

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 30 (1939)
Heft: 24

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 25.04.2025

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

seien sie zwischen Aluminium und Aluminium oder zwischen Aluminium und Kupfer dieselben Klemmen verwenden.

Tabelle II zeigt die Dimensionen der Röhren, welche Preiswerk für die verschiedenen Durchmesser der Kupferdrähte oder Seile vorgeschlägt:

Tabelle II.

| Durchmesser des Seiles oder Drahtes aus Kupfer mm | Durchmesser des Al-Röhrens | | Länge des Röhrens mm | Gewicht des Röhrens g |
|--|----------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|
| | innen mm | aussen mm | | |
| bis zu 2,5 | 3,2 | 4 | 100 | 1,22 |
| 2,5 ... 4 | 5 | 6 | 150 | 3,5 |
| 4 ... 7 | 8,3 | 9,5 | 200 | 9,1 |
| 7 ... 12 | 14 | 15,5 | 250 | 23,5 |

Der Preis dieser Röhren ist nur ein kleiner Bruchteil desjenigen der Klemme und erhöht deshalb die Kosten einer Cu/Al-Verbindung, welche korrosionsbeständig ist, nur unwesentlich.

Lösung Wirschitz.

Der patentierte Verbinder von Wirschitz ist durch folgende Punkte gekennzeichnet:

a) Der Uebergang des Stromes erfolgt in einem Bimetallblech (Cu/Al), welches mit isolierendem Preßstoff so ummantelt ist, dass nur die aus Kupfer bestehende Preßstelle für den Aluminiumleiter frei ist.

b) Der Preßkörper gibt dem Bimetallstreifen die nötige mechanische Festigkeit.

c) Der Druck wird durch eine Bügelschraube erzeugt.

Fig. 3 zeigt, wie das Bimetallblech im Preßstoff gelagert ist und wie durch dessen Formgebung der Aluminiumleiter mit der Aluminiumseite und der Kupferleiter mit der Kupferseite des Bleches Kontakt macht.

An diesem Verbinder wurden durch das Elektrotechnische Institut der TH München und durch das Versuchslaboratorium der British Aluminium Co. Erhitzungs- und Korrosionsversuche durchgeführt, welche dessen gutes Verhalten im Betrieb bewiesen.

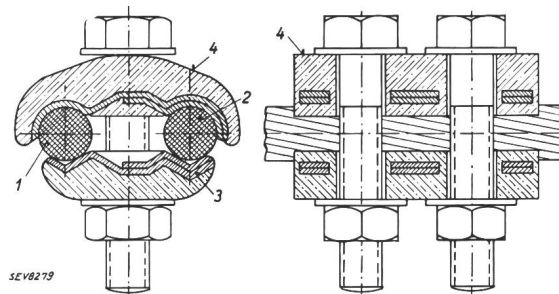


Fig. 3.

Verbindung von Wirschitz.

1 Al-Leiter. 2 Cu-Leiter 3 Cupablech; Cu : Al = 30 : 70.
4 Isolierpreßstoff.

Als Isoliermaterial wurde der Preßstoff «Harex» verwendet, der aus einem synthetischen säure- und wetterbeständigen, nicht hygroskopischen Harz besteht und dessen mechanische Eigenschaften und Bearbeitungsmöglichkeiten ähnlich denjenigen von Gusseisen sind. Da dieser Stoff billig ist und $\frac{2}{3}$ des Gewichts der Klemme darstellt, ist diese Verbindungsklemme nicht teuer, falls durch grosse Herstellungsserien die teuren Matrizen amortisiert werden können.

Diese beiden sehr sinnreichen Vorschläge lösen das Problem der billigen, einfachen und betriebssicheren Verbindung Aluminium mit Kupfer; sie dürften zur weiteren Verbreitung des Aluminiums im Leitungsbau beitragen.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

XXVI. Kongress der UIT.

Internationaler Verein öffentlicher Transportunternehmen.

Vom 16. bis 22. Juli 1939 fand in Zürich und Bern der 26. Kongress der UIT (Union Internationale des Tramways) statt. Im folgenden sei kurz über die technischen Verhandlungen berichtet. Die Referate waren den Teilnehmern in deutscher, englischer und französischer Sprache zugestellt worden.

Linienführung der Strassenbahnen. Referent: A. Patz, Budapest. Die Notwendigkeit, im Interesse der Strassenbahnbenutzer einen Fahrplan mit möglichst dichter Kursfolge aufzustellen, führt für die Unternehmen zu betriebswirtschaftlich unvorteilhaften, überflüssigen Leistungen. Diese Tatsache ergibt sich unter anderem schon daraus, dass im allgemeinen die Zahl der geleisteten Platzkilometer das $2\frac{1}{2}$ - bis 4fache der besetzten Platzkilometer ausmacht. Dieses betriebswirtschaftliche Missverhältnis wird bei stark verzweigten städtischen Strassenbahnnetzen noch vergrößert durch den Umstand, dass einzelne Streckenteile durch den Zwang der Verhältnisse von mehreren Verkehrslinien befahren werden müssen. Das Bestreben des Verkehrstechnikers muss somit darauf ausgehen, die Linienführung so zu gestalten, dass derartige Streckenteile möglichst kurz sind. Zur Vermeidung eines Leerlaufes in der Nähe der Endstationen drängt sich ferner die Forderung auf, dass zwei oder mehrere Verkehrslinien, die einen Streckenteil gemeinsam befahren, auch an derselben Endstation enden. Andererseits sollen zu lange Verkehrslinien vermieden werden, weil diese meist die Verbindung von Streckenteilen von stark verschiedener Frequenz zur Folge haben. Der Referent ist sich bewusst, dass sich in dieser Beziehung die Interessen der Betriebsunternehmen mit denjenigen der Verkehrsmittelbenutzer sehr oft nicht decken. Daraus ergibt sich für die Leiter der Betriebsunternehmen die Notwendigkeit, in jedem Einzelfall betriebswirtschaftliche Forderungen auf die volkswirtschaftlichen Verkehrsbedürfnisse abzustimmen.

Geleisebau und Geleiseunterhalt. Referent: J. Kubalski, Warschau. Massgebend für die Ausführung des Oberbaues bei der Verlegung von Strassenbahngeleisen ist die Erzielung einer elastischen Unterlage. Dabei ist die Wahl des Baumaterials meist bedingt durch den Untergrund, bzw. dessen Wasserdurchlässigkeit. Der Referent berichtete über die zahlreichen Methoden, die in den verschiedenen Städten Europas für die Verlegung in gepflasterten Strassen, in Fahrdämmen mit glatter Strassendecke und auf Brücken Anwendung finden sowie über die damit gemachten Erfahrungen. Dabei erläuterte er insbesondere die Ergebnisse in der Schienenschweissung, der Verlegung von Weichen und Krümmungen, der Geleiseentwässerung und der verschiedenen Arten der Strassendecke innerhalb der Geleise.

In engstem Zusammenhang mit der Verlegung steht der Geleiseunterhalt. Ein sorgfältiger Unterhalt drängt sich schon aus Ersparnisgründen auf. Der Referent behandelte eingehend die Ursachen der Notwendigkeit von Geleiseausbesserungen sowie die vorteilhaftesten Methoden der Ausbesserung und Erneuerung. Von besonderem Interesse ist in seinen Schlussfolgerungen die Forderung, dass bei neuzeitigem Umbau der Strassen eine vollständige Erneuerung der Strassenbahngeleise zu erfolgen hat. Dies um so mehr, als nach den Feststellungen des Referenten der Stand der Erfahrungen zeigt, dass sonst im allgemeinen die Zusammenarbeit zwischen Geleise und Strassendecke schwer zu erreichen ist.

Fortschritte in der Schienenschweissung und Bau von Streckenapparaten. Referent: H. d'Oultremont, Charleroi. Die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten der Strassenbahnen, die Steigerung des Wagengewichtes und die Verbesserung der Strassendecke waren die Hauptgründe, dass man beinahe in sämtlichen Schienennetzen der Strassenbahnen dazu überging, die Schienenstöße zu schweissen. Da bereits in früheren Kongressen Schweißverfahren zur Herstellung der Schienenstöße und Geleiseapparate untersucht worden waren, beschränkte sich der Referent darauf, die allgemeinen Tendenzen hervorzuheben, die bei den Unternehmen der verschiedenen Länder in der Wahl der Schweißverfahren zu-

grunde liegen und dabei insbesondere auf die in der Zwischenzeit gemachten Erfahrungen und Fortschritte mit den verschiedenen Schweißmethoden und Schweißsystemen hinzuweisen. Für die Techniker der verschiedenen Länder ergaben sich daraus wertvolle Aufschlüsse, da sich bezüglich der Verwendung der Baustoffe speziell für die Weichen und Kreuzungen gewisse geographische Aufteilungen feststellen lassen. Während England ausschliesslich gegossene Anlagen aus Manganstahl verwendet, benützen die mitteleuropäischen Länder zur Hauptsache Weichen und Kreuzungen, die aus gewöhnlichen oder Verbundgußschienen zusammengesetzt sind, während die französischen Unternehmen neuerdings zum Chromnickelstahlguß übergegangen sind. In der Schweiz sind zu Vergleichszwecken Versuche mit den verschiedenen Baustoffen angestellt worden.

Geräuschkämpfung der Wagenkasten, Klimatisation und Verwendung von Leichtmetallen. Referent: R. Vente, Paris. Auf Grund eingehender Prüfung der verschiedenen Methoden und Isolierstoffe kam der Referent zum Ergebnis, dass es bis heute nicht möglich ist, einen Wagen vom akustischen Standpunkt aus so zu berechnen, wie er mechanisch berechnet werden kann. Dadurch ist der Bahnfachmann gezwungen, seine Massnahmen auf Grund praktischer Erfahrungen nach den gegebenen besondern Verhältnissen zu treffen. Noch schwieriger gestaltet sich das Problem der Temperaturregulation, insbesondere bei Verkehrsmitteln mit häufigen Halten und Passagierwechseln, wie Strassenbahnen und Autobussen. In Gegenden, in welchen das Wagenmaterial starker Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist, hat der Einbau leichter und verhältnismässig billiger Isolierstoffe in die Karosserien befriedigende Resultate gezeitigt, während sich für die Heizung neben der Gruppierung der Heizkörper der Einbau eines Verteilerventilators empfiehlt. Das Streben auf Herabsetzung des toten Gewichtes beim Rollmaterial bei gleichzeitiger Verminderung des Treibstoffverbrauches und Erhöhung der Geschwindigkeit stellt den Konstrukteur und Techniker im Verkehrswesen vor neue Probleme. Um unliebsame und kostspielige Erfahrungen zu vermeiden, forderte der Referent bei der Wahl der Metallart eine strenge Anpassung an die zu konstruierenden Organe.

