante et instructive comme les autres brochures qui ont paru et que nous recommandons toutes à l'attention de nos lecteurs:

A. Brochures de Vulgarisation, qui sont envoyées gratuitement sur demande:

N° 101. Sachez vous éclairer.
N° 102. Installations d'éclairage.
N° 103. Sachez éclairer vos magasins.
N° 104. Sachez éclairer vos ateliers.

B. Brochures semi-techniques, qui sont envoyées sur demande accompagnée de la somme de 5 francs français:

N° 0. Notions d'Electricité (120 p., 58 fig.).
N° 1. Lumière et Vision (88 p., 29 fig.).
N° 2. Réflecteurs et Diffuseurs (128 p., 73 fig.).
N° 3. Unités et Mesures Photométriques (96 p., 60 fig.).
N° 4. Projets d'Eclairage (en réimpression).
N° 5. L'Eclairage des Magasins (80 p., 68 fig.).
N° 6. L'Eclairage des Ateliers (96 p., 67 fig.).
N° 7. L'Eclairage des Intérieurs (120 p., 98 fig.).
N° 8. L'Eclairage des Bureaux et des Ecoles (56 p., 27 fig.).
N° 9. L'Eclairage des Voies Publiques (80 p., 57 fig.).
N° 10. Principes et Applications de l'Eclairage (144 p., 69 fig.).
N° 11. L'Eclairage par Projecteurs (120 p., 89 fig.).

621.39 *Nr. 478*

Einführung in die Theorie der Schwachstromtechnik. Von Dr. phil. *J. Wallot*, a. o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Siemens & Halske A.-G. 332 S., 17,5 × 26 cm, 347 Fig. Verlag: Julius Springer, Berlin 1932. Preis: RM. 21.50; geb. RM. 23.—.

Das Buch gibt als Einführung, in fünf Hauptabschnitten, eine kurze Darstellung der allgemeinen Grundbegriffe und Grundgesetze der Gleich- und Wechselstromkreise, sowie der magnetischen und elektrischen Felder. Die Einstellung der Theorie auf die schwachstromtechnischen Aufgaben wird schon hier klar vollzogen. Die theoretische Behandlung der

Einschalt- und Ausschaltvorgänge erfolgt im besonderen Hinblick auf die Verhältnisse in Telegraphenleitungen, ist jedoch auf sämtliche einfachern Vorgänge dieser Art auch in andern Schwachstromanlagen anwendbar. Am Schluss des Buches sind nochmals Schaltvorgänge an besondern Anlageteilen (Telegraphenkabel, Pupinleitung, Wellenfilter) spezieller behandelt.

Die zwölf weiteren Hauptabschnitte haben besondere Anlageteile oder Betriebsvorgänge zum Gegenstand. Die Theorie der Vierpole ist eingehend dargelegt, ebenso diejenige der Uebertrager (Transformatoren), wobei die Berechnung und Messung der betriebstechnisch wichtigen Grössen hervorgehoben ist. Die Vorgänge im Röhrenverstärker sind vorwiegend mit den allgemeinen röhrenphysikalischen Theorien erklärt, zudem sind die speziellen Verhältnisse der Betriebsverstärkung und Anpassung unterstrichen. Einen grossen Anteil des Buches beansprucht die Theorie der Leitungen. Sie beginnt mit derjenigen der homogenen Leitungen (einschliesslich Krarupkabel), um die allgemeinen leitungstheoretischen Begriffe zu entwickeln; anschliessend werden die Messmethoden für die Betriebswerte angegeben. Im Abschnitt «Pupinkabel» sind die Frequenzabhängigkeiten des Dämpfungs- und des Wellenwiderstandes eingehender abgeleitet. Die technisch so bedeutenden Störvorgänge zwischen Starkstrom- und Fernsprechsystemen, sowie die nur schwachstromtechnischen Störerscheinungen des Neben-, Ueber- und Mitsprechens sind unter besonderen Hinweisen auf die Einflussfaktoren und Behebungsmittel beschrieben. Ein weiterer Hauptabschnitt ist von der Theorie der Wellenfilter eingenommen. Für Zweiwegverstärkeranlagen sind die Verfahren zur Herstellung von Kunstschaltungen zur Anpassung und Leitungsverlängerung von Wichtigkeit und sind deshalb angeführt. Den spezielleren Problemen langer Leitungen mit Zwischenverstärkern und ihren erschwerenden Betriebsverhältnissen ist der Schlussabschnitt eingeräumt.