Vielstufenschalter und Feinstufer. Referent: Prüss, Hamburg. Prüss verwies kurz darauf, dass noch bei der anlässlich der Berliner Gewerbeausstellung vom Jahre 1879 laufenden ersten elektrischen Bahn eine Aenderung der Fahrtrichtung nicht möglich war und noch 1881 Drehscheiben zur Hilfe genommen werden mussten. Der erste Fahrschalter stammt aus dem Jahre 1884. Die Entwicklung blieb dann lange Zeit bei den mit 11 Anfah- und 7 Bremsstufen versehenen Schaltern stehen und man glaubte damit das Maximum an stossfreiem Anfahren und Bremsen im Interesse der Fahrgäste erreicht zu haben. Erst das Jahr 1930 brachte den ersten Vielstufenschalter, der eine eingehende Würdigung erfährt. Die weitem Darlegungen gaben Aufschluss über die verschiedenen Bauarten der Vielstufenschalter und die damit gemachten Betriebserfahrungen. Das Bedürfnis nach verkürzter Anlaufzeit, erhöhter Beschleunigung und wirtschaftlicher Verwendung des Stromes führten die Konstrukteure zum Bau des Feinstufers, dessen Ausführungsformen und Funktion im Detail dargelegt wurden. Die im Schaltwerksbau für elektrische Strassenbahnen beschrittenen Wege sind berufen, Sicherheit, Geschwindigkeit und Bequemlichkeit erheblich zu erhöhen.

Schienenkraftwagen. Referent: P. Zens, Paris. Zens erstattete Bericht über die Erfahrungen, die hauptsächlich in Frankreich mit verschiedenen Systemen von Schienenkraftwagen gesammelt wurden, und erläuterte dabei die Vor- und Nachteile der einzelnen Arten des Laufwerkes, der Drehgestelle, die Anordnung der verschiedenen Teile, der Motor- und Kraftübertragung, der Bremsteile sowie der Wagenkasten und deren Einrichtung. Das Interesse der Kleinbahnbetriebe an diesem neuen Rollmaterial ist zurückzuführen auf die Erhöhung der Geschwindigkeit, die Möglichkeit des rascheren Anfahrens und Haltens sowie die grössere Bequemlichkeit für die Reisenden. Von besonderer Bedeutung ist aber vor allem die grössere Wirtschaftlichkeit. Während sich nämlich in Frankreich bei einem Autobus die Gesamtbetriebskosten pro Fahrkilometer auf ffr. 2.45 stellen, betragen diejenigen des Schienenkraftwagens nur ffr. 1.25.

Energiequellen. Referent: W. Wilsens, Lüttich. Von grossem Einfluss auf die Betriebswirtschaftlichkeit eines Verkehrsunternehmens ist der Energie-, bzw. Brennstoffverbrauch. Daraus erklären sich die eingehenden Prüfungen über die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Treibstoffe. Um durch einen Explosionsmotor dieselbe Arbeit zu erzeugen, die 1 l Benzol leistet, bedarf es 0,925 l Benzol, 1,41 l Alkohol, in einem Dieselmotor 0,61 l Gasöl und 7 kg Holz in einem Generator, der einen Gasmotor speist. Nach den Berechnungen des Referenten stellt sich der Einstandspreis (in belg. Fr.) für Treibstoff pro Kilowattstunde beim Benzinmotor auf 1,4, beim Dieselmotor auf 2,2, beim Gasmotor für Stadtgas auf 0,98, für verflüssigtes Gas auf 0,85. Zieht man dagegen die aus Amortisation und Unterhalt sich ergebenden Kosten in Betracht, so kommt der Fahrkilometer zu stehen auf (in belg. Fr.): 1,33 beim Benzinmotor, 0,62 beim Dieselmotor, 0,74 beim Gasmotor mit Generator, 1,07 mit Stadtgas, 0,97 mit verflüssigtem Gas.

Trolleybus. Referent: E. Kühn, Dortmund. Nach einem kurzen historischen Abriss über die Entwicklung des Trolleybus (Deutschland besass bereits im Jahre 1882 eine Versuchsstrecke) unterzog der Referent die verschiedenen Systeme von Fahrgestellen, Antrieb, Aufbau und elektrischer Ausrüstung einer kritischen Prüfung und gab dann die in Deutschland bestehenden gesetzlichen Bestimmungen bekannt. Mit Rücksicht auf die Neugestaltung unseres Eisenbahngesetzes sei darauf verwiesen, dass der Trolleybus in Deutschland einerseits dem «Gesetz über den Verkehr mit Kraftfahrzeugen», andererseits dem «Gesetz über die Beförderung von Personen zu Lande» unterstellt ist, während für die Fahrleitung die entsprechenden Bestimmungen des Strassenbahnbetriebes Anwendung finden. Eine besondere gesetzliche Regelung sieht bereits die Vereinheitlichung im Wagenbau vor, um dadurch Einsparungen im Rohstoffverbrauch und grössere Wirtschaftlichkeit im Betrieb zu erzielen.

Autobusfahrzeuge in allen Ländern. Referent: H. Larchier. Die ersten Autobusse wurden in Berlin im Jahre 1905 in Betrieb gesetzt, das heute über 629 Fahrzeuge verfügt. Paris, das mit der Inbetriebsetzung ein Jahr später begann, weist heute mit dem Vorortsverkehr 3502 Fahrzeuge auf. Mit dem Bedürfnis nach Vergrösserung des Fassungsraumes (höchste bisherige Platzzahl 75) geht parallel das Bestreben auf Herabsetzung des toten Gewichtes durch Ausführung der Karosserie in Leichtmetall. Die mittlere Reisegeschwindigkeit, die sich zwischen 15 und 36 km bewegt, beträgt durchschnittlich 20 km. Wie bei den Bahnen muss auch im Autobusbetrieb der Bequemlichkeit der Reisenden durch entsprechenden Innenausbau immer grössere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Im übrigen befindet sich, ähnlich wie im Automobilbau, auch der Bau der Autobusse infolge der technischen Entwicklung in ständigem Fluss, ganz abgesehen von Eigenheiten wie doppelstöckige Fahrzeuge in England und solche mit Plattformen in Frankreich.

Trolleybusfahrzeuge und Oberleitungen in allen Ländern ausser Deutschland. Referent: J. Nyst, Liège. Das Hauptgewicht der von Nyst getroffenen Untersuchungen lag auf dem Gebiet der Oberleitung und der damit im Zusammenhang stehenden Strom- und Spannungsfragen. Besondere Beachtung verdient die Feststellung, dass die Fahrleitungen der Trolleybusbetriebe im allgemeinen eine grössere Sorgfalt im Unterhalt erfordern als die Strassenbahnen. In besondern Kapiteln behandelt der Referent die Speiseleitungen, die Maste, die Fahrdrähte und deren Aufhängung sowie die verschiedenen Systeme von Streckenisolatoren, isolierten Kreuzungen, Luftweichen und Schmierung der Fahrleitung. Für Strassenzüge, in denen gleichzeitig Strassenbahnen und Trolleybusse verkehren, empfahl Nyst die Anlage von besondern, voneinander unabhängigen Fahrdrähten für beide Verkehrsmittel, weil dadurch eine unabhängige Speisung der beiden Netze ermöglicht wird und die Trolleybusse die Strassenbahnen zu überholen imstande sind.

Verwendung der verschiedenen Treibstoffe bei Verbrennungsmotoren. Referenten: P. Buat, Paris, und G. Heuer, Berlin. Trotz der erzielten Fortschritte vermag kein gasförmiger Brennstoff die Vorteile der flüssigen Brennstoffe zu ersetzen. Von wehrwirtschaftlichem Interesse ist, dass insbesondere diejenigen Länder der Verwendung von einheimischen Treibstoffen vermehrte Beachtung schenken, die über

keine eigenen Erdölvorkommen verfügen. Aber selbst Amerika sucht sich allmählich von den natürlichen Rohstoffquellen unabhängig zu machen, da nach den Schätzungen verschiedener Erdölsachverständiger die flüssigen Kraftstoffe der Welt bei dem gegenwärtigen Verbrauch nur noch eine beschränkte Zahl von Jahren ausreichen werden. Während auf Grund der gemachten Erhebungen der Anteil der einheimischen nichtflüssigen Kraftstoffe am Gesamtkraftstoffverbrauch in Europa (ohne Deutschland) nur 0,5 % ausmacht, beträgt er in Deutschland bereits 4,6 %. Die einzelnen einheimischen Kraftstoffe, wie Flüssiggas, Stadtgas, durch Generatoren erzeugte Gase (Holzgas usw.) wurden eingehenden Ueberprüfungen auf die Wirtschaftlichkeit unterzogen. Dabei ergeben sich für die verschiedenen Treibstoffe (nach Berliner Verhältnissen) folgende Betriebskostenverhältnisse: Benzin 100 %, Dieselöl 43,9 %, Flüssiggas 84,6 %, Stadtgas 67,8 %, Generatorgas (Mittelwert von Torfkoks, Holzkohle und Holz) 72 %. Der Dieselmotor erweist sich somit immer noch als am wirtschaftlichsten. Erwähnt sei noch, dass sich in Deutschland die Umstellung von Benzin- und Dieselmotoren auf Holzgas wegen der starken Leistungsabfälle nicht bewährt hat.

Ing. L. Eller-Vainicher, technischer Betriebsleiter, Neapel, zog in seinem Referate Vergleiche zwischen den verschiedenen Beförderungsarten und lenkte die Aufmerksamkeit besonders auf die elektrische Ausrüstung der Trolleybusse.

Entwicklung des Trolleybusses in England und Nord-Irland. Referent: R. Mc. Creary. Da am Kongress von 1937 die Entwicklung des englischen Trolleybusbetriebes bis zu diesem Zeitpunkt zur Darstellung gebracht worden war, beschränkte sich der Referent darauf, die seitherigen Fortschritte und Aenderungen darzulegen, und zwar speziell bezüglich der Verwendung der Trolleybusse, der Vorschriften des Verkehrsministeriums, der elektrischen Ausrüstung, Motoren, Schützen, des Fahrgestell- und Kastenbaues sowie der Oberleitungen. Von den gegenwärtig im Betrieb stehenden 34 Trolleybuslinien hatten 27 frühere Trambahnen, 6 frühere Tram- und Autobuslinien zu ersetzen und nur eine Linie wurde vollständig neu errichtet. Insgesamt standen im September letzten Jahres 2772 Trolleybusse im Betrieb, wovon 2449 Doppeldecker. Der gesetzlichen Vorschrift, dass die neuen Trolleybusse so ausgerüstet sein sollen, dass Störungen beim Radioempfang auf ein Mindestmass beschränkt werden, suchen die Unternehmen durch spezielle Messungen und Aufstellungen von Normen gerecht zu werden. Erwähnt sei ferner, dass einzelne Unternehmen ihre Wagen zur Sicherstellung des Betriebes mit Notfahrbatterien ausrüsten. Des weitern stellt der Referent die Forderung auf, dass zum mindesten für das Unterdeck allgemein die gesetzliche Erlaubnis zum Mitführen stehender Fahrgäste erteilt werden sollte.

Die 3. technische Sitzung war Betriebsfragen gewidmet und wurde von Vizepräsident Cav. G. Ottone, Rom, geleitet.

Ing. Carton de Wiart, Brüssel, brachte bei Beginn der Mittwochssitzung noch einige Bemerkungen zur elektrischen Bremse an.

Vorausberechnung der wirtschaftlichen Auswirkungen einer Tarifänderung. Von W. B. J. Hofmann, Amsterdam. Die bisherigen Methoden zur mathematischen Berechnung einer Tarifänderung stellten ab auf die sogen. Nachfragekurve, d. h. die Verbindung zwischen Tarif und Anzahl der Fahrgäste, wobei spätere Verbesserungen dazu führten, die Fahrgästeszahl durch die Personenkilometerzahl zu ersetzen. Der Referent erläuterte die verschiedenen Methoden zur Festsetzung der Aenderungen in der Fahrgästeszahl und der Einnahmen bei Tarifänderungen und brachte als Korrekturen für die bisherigen Fehlerquellen die Berücksichtigung der Indexziffer der Lebenshaltungskosten, der Betriebslänge, des Einkommens der Bevölkerung und der Arbeitslosigkeit in Vorschlag. Dadurch sollte es möglich sein, bei sich ändernden Umständen zu jeder willkürlichen Zeit die neue Nachfragekurve zu berechnen. Je nachdem wird ein Unternehmen dann entscheiden können, ob der mittlere Fahrpreis den richtigen Anforderungen noch genügt oder ob der Tarif auf eine neue Basis gestellt werden muss.

Weitere Tariffragen. Referent: E. Pons, Paris. Diese Untersuchung galt der Ermittlung der Tarife, die geeignet sind,

hinsichtlich der wirtschaftlichen Verhältnisse der in Betracht kommenden Bevölkerungen die besten Ergebnisse zu zeitigen, ferner einer Ueberprüfung der Ergebnisse, die in einzelnen Verkehrsunternehmen durch Aenderung der Tarife im Zeitraume von 1928 bis 1937 erzielt worden sind. Daraus sind zu bestimmen die zur Verminderung von Betriebsverlusten geeigneten Tarifänderungen sowie die Bilanzverbesserung als Ergebnis der Elastizitätskennzahl eines Netzes, d. h. das Verhältnis der relativen Variation der Fahrgäste zur relativen Variation der Tarife. Diese Kennziffer schwankt beispielsweise bei den französischen Netzen von 0,15 bis 0,25 für Großstädte, 0,4 für Mittel- und 0,5 für Kleinstädte. Da die Ergiebigkeit eines Beförderungsnetzes durch die wirtschaftlichen Verhältnisse bedingt ist, hängt das Ergebnis, das von einer Tarifänderung erwartet werden darf, in letzter Linie von dem diesen Verhältnissen entsprechenden Beförderungspreis ab. Somit besteht für jedes Netz ein Optimaltarif, der dem Unternehmen die grössten Gesamteinnahmen verschafft.

Verkehrstechnische und wirtschaftliche Betrachtungen. Referent: Ph. Kremer, Hannover. Die von Kremer bei Klein- und Mittelstädten angestellte Erhebung sollte die Frage abklären, ob die für Massenverkehr besonders geeigneten Strassenbahnen nicht zweckmässiger durch Autobusse oder Trolleybusse zu ersetzen seien. Die meistenteils verneinenden Antworten sind wohl zur Hauptsache darauf zurückzuführen, dass die Strassenbahnen mit Anhängern den zeitbedingten Spitzenverkehr leichter zu bewältigen vermögen. Dazu kommt, dass die Anlagewerte der Strassenbahnen in den meisten Fällen erst nach einem beträchtlichen Zeitraume voll abgeschrieben sind, was einer sofortigen und vollständigen Betriebsumstellung hindernd im Wege steht. Die grosse Verschiedenheit der geäußerten Ansichten ist auch zurückzuführen auf die Preise der jeweiligen Betriebsstoffe, den Schutz der inländischen Produktion, auf wehrwirtschaftliche Erwägungen, Verkehrsdichte usw. Wo Umstellungen vorgenommen wurden, traten diese zur Hauptsache ein in dem Zeitpunkt, wo eine vollständige oder teilweise Erneuerung der Geleise und des Rollmaterials sich als nötig erwies. Dem Trolleybus wurde dabei vielerorts wegen der grösseren Fahrgeschwindigkeit, Beschleunigung und Wirtschaftlichkeit, der Benützung einheimischer Energie sowie wegen des ruhigen Laufes und der Geruchlosigkeit vor dem Autobus der Vorzug gegeben. Die Möglichkeit der Verwendung eines einheitlichen Wagensystems führt zur grundsätzlichen Forderung auf vollständige Umstellung eines bestehenden Verkehrssystems, zum mindesten aber zu einem methodisch geplanten, schrittweisen Vorgehen.

Vermeidung von Rundfunkstörungen. Referent: J. Knaff. Die Untersuchung erstreckt sich ausschliesslich auf die von den Strassenbahnwagen herrührenden Störungen und überprüft zunächst die von den Stromabnehmern, Fahrschaltern, Motoren und Schienenkontakten herrührende elektromotorische Störkraft, hierauf den zwischen Störkreis und Empfangsantenne bestehenden Kopplungskoeffizienten, sowie den einen Störkreis besonders charakterisierenden Koeffizienten und die zur Verringerung der einzelnen Faktoren geeigneten Massnahmen. Als wirksamstes Mittel erweist sich die Vermeidung von Stromunterbrechung an den vorgenannten stromführenden Wagenteilen. Ist dies nicht vollständig möglich, so soll mit allen technischen Mitteln zum mindesten versucht werden, dass die Stromunterbrechungen keine hohen Störspannungen im Fahrdraht erzeugen.

Ueber dasselbe Problem folgte ein weiterer Bericht von Oberingenieur W. Lang, Berlin. Nachdem der Referent zunächst die radio-physikalischen Grundlagen überprüft hatte, die zur Störung eines Radioempfängers führen, behandelte er die einzelnen Störquellen, und zwar neben den von Ing. Knaff aufgeführten auch die Umformerwerke, Kabelnetze, elektrischen Weichen- und Signalanlagen. Hierauf gab er die von rund 80 Betriebsverwaltungen vorgenommenen Massnahmen zur Entstörung bekannt. In einer Uebersicht fasste der Referent noch einmal die von Direktor Choisy, Genf, anlässlich des Kongresses von 1937 gemachten Feststellungen über den Stand der diesbezüglichen Gesetzgebung in 17 Ländern zusammen. Hieraus lässt sich ersehen, dass die Bahnen vielerorts von den enormen Kosten, die eine weitgehende Entstörung verursacht, ganz oder teilweise entlastet sind und man auf dem Wege gütlicher Vereinbarung erfreuliche Erfolge erzielt. Erwähnung verdient noch die Tatsache,

dass unter 6000 Meldungen über Störungen, die bei der deutschen Reichspost eingingen, nur 5 % als von der Strassenbahn herrührend festgestellt wurden. Empfohlen wird unter anderm eine internationale Vereinbarung über die Höhe der Mindestfeldstärke und der zulässigen Störspannungen.

Zum Abschluss der Kongressarbeiten kam noch das verwaltungstechnische Gebiet durch einen Vortrag von Hauptbuchhalter *A. E. L. Haak*, Brüssel, über die Anwendung von mechanischen Buchungsmethoden zur Geltung. Die Notwendigkeit, mit allen Mitteln die Betriebsausgaben zu senken, führte auch in der Verwaltung der Verkehrsunternehmen zu Rationalisierungsmassnahmen. Der Referent führte alle jene Verwaltungsarbeiten auf, die sich zu einer eigentlichen Mechanisierung eignen und erläuterte die Vor- und Nachteile in der Anwendung der verschiedenen Systeme. Im Vordergrund stehen die Lohnverrechnungen mit den dazu gehörenden Dokumenten, wie Lohnlisten, Lohnzettel, periodische Quittungen und persönliche Auszüge. Es folgten hierauf die Erklärung der Anwendungsgebiete der verschiedenen Buchungsmaschinen und Lochkartenmaschinen und die diesbe-

züglichen Erfahrungen bei den Brüsseler Strassenbahnen. Die Erstellung von 6000 Lohnbüchern kann beispielsweise mit Hilfe der Tabelliermaschinen in 15 Arbeitsstunden bewältigt werden. Die 6000 fiskalischen Karten mit 540 000 Zahleneintragen und 18 000 Additionen von rund 30 Artikeln erfordern total 60 Arbeitsstunden von 4 Bureaubeamten.

In entsprechender Weise ist auch die Lagerbuchhaltung, die Ueberwachung der Lagerbestände, die Inventarisierung und Statistik weitgehend mechanisiert, und zwar mit Buchführungs- und Lochkartenmaschinen.

Nach Abschluss der vorgesehenen Vortragsfolge erhielt der Direktionskommissär Dr. ing. *V. Ferrari* noch Gelegenheit, einige ergänzende Mitteilungen über die in Rom mit dem Trolleybusbetrieb gemachten Erfahrungen anzubringen, ebenso Direktor *L. Ricci*, Rom, dessen Ausführungen der Entwicklung der verschiedenen städtischen Verkehrsmittel in Rom galten.

Mit einem gruppenweisen Besuch der Landesausstellung, für welche die Kongressteilnehmer grosses Interesse zeigten, wurde der für Zürich vorgesehene Teil des Kongresses abgeschlossen.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Communication au sujet des antennes collectives.

L'ordonnance fédérale du 29 janvier 1935 sur la protection des installations radioréceptrices contre les perturbations radioélectriques, a établi en principe que les mesures tendant à réduire ou supprimer les perturbations doivent être appliquées aussi bien aux installations radioréceptrices à protéger qu'aux appareils perturbateurs eux-mêmes.

Au cours de ses travaux, la Commission des perturbations radioélectriques de l'ASE et de l'UCS est arrivée à la conclusion que l'élimination complète de toutes les perturbations d'origine industrielle, par l'installation de filtres sur les appareils perturbateurs exclusivement, n'est pas réalisable, en raison des frais énormes qu'elle exigerait. Pour obtenir une amélioration suffisante des conditions générales de réception sans engager des dépenses hors de proportion avec l'importance des résultats escomptés, il est non seulement nécessaire, mais indispensable de munir également les installations radioréceptrices de dispositifs de protection appropriés.

Un des moyens les plus efficaces consiste dans l'emploi d'antennes collectives établies selon les règles de la technique la plus récente. Ces antennes sont installées sur les maisons locatives de façon à être soustraites au champ perturbateur local; un amplificateur augmente dans un rapport appréciable l'amplitude des tensions de haute fréquence reçues par le

collecteur d'ondes et les distribue aux récepteurs au moyen d'une ou plusieurs lignes blindées.

Une installation d'antenne collective présente les trois avantages suivants: elle fournit à chaque récepteur une tension HF plus élevée qu'une antenne intérieure ou même qu'une antenne extérieure médiocre; elle supprime presque complètement les interférences entre récepteurs qu'entraîne la trop grande proximité des antennes individuelles; enfin et surtout, elle élimine radicalement l'influence des appareils perturbateurs environnants, même s'ils se trouvent dans le voisinage immédiat des récepteurs.

L'antenne collective, à condition toutefois qu'elle soit rationnellement établie par une maison spécialisée, constitue donc non seulement une solution particulièrement efficace, mais encore un élément indispensable du problème de la lutte contre les perturbations radioélectriques.

Les commissions soussignées recommandent donc vivement l'adoption de ce système partout où les circonstances le permettent.

Pour la sous-commission I
de la Commission des perturbations radioélectriques
de l'ASE et de l'UCS.

Pour le Comité technique du CES pour le CISPR
(Comité international spécial des perturbations radio-
électriques):

Marcel Roesgen.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Brennstoffeinfuhr, Elektrizitätserzeugung und Heizwärmebedarf der Schweiz.

620.91(494)

Tabelle I gibt Aufschluss über den ungefähren durchschnittlichen Verbrauch an festen Brennstoffen durch die vier grossen Verbrauchergruppen in den Jahren 1931 bis 1936. Sie ist dem Handbuch der Schweizerischen Wirtschaft 1938 entnommen.

Ungefährer durchschnittlicher Verbrauch an festen Brennstoffen durch die vier grossen Verbrauchergruppen in den Jahren 1931 bis 1936.