Die Darstellung des ganzen Stoffes ist streng theoretisch und vorwiegend abstrakt. Technisch-praktische Hinweise sind zwar oft vorhanden, jedoch sehr knapp gefasst; sie können deshalb nur beim praktisch erfahrenen Benützer des Buches ihren Zweck ganz erfüllen. Wer sich mit dem Buch vertraut machen will, tut gut, die methodischen Erklärungen von Anfang an gründlich zu verarbeiten, die vielleicht zweckmässig etwas herausgehoben werden könnten, etwa in Verbindung mit den Rechnungsregeln im Anhang.

Als kleinere Mängel wären etwa unter anderen zu erwähnen:

Die Verwendung von Indices in der Lage des Exponenten, was besonders bei quadrierten Ausdrücken verwirrt, z. B. $U^{1\,2}$ lies U_1^2.

Allzu abstrakte, d. h. wenig anschauliche Darstellung einiger Versuchsanordnungen, z. B. Fig. 49. Im selben Zusammenhang: Eine etwas ungewöhnliche, erschwerende Begriffserklärung der magnetischen Induktion, wie auch übriger Vorgänge des elektromagnetischen Feldes.

Knappe Berechnungsbeispiele und knappe Erwähnung wichtiger messtechnischer Apparate und Verfahren — sie scheinen vorwiegend der Kürzung unterlegen zu sein — was den theoretisierenden Charakter des Buches noch verstärkt.

Was das Werk trotz der Fülle mathematisch-theoretischer Darstellung und der gedrängten, bisweilen etwas gezwungenen Erklärungsweise doch leicht lesbar macht, ist die klare Gliederung des Stoffes in geschlossene Haupt- und Unterabschnitte, deren Inhalt sozusagen mit einem Blick übersehen und in einem Anlauf verarbeitet werden kann.

Wallots Buch dürfte in erster Linie den Interessen der theoretisch noch «aktiven» Praktiker, der Prüf- und Forschungstechniker und auch den Bedürfnissen der etwas eingeweihten Studierenden bestens dienen. *Robert Spieser.*

Neue Hauszeitschrift. Die Emil Haefely & Cie. A.-G., Basel, liess kürzlich die erste Nummer einer Hauszeitschrift erscheinen. Zweck dieser mit «*Mitteilungen der Emil Haefely & Cie. A.-G., Basel*», betitelten Zeitschrift, die in zwangloser Reihenfolge herausgegeben werden soll, ist, über die Erzeugnisse der Firma (Isoliermaterial, Wicklungen, Prüfanlagen, statischer Kondensatoren u. a.) und Forschungsarbeiten zu berichten.

Normalisation et marque de qualité de l'ASE.

Interrupteurs.

En se basant sur les «Normes de l'ASE pour interrupteurs destinés aux installations intérieures» et l'épreuve d'admission, subie avec succès, les Institutions de Contrôle de l'ASE ont accordé aux maisons suivantes le droit à la marque de qualité de l'ASE pour les types d'interrupteurs mentionnés ci-après. Les interrupteurs mis en vente pour être utilisés en Suisse portent, outre la marque de qualité de l'ASE reproduite ci-dessus, une marque de contrôle ASE collée sur l'emballage. (Voir publication au Bulletin de l'ASE 1930, n° 1, pages 31/32.)

A partir du 1er mars 1932.

Standard A.-G., Bâle. Fabrik elektrischer Beleuchtungskörper und Installationsmaterialien.

Marque de fabrique: STAG

II. Interrupteur à tirage 250 V, 6 A (pour courant alternatif seulement).
A. pour locaux secs.
a) pour montage sur crépi, avec socle et cape en porcelaine. schéma
10. No. 1935, interrupteur unipol. 0
11. No. 1935/I, interrupteur à gradation unipol. I
12. No. 1935/III, inverseur unipol. III
b) pour montage sous crépi, avec plaque protectrice en verre, métal ou matière isolante.
13. No. 935, interrupteur unipol. 0
14. No. 935/I, interrupteur à gradation unipol. I
15. No. 935/III, inverseur III

A partir du 15 avril 1932.