Tabelle I.

| | t |
|--------------------------------------|-----------|
| Hausbrand und Kleingewerbe | 1 250 000 |
| Industrie und Grossgewerbe | 1 100 000 |
| Gaswerke | 620 000 |
| Transportanstalten | 230 000 |

An Hand der Zollstatistik ergibt sich ferner, dass bei Weglassung der für motorische Zwecke in Frage kommenden

Brennstoffe in den drei Jahren vor der Frankenabwertung im Durchschnitt $3,3 \cdot 10^6$ t Brennstoffe im Wert von rd. 94,4 Millionen Fr. und in den zwei Jahren nach der Frankenabwertung durchschnittlich $3,6 \cdot 10^6$ t im Wert von rd. 144,7 Millionen Fr. in die Schweiz eingeführt worden sind.

Die für Raumheizung aufgewendeten Brennstoffmengen.

a) *Kohle.* Um die Frage, wie gross die für Raumheizung erforderlichen Brennstoffmengen sind, so gut als möglich zu klären, ist folgendes zu berücksichtigen: Die auf die Verbrauchergruppe Hausbrand und Kleingewerbe entfallenden Brennstoffmengen dürften ohne Zweifel zu mindestens 80 % der Raumheizung dienen, da der Bedarf für Waschwärme, Kohlenherde und technische Feuerungen verhältnismässig gering ist. Auch von den an die Industrie und das Grossgewerbe gelieferten $1,1 \cdot 10^6$ t wird ein beträchtlicher Teil zum Heizen der Fabriken, Bureaux usw. verbraucht. — Im folgenden wird schätzungsweise mit 50 % gerechnet. Die von den Gasanstalten bezogenen $0,62 \cdot 10^6$ t werden von den Werken selber nur zu etwa $\frac{1}{3}$ verbraucht, im übrigen in Form von Koks, Gas, Teer, Teeröl usw., zum grössten Teil ebenfalls

für Raumheizzwecke, an die Haushaltungen, öffentlichen Gebäude und die Industrie geliefert. Der Gaskoksanteil am Hausbrandgeschäft war im Jahr 1920 147 000 t, im Jahr 1935 353 000 t und dürfte heute rd. 400 000 t betragen. Schliesslich sind in Zahlentafel I noch die Transportanstalten (SBB und private) mit 230 000 t vertreten, die in dem Masse, als damit Bahnhöfe, Bureaux, Werkstätten, Remisen usw. geheizt werden, ebenfalls zur Raumheizung dienen. Schätzungsweise handelt es sich dabei um etwa 50 000 t, wodurch sich die in Tabelle II zusammengestellten, auf Raumheizung allein entfallenden Mengen ergeben.

Ungefähre, auf Raumheizung entfallende Kohlenmengen.

Tabelle II.

| | 10 ⁶ t |
|--|-------------------|
| Hausbrand und Kleingewerbe | 1,00 |
| Industrie und Grossgewerbe | 0,55 |
| Von den Gasanstalten für Heizzwecke geliefert | 0,40 |
| Transportanstalten | 0,05 |
| Insgesamt | 2,00 |

b) *Heizöl.* Der Heizölverbrauch für Raumheizung lässt sich ebenfalls nur schätzungsweise angeben, da sich die unter «Petrolrückstände» (Position 643 b der Zollstatistik) aufgeführte Heizöleinfuhr ausser auf Raumheizung auch auf industrielle Dampferzeugung und industrielle Oefen bezieht. In Fachkreisen schätzt man, dass im Jahre 1931 in der Schweiz rd. 1200 vollselbsttätige Oelbrenner im Betrieb gestanden haben, deren Zahl sich bis zum Jahre 1933 auf rd. 5800, bis zum Jahre 1935 auf rd. 7700 erhöht hat und heute ungefähr 9000 betragen dürfte. Weiter wird geschätzt, dass diese jährlich etwa 90 000 t Oel verbrauchen, die, unter Berücksichtigung der Heizwerte und Wirkungsgrade der Feuerungen rd. 0,16 · 10⁶ t Kohle entsprechen.

c) *Brennholz.* Nach den Angaben der Forstwirtschaftlichen Zentralstelle der Schweiz in Solothurn beträgt das Jahresmittel (1930 bis 1937) der schweizerischen Brennholzherzeugung 1 641 430 m³ (Festmeter). Davon gehen als Papier- und anderes Chemieh Holz rd. 165 000 m³ ab, so dass für Feuerungszwecke 1 476 430 m³ übrig bleiben. Dazu kommen etwa 650 000 m³ Abfälle aus der Verarbeitung von einheimischem Nutzholz (Pack- und Abbruchmaterial usw.), ferner schätzungsweise 90 000 m³ Brennholz aus Obstgärten, so dass mit einer gesamten inländischen Brennholzherzeugung von rd. 2 200 000 m³ zu rechnen ist.

Das sich ebenfalls auf die Jahre 1930 bis 1937 beziehende Jahresmittel der Brennholzeinfuhr, einschliesslich der Abfälle aus eingeführtem Rohnutzholz, wird auf 250 000 m³ bewertet, so dass mit einem gesamten durchschnittlichen Brennholzverbrauch zu Feuerungszwecken von etwa 2 450 000 m³ (= rd. 3,5 · 10⁶ Ster) zu rechnen ist. Diese verteilen sich zu etwa 40 % (= rd. 1,0 · 10⁶ m³) auf Laubholz und 60 % (= rd. 1,45 · 10⁶ m³) auf Nadelholz. Setzt man die entsprechenden Heizwerte ein, so ergibt sich, dass die in der Schweiz verfeuerte Holzmenge 0,65 · 10⁶ t Kohle entspricht. Auf die Raumheizung entfallen davon rd. 1,7 · 10⁶ m³, entsprechend 0,45 · 10⁶ t Kohle.

d) *Elektrische Energie.* Bekanntlich wird elektrische Energie in der Schweiz in ziemlicher Menge zur Raumheizung verwendet. Es sei nur an die grosse Zahl elektrischer Kirchenheizungen, Steck- und Speicheröfen, Strahler und anderer elektrischer Heizeinrichtungen in Ladenlokalen, Bureaux, Werkstätten, Wohn- und Treibhäusern, Grossweinkellereien usw. erinnert, die z. T. als ausschliessliche, z. T. als Gelegenheitsheizungen neben Zentralheizung betrieben werden.

Grossabnehmer von elektrischer Energie für Raumheizung sind z. B. eine Anzahl von Krankenanstalten, wobei es allerdings nicht möglich ist, genau auseinanderzuhalten, wieviel von der verbrauchten Energie der Warmwasserbereitung dient. Es sei beispielsweise verwiesen auf Inselspital Bern, Frauenspital Bern, Krankenanstalt Aarau, Kantonsspital Olten und Kantonsspital Lausanne. Diese fünf Abnehmer sowie einige Fabriken und Schulhäuser in Aarau besitzen zusammen einen Anschlusswert von über 25 000 kW und beziehen jährlich im Durchschnitt über 50 · 10⁶ kWh zu Preisen von

z. T. etwas über, z. T. etwas unter 1 Rp./kWh. Erwähnt seien weiter die elektrischen Heizungen des Zürcher Rathauses, des Kongresshauses und des im Bau begriffenen Hallenschwimmbades der Stadt Zürich unter Verwendung von Wärmepumpen sowie einer Anzahl weiterer Schulhäuser, Fabriken und Werkstätten, beispielsweise der Reparaturwerkstätte für elektrische Lokomotiven der SBB in Bellinzona usw. Im Jahr 1938 hat die SBB auch in ihrer Werkstätte in Zürich einen Elektrokessel von 3000 kW in Betrieb genommen und beabsichtigt, zwecks Verwertung der in ihren Kraftwerken bei günstigen Wasserverhältnissen verfügbaren Ueberschussenergie, noch weitere derartige Heizkessel aufzustellen. Betreffend Verbrauch von Brennstoffen und elektrischer Energie für die Beheizung ihrer Gebäude (Werkstätten, Bahnhöfe, Remisen, Bureaux usw.) gibt die SBB an, dass sie jährlich rd. 18 000 t Brennstoffe und 1,2 · 10⁶ kWh benötige. Einen in gewissem Sinne ebenfalls unter die Raumheizung gehörenden Sonderfall stellt die elektrische Heizung der Eisenbahn- und Tramwagen dar. Auch hierbei handelt es sich um erhebliche Energieaufwendungen. Nach Mitteilungen der Generaldirektion der SBB betrug beispielsweise der Verbrauch für die Zugheizung der SBB im Winter 1937/38 49 · 10⁶ kWh.

Ueber den gesamten Verbrauch elektrischer Energie für Raumheizzwecke in der Schweiz ist es heute noch nicht möglich, zuverlässige Angaben zu erlangen.

Selbstverständlich ist den Elektrizitätswerken mit der Energieabgabe an Ganzjahrabnehmer, also beispielsweise für Warmwasserbereitung, besser gedient. Das ist der Grund, warum die Warmwasserbereitung auf elektrischem Wege grossen Umfang angenommen hat. Nach den Angaben eines Spezialisten auf diesem Gebiet setzt sich in solchen Fällen der Grundsatz des Wochenspeichers immer mehr durch, und man kommt, wenn 18stündige Betriebszeit und Samstag-Sonntag-Bezug ohne Sperrung durchgeführt wird, dabei auf 7000 jährliche Betriebsstunden der elektrischen Heizeinrichtungen in den Speichern, wobei sich die Preise in der Regel auf 1,2 bis 1,6 Rp./kWh stellen. Im Jahr 1938 sollen in der Stadt Genf allein 203 Elektro-Heisswasserspeicher mit über 10 kW, im ganzen mit 4655 kW Anschlusswert, für eine tägliche Warmwasserlieferung von über 500 000 l von 70 bis 80° im Betrieb gestanden haben.

Umrechnung der für Raumheizung in die Schweiz eingeführten festen und flüssigen Brennstoffe auf elektrische Energie.

Nach dem Vorstehenden werden zur Zeit jährlich ungefähr 2 · 10⁶ t Kohle, 0,09 · 10⁶ t Heizöl und 70 % von 250 000 m³ Brennholz, die etwa 0,05 · 10⁶ t Kohle entsprechen, für Raumheizzwecke eingeführt, was alles zusammen rd. 2,21 · 10⁶ t Kohle ergibt. Setzt man den mittleren Heizwert zu 7500 kcal/kg an, so entspricht diesen 2,21 · 10⁶ t ein Wärmewert von rd. 16 600 · 10⁹ kcal oder bei schätzungsweise 70 % Feuerungswirkungsgrad und 90 % Wirkungsgrad der elektrischen Heizeinrichtungen von rd. 15 · 10⁹ kWh an den Verwendungsstellen, bzw. rd. 17 · 10⁹ ab Werk.

Auf Grund weiterer Ueberlegungen kann ferner festgestellt werden, dass zur Deckung des auftretenden Höchstwärmebedarfes, sofern von Wärmespeicherung abgesehen wird, ein Anschlusswert von etwa 13 · 10⁶ kW erforderlich wäre. Dabei ist die zur Zeit schon für Raumheizzwecke verwendete Energiemenge nicht berücksichtigt, ebensowenig die aus inländischem Brennholz für Raumheizzwecke gewonnene Wärme.

Die Energieerzeugungsmöglichkeit und Spitzenleistung aller, d. h. auch der noch unausgebauten Kraftwerke mit Energieabgabe an Dritte, heute schon mit Sicherheit anzugeben, ist nicht möglich.