Appareillage Gardy S. A., Genève.

Marque de fabrique: GARDY

Interrupteur de cuisson, 250/500 V, 15/10 A ~ (bipolaire).
No. 23150 Interrupteur rotatif à gradation (sans couvercle), pour montage intérieur.

Cet interrupteur remplace ceux du type 250 V, 15 A ~ No. 2030,3 et du type 250/380 V, 15/10 A No. 23 150, pour lesquels la marque de qualité a déjà été accordée.

Rauscher & Stoecklin, Fabrique d'appareils électriques et de transformateurs, *Sissach.*

Marque de fabrique: plaquette.

A. Interrupteurs sous coffret pour usages dans locaux secs.
13. Interrupteur tripolaire schéma A, avec coupe-circuit, 500 V, 35 A.
14. Interrupteur tripolaire schéma B, avec coupe-circuit shuntés au démarrage, 500 V, 35 A.
15. Interrupteur tripolaire schéma A, avec coupe-circuit, 500 V, 25 A. L'interrupteur muni d'un électro-aimant de déclenchement est utilisé dans les ascenseurs comme interrupteur de secours (exécution spéciale).
16. Interrupteur tripolaire schéma A, avec coupe-circuit, 500 V, 35 A. L'interrupteur muni d'un électro-aimant de déclenchement est utilisé dans les ascenseurs comme interrupteur de secours (exécution spéciale).

17. Interrupteur tripolaire schéma A, avec coupe-circuit, 500 V, 60 A. L'interrupteur muni d'un électro-aimant de déclenchement est utilisé dans les ascenseurs comme interrupteur de secours (exécution spéciale).

B. Interrupteurs sous coffret pour usages dans locaux humides.

18. Interrupteur tripolaire schéma A, avec coupe-circuit, 500 V, 35 A.
19. Interrupteur tripolaire schéma B, avec coupe-circuit shuntés au démarrage, 500 V, 35 A.

C. Interrupteurs sous coffret pour usages dans locaux mouillés.

20. Interrupteur tripolaire schéma A, avec coupe-circuit, 500 V, 35 A.
21. Interrupteur tripolaire schéma B, avec coupe-circuit shuntés au démarrage, 500 V, 35 A.

Les interrupteurs sont munis de capes de protection pour les conducteurs (pour locaux secs seulement) et de pièces d'introduction de tubes ou câbles. Tous les interrupteurs ayant le droit à la marque de qualité peuvent être livrés avec ampèremètre monté sur l'appareil ou dans celui-ci, ainsi qu'avec borne pour le neutre, isolée et amovible. Les interrupteurs jusqu'à 25 A d'intensité nominale sont exécutés aussi avec couvercle élevé, permettant l'emploi d'interrupteurs automatiques à bouchons vissables.

A partir du 1er mai 1932.

Otto Fischer A.-G., Zurich (Représentant de la maison Ellinger & Geissler, Dorfhain).

Marque de fabrique: EG

I. Interrupteur à bascule 250 V, 6 A.
A. pour montage sur crépi dans locaux secs.
a) avec cape ronde en matière isolante brune.

			schéma
1. OF.	No. 7780	interrupteur unipolaire	0
2. OF.	» 7781	interr. à gradation unipol.	I
3. OF.	» 7783	inverseur unipolaire	III

b) avec cape ronde en matière isolante blanche.

4. OF.	No. 7780W	interrupteur unipolaire	0
5. OF.	» 7781W	interr. à gradation unipol.	I
6. OF.	» 7783W	inverseur unipolaire	III

Conducteurs isolés.

En se basant sur les «Normes pour conducteurs isolés destinés aux installations intérieures» et à la suite de l'épreuve d'admission, subie avec succès, les Institutions de Contrôle de l'ASE ont accordé à la maison suivante le droit à la marque de qualité de l'ASE pour les classes de conducteurs spécifiées ci-après.

La marque déposée consiste en un fil distinctif de qualité de l'ASE placé au même endroit que le fil distinctif de firme et portant, en noir sur fond clair, les signes Morse reproduits plus haut.

A partir du 20 avril 1932.

S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare.

Fil distinctif de firme: vert, noir, torsadé.