Ueberschüssige Schätzungen lassen aber immerhin vermuten, dass die Liefermöglichkeit sämtlicher voll ausgebauter schweizerischer Wasserkräfte etwa 30 bis 35 · 10⁹ kWh bei einer Spitzenleistung von 5 bis 6 · 10⁶ kW im Sommer und 2 bis 2,5 · 10⁶ kW im Winter betragen dürfte. Auf den ersten Blick scheint es also, als ob einmal zum mindesten ein beträchtlicher Prozentsatz des schweizerischen Heizwärmebedarfes durch die zur Verfügung stehende hydraulische Energie gedeckt werden könnte.

Andererseits ist aber zu beachten, dass nicht nur der Gesamtheizwärmebedarf, sondern auch seine zeitliche Verteilung

auf die Monate, Tage und Stunden berücksichtigt werden muss, woraus folgt, dass z. B. im Januar, der die grössten Heizanforderungen stellt, zur elektrischen Heizung sämtlicher Gebäude der Schweiz 18 % des vorstehend berechneten Jahresbedarfes von $17 \cdot 10^9$, d. h. $3,06 \cdot 10^9$ kWh ab Werk erforderlich wären und der höchste Leistungsbedarf am Morgen zum Aufheizen der Gebäude alsdann auf $12,4 \cdot 10^6$ kW steigen würde. Dieses Ergebnis weicht nur wenig von dem oben angegebenen erforderlichen Anschlusswert von $13 \cdot 10^6$ kW ab. Es beweist, dass selbst wenn die gesamte durch unsere Wasserkräfte erzeugte Energie in den Dienst der Raumheizung gestellt werden könnte, sich an einem kalten Wintermorgen trotzdem nur ein verhältnismässig kleiner Prozentsatz des Höchstwärmebedarfes dadurch decken liesse.

Die heute bestehende Möglichkeit, elektrisch zu heizen.

Während man für die Zukunft auf Mutmassungen angewiesen ist, liegen über die derzeitige Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz Angaben vor, die gestatten, in bezug auf die heutigen Möglichkeiten genauere Schlüsse zu ziehen. Auf Grund der im Bull. SEV 1939, Nr. 1, vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft für das hydrographische Jahr 1937/38 sowie gewisser im Statistischen Jahrbuch veröffentlichten Angaben ist festzustellen, dass im hydrographischen Jahr 1937/38 bei Verwendung des Energieüberschusses und der ins Ausland abgegebenen Energiemengen zu Raumheizzwecken vom gesamten durchschnittlichen schweizerischen Heizwärmebedarf hätten gedeckt werden können: Vom Juni bis September 100 %, im Mai 28,6 %, im Oktober 14,4 % und in den übrigen Monaten der Heizzeit 4,7 bis 10,2 %. Das ist selbstverständlich eine rein technische Ueberlegung. In wirtschaftlicher Beziehung ist es begreiflich, wenn die Elektrizitätswerke die Energie z. T. zu bessern Preisen, als wie sie zu Heizzwecken im Inland erzielbar sind, ans Ausland abgeben, um so mehr, als es sich dabei um Ganzjahrabnehmer handelt.

Die Erörterung der Preisfrage ergibt, dass bei der elektrischen Heizung oft Lösungen gefunden werden können, die sowohl die Elektrizitätswerke als auch die Energieabnehmer befriedigen, wodurch auch der Volkswirtschaft bestens gedient ist. Auf Grund neuester, im Herbst 1939 veröffentlichter Zusammenstellungen ist allerdings beizufügen, dass die Elektrizitätswerke in bezug auf die Abgabe von billiger Abfallenergie, wie sie für solche Grossabnehmer in Frage kommt, bei Beibehaltung des Auslandabsatzes, heute — insbesondere während den Wintermonaten — praktisch ausverkauft sind. — (M. Hottinger, Schweiz. Bauztg. Bd. 113 (1939), Nr. 16, S. 189/193.)

Der Anteil des elektrischen Lichtes und der elektrischen Küche an den Ausgaben Zürcher Haushaltungen.

Das statistische Amt der Stadt Zürich hat für die Jahre 1936/37 in 346 Haushaltungen eine Erhebung über die Einnahmen und Ausgaben durchgeführt, aus der einige Zahlen über den Energieverbrauch hier wiedergegeben werden sollen.

| | Anteil an den Gesamtausgaben in % |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Nahrungs- und Genussmittel | 29,0 |
| Bekleidung | 9,0 |
| Miete | 21,3 |
| Wohnungseinrichtung | 3,5 |
| Heizung und Beleuchtung | 5,0 |
| Reinigung | 1,6 |
| Gesundheitspflege | 4,0 |
| Bildung und Erholung | 7,2 |
| Verkehr | 3,0 |
| Versicherungen | 8,4 |
| Steuern und Gebühren | 4,0 |
| Verschiedenes | 4,0 |
| Total | 100,0 |

Die Erhebungen umfassen die Haushalte von 197 Angestellten und 149 Arbeitern mit total 1264 Personen, also 3,65 je Haushalt. Die Gesamtausgaben betragen bei den Arbeitern im Durchschnitt Fr. 5027.— und bei den Angestellten im Durchschnitt Fr. 6969.—. Die Gesamtausgaben sind in 12 grosse Gruppen eingeteilt, die sich im Verhältnis zu den Gesamtausgaben wie folgt verteilen:

Der Anteil für Heizung und Beleuchtung ist für Arbeiter und Angestellte gleich hoch. Seine Aufteilung ergibt folgende Zahlen:

Ausgaben für Heizung und Beleuchtung.

| | Ausgaben pro Haushaltung | Verhältnis zu den Ausgaben für Heizung und Beleuchtung % |
|--------------------------|--------------------------|--|
| | Fr. | |
| Heizung und Warmwasser . | 167.— | 54,5 |
| Küche | 81.— | 26,3 |
| Licht | 59.— | 19,2 |
| Total | 307.— | 100,0 |

Von den Angestellten kochen 142 mit Gas und 55 elektrisch, von den Arbeitern 119 mit Gas und 30 elektrisch. Bei den mit Gas kochenden Haushaltungen ist der Gasverbrauch für die Heisswasserbereitung (Baden) mit demjenigen für die Küche zusammengerechnet. Ein Vergleich mit dem Elektrizitätsverbrauch für die Küche allein ist deshalb nicht möglich. Die Ausgaben der elektrisch kochenden Haushaltungen für elektrische Heisswasserbereitung sind im Posten Heizung und Warmwasser enthalten. Dieser Posten ist also eher zu niedrig, denn er enthält nicht die Ausgaben für Heisswasserbereitung mit Gas.

Nach Einkommensstufen ergeben sich folgende Verbrauchsmengen und Ausgaben für die elektrische Küche:

| Einkommensstufen | Verbrauch pro Haushaltung kWh | Ausgaben pro Haushaltung | | Verhältnis zu den Gesamtausgaben der Haushaltungen % |
|------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------|--|
| | | Fr. | Rp./kWh | |
| 8001 und mehr | 1318 | 80.67 | 6,12 | 0,9 |
| 7001 — 8000 | 1359 | 82.13 | 6,04 | 1,1 |
| 6001 — 7000 | 1167 | 73.30 | 6,28 | 1,1 |
| 5001 — 6000 | 1101 | 67.64 | 6,14 | 1,3 |
| 4001 — 5000 | 927 | 58.35 | 6,29 | 1,3 |
| bis 4000 | 910 | 59.65 | 6,55 | 1,5 |
| Mittel | 1170 | 72.31 | 6,18 | 1,1 |

Die relativen Aufwendungen für das Kochen nehmen mit sinkendem Einkommen zu.

Es ist zu beachten, dass am Kochzähler nach den Bestimmungen des Tarifes des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich auch Bügeleisen, Heizöfen, Haushaltmotoren usw. angeschlossen werden können. Der Energieverbrauch für den Kochherd ist daher in Wirklichkeit um den Verbrauch dieser Anwendungen kleiner, namentlich bei den grösseren Einkommen dürfte sich dieser Einfluss stärker fühlbar machen. Der mittlere Energiepreis ergibt sich zu 6,18 Rp./kWh. Er ist etwas höher als der im Zürcher Tarif angegebene Preis von

Der Energiebedarf für Beleuchtung nach Einkommensstufen.

| Einkommensstufen | Verbrauchte Mengen pro Haushaltung kWh | Ausgaben pro Haushaltung | | Verhältnis zu den Gesamtausgaben % |
|------------------|--|--------------------------|-------------|------------------------------------|
| | | Fr. | Rp./kWh | |
| 8001 und mehr | 236 | 84.08 | 35,6 | 0,9 |
| 7001 — 8000 | 195 | 66.26 | 34,0 | 0,9 |
| 6001 — 7000 | 165 | 58.47 | 35,4 | 0,9 |
| 5001 — 6000 | 169 | 57.76 | 34,2 | 1,0 |
| 4001 — 5000 | 153 | 53.42 | 34,9 | 1,1 |
| bis 4000 | 115 | 38.85 | 33,8 | 1,1 |
| Mittel | 170 | 59.05 | 34,7 | 1,0 |

(Fortsetzung auf Seite 754.)

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vierten und sollen nicht zu Vergleichen dienen.)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

| | Elektrizitätswerk der Stadt Biel, Biel | | Elektra Birseck, Münchenstein | | Elektrizitätswerk der Stadt Aarau, Aarau | | Rhätische Werke für Elektrizität A.-G., Thuisis | |
|--|--|------------|----------------------------------|------------|--|------------|---|------------|
| | 1938 | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 | 1937 |
| 1. Energieproduktion . . . kWh | 0 | 0 | 1 046 290 | 1 058 200 | 52 279 100 | 51 164 825 | 29 572 223 | 21 713 306 |
| 2. Energiebezug . . . kWh | 20 566 777 | 21 019 308 | 84 841 000 | 86 759 800 | 10 050 | 30 220 | 853 500 | 984 000 |
| 3. Energieabgabe . . . kWh | 19 041 273 | 19 755 875 | 85 887 290 | 87 818 000 | 52 289 150 | 51 195 045 | 28 918 752 | 21 979 295 |
| 4. Gegenüber Vorjahr . . . % | - 3,6 | + 11,2 | - 2,25 | + 21,78 | + 2,1 | + 5,6 | 31,5 | 15,1 |
| 5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . kWh | — | — | — | — | ? | ? | — | ? |
| 11. Maximalbelastung . . . kW | 5 300 | 5 600 | 17 270 | 16 260 | 10 550 | 9 980 | 6 500 | 6 500 |
| 12. Gesamtanschlusswert . . . kW | 32 704 | 31 081 | 89 800 | 87 192 | 62 527 | 58 820 | 15 500 | 15 300 |
| 13. Lampen { | | | | | | | | |
| Zahl | 165 679 | 158 409 | 284 213 | 276 986 | 127 110 | 125 105 | 9 212 | 9 110 |
| kW | 5 608 | 5 345 | 11 368 | 8 310 | 5 064 | 4 973 | 315 | 312 |
| 14. Kochherde { | | | | | | | | |
| Zahl | 260 | 243 | 4 171 | 3 998 | 2 228 | 1 908 | 125 | 124 |
| kW | 1 484 | 1 377 | 26 779 | 25 711 | 12 622 | 10 278 | 725 | 720 |
| 15. Heisswasserspeicher . . . { | | | | | | | | |
| Zahl | 2 109 | 2 034 | 3 910 | 3 800 | 2 673 | 2 550 | 143 | 139 |
| kW | 3 488 | 3 375 | 4 413 | 4 167 | 9 113 | 8 944 | 106 | 104 |
| 16. Motoren { | | | | | | | | |
| Zahl | 5 026 | 4 760 | 9 859 | 9 495 | 6 208 | 6 030 | ? | ? |
| kW | 9 057 | 8 662 | 30 846 | 30 033 | 13 517 | 13 315 | ? | ? |
| 21. Zahl der Abonnemente . . . | 21 902 | 21 425 | 22 395 | 22 105 | 19 050 | 18 790 | 960 | 954 |
| 22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh | 12,1 | 11,75 | 4,06 | 4,10 | 3,84 | 3,87 | — | — |
| <i>Aus der Bilanz:</i> | | | | | | | | |
| 31. Aktienkapital Fr. | — | — | — | — | — | — | 4 600 000 | 4 600 000 |
| 32. Obligationenkapital . . . » | — | — | — | — | — | — | 7 292 000 | 7 292 000 |
| 33. Genossenschaftsvermögen . . . » | — | — | 1 546 710 | 1 529 970 | — | — | — | — |
| 34. Dotationskapital » | 3 056 133 | 3 052 789 | — | — | 4 063 000 | 4 405 000 | — | — |
| 35. Buchwert Anlagen, Leitg. . . » | 2 936 112 | 2 989 836 | 11 | 11 | 8 182 033 | 8 329 545 | 7 492 474 | 7 496 822 |
| 36. Wertschriften, Beteiligung . . . » | 1 | 1 | 4 150 010 | 4 500 011 | 3 530 000 | 3 380 000 | 6 257 979 | 6 257 979 |
| 37. Erneuerungsfonds » | 120 000 | 116 000 | — | — | ? | ? | 700 000 | 550 000 |
| <i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i> | | | | | | | | |
| 41. Betriebseinnahmen Fr. | 2 442 396 | 2 452 624 | 3 493 469 | 3 557 364 | 2 006 224 | 1 982 737 | 941 322 | 907 302 |
| 42. Ertrag Wertschriften, Beteiligung . . . » | — | — | 188 894 | 186 447 | ? | ? | 226 032 | 189 487 |
| 43. Sonstige Einnahmen » | 11 658 | 13 040 | 17 166 | 8 181 | 24 126 | 29 237 | 6 150 | 6 324 |
| 44. Passivzinsen » | 183 167 | 182 135 | — | — | 221 985 | 241 190 | 270 301 | 283 750 |
| 45. Fiskalische Lasten » | — | — | 95 770 | 108 789 | 106 760 | 106 501 | 62 115 | 63 342 |
| 46. Verwaltungsspesen » | 225 659 | 224 070 | 141 792 | 115 443 | 277 885 | 280 259 | 183 122 | 168 928 |
| 47. Betriebsspesen » | 149 257 | 144 266 | 525 708 | 532 030 | 286 776 | 307 321 | 153 758 | 142 971 |
| 48. Energieankauf » | 697 102 | 701 502 | 2 337 354 | 2 407 254 | — | — | 108 030 | 105 042 |
| 49. Abschreibg., Rückstellungen . . . » | 197 126 | 182 749 | 534 145 | 524 280 | 840 000 | 800 000 | 410 000 | 340 000 |
| 50. Dividende » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 51. In % » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 52. Abgabe an öffentliche Kassen » | 986 373 | 1 021 448 | — | — | 330 000 | 325 000 | — | — |
| 53. Pachtzins » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i> | | | | | | | | |
| 61. Baukosten bis Ende Berichts- jahr Fr. | 7 294 544 | 7 524 858 | 9 283 185 | 8 832 280 | 16 175 533 | 15 923 045 | 10 676 226 | 10 670 741 |
| 62. Amortisationen Ende Berichts- jahr » | 4 358 432 | 4 535 022 | 9 283 174 | 8 832 269 | 7 993 500 | 7 593 500 | 3 183 752 | 3 173 919 |
| 63. Buchwert » | 2 936 112 | 2 989 836 | 11 | 11 | 8 182 033 | 8 329 545 | 7 492 474 | 7 496 822 |
| 64. Buchwert in % der Baukosten | 40,3 | 39,7 | 0 | 0 | 50,6 | 52,4 | 70,18 | 70,25 |

6 Rp./kWh, weil bei den Bezüglern, die nur einen Kochherd und keinen Heisswasserspeicher haben, eine bescheidene Zählergebühr erhoben wird.

Alle 346 Wohnungen waren mit *elektrischem Licht* ausgestattet. Verbrauchsmengen und Ausgabenbeträge steigen mit dem Einkommen, während die Anteilquoten an den Gesamtausgaben etwas fallen.

Diese Zahlen zeigen einmal mehr, wie gering der Anteil der elektrischen Beleuchtung und derjenige der elektrischen Küche an den Gesamtausgaben einer Haushaltung sind.

Interessant mag noch ein Vergleich mit den vom VSE veröffentlichten mittleren Zahlen für die Schweiz aus dem Jahre 1937 sein (s. Bulletin SEV 1938, Nr. 25). Die beinahe vollständige Uebereinstimmung der Ergebnisse erhellt aus nachstehender Tabelle:

Es ist dabei noch zu berücksichtigen, dass die in Zürich untersuchten Haushaltungen im Mittel 3,65 Personen zählen,

| Anwendungsart | Stat. Amt Zürich | Umfrage VSE |
|--|---------------------|----------------|
| A. Kochherde | | |
| Mittlerer Verbrauch pro Herd bzw. Haushalt kWh | 1170 | 1203 |
| Mittl. Energiepreis Rp./kWh | 6,18 | 6,50 |
| Mittl. Ausgabe pro Herd bzw. Haushalt Fr. | 72,31 | 78,20 |
| B. Beleuchtung | | |
| Mittl. Verbrauch pro Haushalt kWh | 170 | 176 |
| Mittl. Energiepreis Rp./kWh | 34,7 | 35,9 |
| Mittl. Ausgabe pro Haushalt Fr. | 59,05 | 63,20 |

während das vom VSE errechnete Landesmittel sich auf 3,97 Personen bezieht.
Hy.

Miscellanea.

In memoriam.

August Schläfli †. August Schläfli in Winterthur, geb. am 28. Mai 1877 in Lörrach, wurde am 7. August durch einen Gehirnschlag mitten aus einem arbeitsreichen Leben in die ewige Heimat abberufen. Der Entschlafene besuchte in Lörrach das Gymnasium, im benachbarten Basel die höheren Schulen und in Winterthur das Technikum, wo er die Diplomprüfung als Elektrotechniker bestand. Zur weiteren Ausbildung weilte er einige Zeit in Zürich und 4 Jahre in Russland. Schon damals wurden seine bedeutenden Fähigkeiten erkannt und geschätzt. 1904 liess er sich in Winterthur nieder und gründete ein eigenes Geschäft, das er dank seines unermüden Fleisses, seiner Gewissenhaftigkeit, Pflichttreue, beruflicher Tüchtigkeit und angenehmer Umgangsformen zu hervorragender Blüte brachte. Am 17. September 1906 schloss er den Ehebund. Mit seiner Gattin, ebenso der Tochter und dem Sohne genoss er ein überaus schönes, harmonisches Familienleben¹⁾.

August Schläfli, Kollektivmitglied des SEV, war in unsern Kreisen ein sehr geschätzter Vertreter des Elektroinstallationsgewerbes. Als Mitarbeiter der Normalkommission (1933—37) stellte er uns seine grosse Erfahrung zur Verfügung. Wir werden Herrn Schläfli ein gutes Andenken bewahren.

Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension (CIGRE).

Session 1939 et voyage en Suisse.

La Session 1939 de la CIGRE, qui eut lieu à Paris du 29 juin au 8 juillet, restera mémorable à plus d'un titre. Non seulement c'était la 10^e, un anniversaire marquant bien la vitalité de ce remarquable groupement créé en 1921 et dont les organisateurs avaient tenu à souligner l'importance en obtenant du Président de la République française qu'il voulût bien honorer de sa présence la séance d'ouverture, — mais elle se déroula en outre dans une période de tension diplomatique sans précédent, où les symptômes avant-coureurs d'un vaste conflit armé tenaient déjà le monde en haleine. Sans se laisser gagner par l'atmosphère de méfiance et d'animosité des milieux politiques européens, la CIGRE affirmait une fois de plus, par la sérénité de ses travaux *internationaux*, dans l'ambiance de la plus franche cordialité, sa foi inébranlable en la fraternité de *tous les hommes* de bonne volonté, à quelque nation qu'ils appartiennent.

La séance d'ouverture du jeudi 29 juin revêtit un éclat et une solennité tout particuliers, grâce à la présence de Monsieur Albert Lebrun, président de la République et au cadre dans lequel elle se déroula, la Fondation Berthelot se

prêtant à plus d'apparat que la traditionnelle Salle Hoche, où s'étaient succédées les sessions précédentes.

Dans son discours de bienvenue, Monsieur Ernest Mercier, président de la CIGRE, ne manqua pas d'adresser une pensée émue de cordiale sympathie aux fidèles adhérents de la première heure, que les récents événements politiques empêchaient cette fois-ci de se joindre à nous. Que ce témoignage aux collègues d'Autriche et de Tchécoslovaquie, tout spécialement à MM. Brock et List, ait obtenu préalablement l'assentiment unanime du Conseil et provoqué les applaudissements nourris de l'assistance, prouve que l'esprit de famille qui règne à la CIGRE demeure indéfectible, en dépit de tous les bouleversements de frontières. Monsieur de Monzie, ministre des Travaux publics, apporta ensuite le salut du Gouvernement français, au cours d'une allocution spirituelle, toute de finesse et d'ingénieux rapprochements. Enfin, avec une simplicité et une modestie qui sont l'apanage des grands esprits, Monsieur Joliot-Curie, professeur au Collège de France, donna une causerie sur l'application des très hautes tensions à la désintégration de la matière et à la transmutation des éléments, qui fut un régal pour l'auditoire.



Fig. 1.

Le sympathique délégué général de la CIGRE, M. J. Tribot-Laspière, entouré de ses dévouées collaboratrices.

Immédiatement après la cérémonie d'ouverture, les congressistes se mirent au travail pour examiner, au cours de 15 séances générales de discussion d'une demi-journée chacune, les 119 rapports présentés, dont la plupart avaient été distribués aux congressistes plusieurs semaines avant l'ouverture de la session, grâce à la diligence du secrétariat général, dont l'organisation modèle et la fructueuse besogne d'équipe firent leurs preuves une fois de plus. On sait que les rap-

¹⁾ Z. T. nach «Elektroindustrie».

ports sont répartis en trois sections, embrassant respectivement les trois catégories d'études suivantes :

1^o la construction et le service des machines et du matériel de production, de transformation et de coupure du courant électrique;

2^o la construction, l'isolement et l'entretien des lignes électriques aériennes et souterraines;

3^o l'exploitation, la protection et l'interconnexion des réseaux.

En outre, chaque section est subdivisée en un certain nombre de groupes (9 pour la première, 5 pour la seconde et 7 pour la troisième), consacrés chacun à une question ou à un objet particulier, p. ex. alternateurs, interrupteurs à haute tension, câbles et corrosions, coordination de l'isolement, surtensions et foudre, etc.