Cordons renforcés pour appareils mobiles, ASv, conducteurs flexibles, doubles, triples, quadruples ou quintuples, 1 à 20 mm² (construction selon le § 25 des normes pour conducteurs isolés, IIIe édition).

Communications des organes des Associations.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels du Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS.

Séances des 30 et 31 mars, ainsi que des 6 et 7 mai 1932, des comités de l'ASE et de l'UCS, du comité de direction et de la commission d'administration de l'ASE et de l'UCS.

Ces séances ont été consacrées principalement à la discussion et à l'approbation des rapports annuels, comptes, budgets, etc. à soumettre aux assemblées générales de l'ASE et de l'UCS à Soleure, le 18 juin 1932. Ces documents sont reproduits au numéro 11 du Bulletin 1932.

Le *comité de l'ASE* s'est également occupé de l'assainissement de la situation financière de l'immeuble et a constaté avec satisfaction que la disponibilité de ses moyens permet à l'ASE de rembourser les emprunts hypothécaires sur l'immeuble dénoncés pour le 1er avril 1932; en outre il a fallu chercher à repourvoir trois postes devenus vacants au comité, les deux premiers par suite de la démission de MM. J. Chuard, président, et Calame, le troisième par suite du décès de M. Waeber. Dans ses deux séances, le *comité de l'UCS* prit connaissance de la démission de deux de ses membres, MM. J. Bertschinger et de Montmollin, pour la fin de l'année, et s'occupa de leur trouver des successeurs. Pour atténuer les effets de la crise, les consommateurs demandent aux centrales des réductions sur le prix de l'énergie; cette question a fait l'objet de longues délibérations au cours desquelles il fut décidé de faire une enquête auprès des principales centrales, afin d'en déduire la ligne de conduite à suivre. En outre, le comité étudia la question de l'organisation par la Suisse du Congrès 1934 de l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique (UIPD); la situation économique actuelle n'étant pas des plus rassurantes, le comité a jugé bon de consulter les intéressés avant de donner une réponse définitive. *Les deux comités* ont traité la question soulevée par M. Perrochet-Bâle à l'assemblée générale de l'UCS du 5 septembre 1931, au sujet des cotisations de centrales suisses sur des fleuves frontières (voir Bull. 1931, No. 23, p. 585); les décisions en cette matière sont mises au net en ce moment, afin de pouvoir être présentées à la prochaine assemblée générale. Après discussion préalable de l'ordre du jour par le *comité de direction*, la commission d'administration de l'ASE et de l'UCS a traité, en dehors des pièces à soumettre aux assemblées générales, la question des compétences que lui à conférées l'assemblée générale de l'ASE au sujet de l'approbation de modifications aux prescriptions de l'ASE relatives aux installations intérieures, édition 1927; elle en est arrivée à la proposition reproduite au No. 11 du Bulletin 1932. Elle a désigné ensuite comme délégué pour la Station d'essai des matériaux M. K. Sulzberger (jusqu'à présent délégué pour la Station d'étalonnage) et comme délégué pour la Station d'étalonnage M. A. Kleiner, secrétaire général. En outre, la commission approuva le nouveau contrat entre l'Inspectorat des installations à courant fort et la Caisse cantonale d'assurance contre l'incendie à Lucerne, concernant le contrôle des installations intérieures par l'Inspectorat; elle a fixé les taxes pour les marques de contrôle pour boîtes de dérivation et approuvé une adjonction au § 37 des normes pour coupe-circuit à fusible. De plus, la commission a pris connaissance de la marche des affaires de la Station d'essai des matériaux et de la Station d'étalonnage.

Admission de systèmes de compteurs d'électricité à la vérification et au poinçonnage officiels.

En vertu de l'article 25 de la loi fédérale du 24 juin 1909 sur les poids et mesures, et conformément à l'article 16 de l'ordonnance du 9 décembre 1916, sur la vérification et le poinçonnage officiels des compteurs d'électricité, la commission fédérale des poids et mesures a admis à la vérification et au poinçonnage officiels les systèmes de compteurs d'électricité suivants, en leur attribuant le signe de système mentionné:

Fabricant: *Siemens & Halske A.-G., Berlin.*

S 44 Transformateur de courant, type AUQS, de 50 pér./s et plus.

Berne, le 14 avril 1932.

Le président de la commission fédérale des poids et mesures:
J. Landry.