Nous n'avons pas l'intention de donner ici un compte-rendu, même succinct, des travaux accomplis pendant les dix jours du congrès dans le cadre rappelé ci-dessus. Nous renvoyons les intéressés aux publications parues dans d'autres périodiques, en particulier dans la Revue Générale de l'Electricité, en attendant le compte-rendu officiel détaillé, en trois volumes, qui doit sortir de presse au début de 1940¹⁾. Mais les lecteurs de notre Bulletin s'intéresseront sans doute spécialement à la contribution suisse, qui atteignit cette année le chiffre-record de 15 rapports, dont voici l'énumération :

J. Borel: Brèves contributions à l'étude des câbles électriques.

Ch. Jean-Richard: Trois façons de stipuler le degré de perfection de la marche en parallèle de deux transformateurs.

A. Métraux et G. Rutgers (†): Le condensateur de protection.
F. Häberli: Une méthode pour le calcul de la vitesse critique des rotors.

W. Wanger: La tension de contournement sous ondes de choc de différentes durées, des isolateurs salis et sous pluie.

A. Imhof: Progrès dans la construction des redresseurs synchrones mécaniques pour tensions élevées.

H. Thommen: Recherches sur le réenclenchement rapide en cas de court-circuit sur un réseau aérien et sur sa réalisation par l'emploi du disjoncteur pneumatique ultra-rapide.

P. Schneeberger et H. Habich: Résultats pratiques concernant les problèmes de coordination de l'isolement.

H. Habich, H. Thommen et G. Brühlmann: Essais d'un disjoncteur pneumatique de 15 kV pour locomotive sur le réseau des Chemins de fer fédéraux suisses.

H. Puppikofer et H. Habich: Essais de déclenchement de transformateurs et de lignes aériennes de transport.

A. Gantenbein: Le processus de la disjonction dans les coupe-circuit et les fusibles à pouvoir de coupure élevé.

K. Berger et B. Robinson: Quelques nouvelles méthodes de mesures oscillographiques.

E. Juillard: Rapport sur les travaux du Comité des interrupteurs: enquête sur les stations à grande puissance pour l'essai des interrupteurs à courant alternatif.

Ch. Degoumois: Evolution et état actuel des connaissances en matière de perturbations radiophoniques.

K. S. Wyatt et F. W. Main, pour la Société Protona, Bâle: Un nouveau type de câble sous pression: le câble à pression intrinsèque.

En outre, Monsieur le professeur Juillard, président du Comité National Suisse pour la CIGRE et premier délégué du contingent helvétique, fort d'une soixantaine de personnes, remplit avec la compétence qu'on lui connaît les fonctions de rapporteur spécial à la séance plénière du groupe 17 «Interrupteurs à haute tension» et présida en outre, le lendemain, la réunion spéciale du Comité des interrupteurs de la CIGRE; ces deux séances firent salle comble, ce qui montre bien l'intérêt que les électriciens du monde entier portent aux problèmes soulevés par les interrupteurs, surtout quand les débats sont préparés et conduits — comme ce fut le cas ici — par une personnalité impartiale et parfaitement au courant du sujet.

Ajoutons que deux autres de nos compatriotes, MM. Berger et Degoumois, ont fonctionné, eux aussi, respectivement comme rapporteurs spéciaux des groupes 35 «Surtensions

¹⁾ En souscription au Secrétariat général de la CIGRE, 54, avenue Marceau, à Paris, au prix de 450 frs français jusqu'au 31 décembre 1939 (550 frs ultérieurement).

et foudre» et 31 «Perturbations téléphoniques et radiophoniques».

L'activité technique de la Conférence fut encadrée comme de coutume par quelques soirées de délassement, les excursions touristiques du dimanche et la visite d'établissements industriels ou scientifiques, qui donnèrent à chacun l'occasion de faire plus ample connaissance avec des collègues étrangers ou de renouer d'anciennes et précieuses relations. Avec le recul



Fig. 2.

Le plaisant château de Cheverny (Loire), visité au cours de l'excursion touristique du dimanche 2 juillet 1939.

de ces premiers mois de guerre, maintenant que l'irréparable est arrivé, beaucoup repenseront avec émotion au somptueux dîner offert par l'Union technique des syndicats de l'électricité aux congressistes étrangers, le soir du 1^{er} juillet, dans la magnifique salle de l'Hôtel George V, aux tables fleuries de gesses odorantes; ils évoqueront l'atmosphère de cordialité qui émanait de cette réunion d'hommes et de femmes venus de tant de pays différents, ils reverront en pensée la silhouette caractéristique du spirituel et toujours souriant président de l'Union dont nous étions les hôtes ce soir-là, M. Henri Milon, ils se rappelleront son discours empreint de franche amitié, mais n'auront pas oublié surtout la noble élévation de pensée qui inspira M. Ernest Mercier, remerciant au nom de la CIGRE: Il y avait dans ses paroles si simples, dans l'accent de profonde sincérité de sa voix chaude, un émouvant et comme ultime appel à la concorde; notre cher président offrait loyalement une main tendue par-dessus tous les obstacles. «La violence détruit d'abord ceux qui s'y livrent eux-mêmes... la solidarité implique la confiance, même en ceux qui pourraient devenir nos ennemis... Nous sommes tous des électriciens, mais par-dessus tout, nous sommes des hommes! Si la violence ne peut construire, une force peut construire: l'amour. Il y a 2000 ans, le baiser d'un homme condamné à mort à un autre homme a créé la société nouvelle...» Quelques citations seulement, témoignant d'une haute spiritualité et qui donnent le ton de cette inoubliable allocution.

C'est à notre président, M. Juillard, qu'il appartient quelques jours plus tard, au dessert du dîner de revanche, d'interpréter les sentiments de gratitude des délégations étrangères à l'égard des organisateurs et des animateurs du congrès; il le fit avec une démocratique bonhomie, s'excusant de n'être qu'ingénieur et non pas orateur de surplus, comme nos collègues français! Mais sa spirituelle «distribution des prix» au délégué général de la CIGRE, notre ami Tribot-Lasprière et à ses dévouées collaboratrices eut tôt fait de démentir ce trop modeste avertissement, et recueillit le plus franc succès.

Le bilan d'un vaste congrès technique, comme celui de la CIGRE, ne saurait être traduit en chiffres ni formulé en quelques phrases lapidaires. S'il est intéressant de savoir que cette 10^e session a réuni environ 1100 participants, venus de 42 pays différents et des 5 parties du monde, quelque remarquables que soient ces chiffres en regard de la précarité des relations internationales durant cet été, il est certain que la valeur intrinsèque des échanges de vues entre collègues

ayant acquis et mûri leur expérience d'ingénieurs dans des milieux et des circonstances très différents, constitue l'actif véritable de ces consultations pacifiques. Comme à l'issue des sessions antérieures, on s'est séparé cette fois-ci avec un sentiment d'enrichissement intérieur, de reconnaissance pour l'hospitalité toujours si largement humaine et si courtoise de nos amis français, mais aussi avec l'espoir — devenu, hélas, bien aléatoire depuis lors — de revenir tous au traditionnel rendez-vous biennal, en 1941 à Paris.

Immédiatement après la clôture de la 10^e session de la CIGRE, nous avions prévu et organisé un petit voyage en Suisse, pour permettre aux congressistes qui s'y intéressaient de visiter notre Exposition nationale et quelques ouvrages hydro-électriques modernes²⁾. Les excursions annoncées se sont déroulées conformément au programme, du 8 au 12 juillet; elles ont groupé une cinquantaine de participants, dont 7 dames, de 14 pays européens différents.

Arrivés à Zurich samedi soir 8 juillet, les «Cigréens» logèrent à l'Hôtel City, d'où leurs cicerones les conduisirent à l'Exposition Nationale Suisse le lendemain matin. Le temps disponible était malheureusement beaucoup trop limité pour permettre une visite, même sommaire, de l'ensemble de l'exposition. Il fallut se contenter du Pavillon de l'Electricité, déjà suffisamment vaste pour retenir l'attention une journée entière, après quoi l'Association Suisse des Electriciens offrit un modeste déjeuner à nos hôtes dans le cadre rustique du «Landgasthof», au Zürichhorn.

Le lundi 10 juillet fut consacré à deux visites techniques, celle des Ateliers de Construction Oerlikon le matin et celle de la S. A. Brown, Boveri & Cie à Baden l'après-midi, qui donnèrent aux participants un suggestif aperçu de notre grosse industrie électrique suisse. La première maison invitante retint en outre ses hôtes à déjeuner et la seconde leur offrit une collation.

Mardi matin, deux autocars alpins de l'administration des postes suisses emmenaient les membres de la CIGRE, auxquels s'étaient joints les membres du Conseil exécutif de la Conférence Mondiale de l'Energie et ceux de la Commission Internationale des Grands Barrages, qui venaient de tenir la veille leurs assises sur les bords de la Limmat. La pre-



Fig. 3.

Au «Landgasthof» de l'Exposition Nationale Suisse: les hôtes de l'ASE.

mière étape comprenait le trajet le long de la rive gauche du lac de Zurich, jusqu'à Siebnen (Schwyz); ici M. Kraft, ingénieur en chef, fit les honneurs de la centrale de la S. A. des Usines du Wäggital, après quoi les cars remonteront la vallée, jusqu'au lac artificiel d'Innertal, servant de bassin d'accumulation et d'équilibrage à la centrale de Siebnen et à celle intermédiaire, doublée d'une station de pompage, de Rempen. Une abondante collation attendait les excursionnistes à l'accueillante auberge «Gasthaus Stausee», où le colonel Erni leur souhaita la bienvenue au nom de la S. A. des Usines du Wäggital et de l'«Ettelwerk A.-G.», dont on

²⁾ Voir Bull. ASE 1939, No. 13, page 354.

allait également visiter les ouvrages un peu plus tard. Chaque participant reçut en outre une enveloppe avec brochures explicatives, en français et en allemand, concernant les usines de la région.

Rebroussant chemin, les deux limousines jaunes déposaient vers midi la société devant les portes de l'usine hydro-électrique d'Altendorf, la plus récente de Suisse, dont le chef,

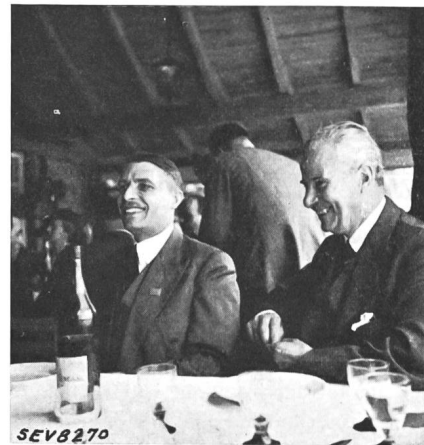


Fig. 4.

Deux convives charmants: MM Laborde et Courteaux, de Paris.

M. Hausheer, fit les honneurs de la cave au grenier, ou plus précisément des turbines Pelton aux départs aériens, à 16, à 66 et à 150 kV, en passant par les génératrices monophasées pour le service ferroviaire à 16% périodes et les génératrices triphasées, 50 périodes, pour la consommation générale. L'excursion se poursuivit immédiatement après jusqu'au lac artificiel de la Sihl, à 890 m d'altitude (le niveau du lac de Zurich est à 410 m environ), dont on fit le tour, en s'arrêtant au barrage de «Schlagen», pour arriver à Einsiedeln où un excellent déjeuner, offert par la Société «Ettelwerk A.-G.», fut servi à l'Hôtel du Paon dans le courant de l'après-midi. Il restait une petite heure pour visiter l'église et le monastère de ce lieu de pèlerinage universellement connu, puis la course reprit par le col de Sattel, Schwyz au pied des Mythen, l'Axenstrasse au bord du lac des «Quatre-Cantons», avec ses aperçus — entre deux tunnels — sur la chaîne voisine des Alpes uranaises. Une dernière halte à la Chapelle de Tell, sise à l'écart de la route, toute seule entre l'eau et le rocher, avec ses fresques commémorant l'histoire de notre héros national, qui personnifie la révolte des montagnards fêrus d'indépendance contre l'oppression seigneuriale étrangère; puis la route remonte la vallée de la Reuss, par Altendorf, Amsteg avec sa puissante usine électrique au service de nos chemins de fer fédéraux, le barrage du Pfaffensprung duquel part le tunnel d'amenée qui l'alimente, Wassen avec ses maisons primitives serrées autour de son église surélevée, que les lacets de la route et les 8 de la voie ferrée permettent au voyageur de considérer littéralement sous toutes ses faces, Göschenen à l'entrée nord du tunnel du Gothard, d'où la route se fraie un passage à travers la gorge des Schöllenen, que franchit le légendaire Pont du Diable. Ici, un premier incident arrêta momentanément notre course; le moteur Diesel de l'un des autocars eut des ratés qui obligèrent le chauffeur à stopper, puis à tenter plusieurs démarrages infructueux. Enfin, l'embrayage finit par remordre et l'on arriva sans encombre au terme de cette première journée, à Andermatt, au cœur des Alpes de la Suisse primitive.

Le lendemain à 8 h, reposés et restaurés, voyageurs et véhicules (après révision du moteur capricieux) se dirigeaient vers Hospental, vieille bourgade du temps des Romains, au fond de la cuvette d'Urseren où la Reuss coule paresseusement, comme pour rassembler ses forces avant de se précipiter dans la sauvage tranchée de granit des Schöllenen. C'est ici que bifurquent les routes alpestres du Gothard et de la Furka, avec service régulier d'autocar postal. Mais à peine avait-on attaqué la première rampe sérieuse au delà de Realp, que le car de la veille refusait de nouveau et obstinément tout service. L'air de la montagne ne paraissait pas convenir

au moteur Diesel; aussi, à l'instar du chirurgien qui prend la blouse et les gants avant de procéder, bistouri en main, à l'intervention qui s'impose, nos chauffeurs passèrent leur salopette, sortirent la caisse d'outils et se mirent en devoir d'inspecter les entrailles du patient. Malheureusement, le diagnostic ayant révélé la nécessité d'un traitement à l'hôpital ... je veux dire au garage ou chez le fabricant, nos



Fig. 5.

En panne sur la route de la Furka, au-dessus de Realp.

dévoués fonctionnaires — calmes et débrouillards — durent se résigner à abandonner la machine hors combat au bord de la route. La voiture intacte prit alors les devants et l'on put requérir bientôt du renfort par téléphone. En attendant le car de secours, dépêché illico de la vallée, les occupants délogés eurent le loisir de flâner au flanc des pentes fleuries voisines, d'y cueillir gentianes et rhododendrons, ou même de gagner à pied l'Hôtel Galenstock, tout là-haut, où le car de rechange devait les recueillir au passage. Ce retard intempestif de deux heures força d'abrèger la durée des haltes suivantes, mais ne nuisit aucunement à la bonne humeur des excursionnistes, dont plusieurs furent enchantés au contraire de pouvoir «prendre pied» en plein paysage, hors des seuls arrêts obligatoires prévus!

La descente du côté valaisan, après le passage du col de la Furka (2431 m), est bien faite pour émerveiller le spectateur à la vue grandiose du glacier du Rhône, gigantesque écoulement de séracs déchiquetés, coulée cahotique blanche aux failles bleues, qui laisse sourdre au bas de sa langue le



Fig. 6.

L'un des cars alpins devant l'hospice du Grimsel.

cours d'eau, mince encore, appelé à fructifier le Valais ardent, remplir d'azur la coupe du Léman, baigner Genève, Lyon, Valence et Avignon, pour s'évanouir à Marseille dans la Méditerranée. On passa Gletsch, au fond de la vallée, sans s'arrêter, pour gravir en zigzags multiples la route postale du Grimsel.

Malheureusement, le col du même nom (2165 m) était dans le brouillard et passa inaperçu; après tant d'autres, encore quelques virages en épingle pour permettre aux as du volant de donner toute la mesure de leur adresse, ensuite deux remparts de vieille neige de plusieurs mètres de hauteur (la route elle-même en était complètement débarrassée), puis les autocars s'engageaient sur la crête du puissant barrage de la Spitalamm et venaient se ranger sur la terrasse du nouvel hospice. Les excursionnistes purent se rendre compte de l'importance des travaux exécutés là-haut il y a quelques années pour capter l'Aar à sa source même, soit immédiatement en aval du glacier. Au moment de notre visite, le lac artificiel était presque vide; on voyait encore les vestiges de l'ancien hospice émerger d'une eau laiteuse, mais la neige et la glace commençaient à fondre sous l'ardeur estivale du soleil, la crue périodique commençait et le parement amont allait disparaître peu à peu sous le niveau montant des kWh accumulés jusqu'à la prochaine saison d'hiver.

Descendant la vallée supérieure de l'Aar, les autocars quittèrent bientôt la région dénudée des rochers pour retrouver la végétation des alpages, les forêts de mélèzes puis de sapins, et stoppèrent enfin devant l'Hôtel de la Handeck. MM. Kaech, directeur, et Aemmer, ingénieur de la S. A. des Forces Motrices de l'Oberhasli et accueillirent les excursionnistes, dans une salle sympathique aux tables abondamment garnies, pour le repas qu'offrait généreusement la société susnommée. Après le déjeuner, on se partagea en deux groupes: l'un d'eux visita la centrale de la Handeck, tandis que l'autre montait au bassin additionnel du Gelmersee par



Fig. 7.

Au barrage du Gelmersee: M. Kaech, directeur de la S. A. des Forces Motrices de l'Oberhasli, au milieu d'un auditoire attentif.

le petit funiculaire primitif (les usagers sujets au vertige sont priés de fermer les yeux!), construit au moment de l'érection du barrage mais actuellement hors service. Les membres de la Commission Internationale des Grands Barrages avaient ici devant eux un nouvel objet digne de leur attention et en la personne de M. Kaech un guide des plus avertis. L'heure avancée ne permit pas, malheureusement, de rendre à la station de transformation et de départ en plein air d'Innertkirchen la visite qu'elle eût méritée. Il fallut se contenter d'un coup d'œil en passant, sans quitter les voitures et de quelques explications rudimentaires, jetées à la volée. De même, il n'était pas question de descendre à pied les célèbres gorges de l'Aar, comme on l'avait prévu tout d'abord. Le soleil avait été plutôt avare de ses rayons et l'air des hauteurs fraîchit rapidement au crépuscule; aussi une tasse de thé n'était-elle pas superflue pour réchauffer les voyageurs à Meiringen, avant le départ pour le retour à Zurich, par le col du Brunig et Lucerne.

Grâce à leur connaissance parfaite de la route et à la sûreté de leurs réflexes, nos chauffeurs ramenaient ponctuellement leurs deux autocars au but, à la vitesse horaire de 60 km malgré la nuit tombante. De la sorte ceux qui avaient décidé de quitter la Suisse le soir même purent le faire sans retard, tandis que leurs collègues moins pressés avaient une nuit de repos bien gagné en perspective. Les uns et les

autres se déclarèrent enchantés de l'excursion, bien que le ciel ait plutôt fait grise mine et dérobé les grandioses paysages alpestres à la vue de nos hôtes. De retour dans leurs foyers, plusieurs d'entre eux ont eu l'amabilité de nous réitérer leurs sentiments de gratitude envers les organisateurs et les sociétés invitantes; nous transmettons une fois de plus ce message aux uns et aux autres, à la fin de ce compte-rendu. Mais qu'il nous soit permis, à notre tour, de remercier aussi nos collègues et amis étrangers de l'honneur et du plaisir qu'ils nous ont faits en acceptant notre invitation.

Nous sommes heureux d'avoir pu leur procurer quelques heures d'instructif délassement et d'avoir hébergé en Suisse, grâce à eux, moins de deux mois avant la tourmente européenne, une société des nations en miniature qui prouve qu'une entente cordiale entre ingénieurs de tous les pays n'est pas une utopie. Pussions-nous y voir une raison d'espérer en le retour prochain de relations internationales pacifiques et l'avènement — après les dures leçons de la guerre — d'une ère définitive de collaboration fraternelle!

H. Bourquin.

Briefe an die Redaktion — Communications à l'adresse de la rédaction.

Ueber die Messung der Einzelverluste bei Mutator-Transformatoren.

Von J. Kübler, Baden.

Bulletin SEV 1938, Nr. 11.

Herr Earl V. DeBlieux, Pittsfield, Mass., USA, schreibt uns (aus dem Englischen übersetzt):

Herr Kübler erwähnt, dass die Nachteile des Vorschlages Nr. 2 darin liegen, dass zusätzliche Verluste eingeführt werden, dadurch hervorgebracht, dass der Strom in nur einem Zweig der Sekundärwicklung fliesst. Er erwähnt weiter, dass die Vorschläge 3 und 4 diesen Nachteil umgehen und den tatsächlichen Verhältnissen des Mutatorbetriebes näher kommen, weil Strom in beiden Zweigen gleichzeitig fliesst.

Es darf nicht vergessen werden, dass die Grösse dieser zusätzlichen Verluste eine Funktion des Phasenwinkels zwischen den harmonischen Strömen gleicher Ordnung und der Verteilung der Ströme in den Zweigen ist.

Verlustmessungen, die man nach den Vorschlägen 3 und 4 macht, vermeiden zusätzliche Verluste, weil die Ströme in den zwei Zweigen in Phase sind. Im Mutatorbetrieb sind jedoch die Harmonischen gleicher Ordnung nicht in Phase. Auch fliessen die Ströme nicht gleichzeitig in den Zweigen. Falls daher die Wicklungsanordnung in dem Mutator-Transformator so ist, dass zusätzliche Verluste nach Methode Nr. 2 entstehen werden, was Herr Kübler behauptet, dann werden zusätzliche Verluste auch im Mutatorbetrieb entstehen.

Aus diesem Grunde bin ich gegenüber Konstruktionen wie die des Transformators Nr. 4 der Tabelle I im Artikel von Herrn Kübler skeptisch, da dieser Transformator hohe zusätzliche Verluste zeigt, wenn Messungen nach Vorschlag 2 gemacht werden.

An einer Anzahl von Mutator-Transformatoren habe ich Verlustmessungen und Berechnungen gemacht, ähnlich der Tabelle I, und fand Abweichungen bis zu $\pm 5\%$ zwischen Rechnung und Messung, ohne Rücksicht auf die Messmethode. Die Rechnungen wurden sowohl für 12 als auch für 6 Phasen gemacht und an Transformatoren verschiedener Wicklungsanordnungen. Die Zahlen in der Tabelle des Herrn Kübler scheinen zu zeigen, dass seine Messungen an Transformatoren gemacht wurden, deren Wicklungen nicht gut gemischt waren.

Abweichungen von $\pm 5\%$ sind nicht überraschend, wenn man bedenkt, wie viele verschiedene Schaltungen und Wicklungsanordnungen bei Mutator-Transformatoren möglich sind, wie verschieden die Annahmen und Annäherungen sind, die wir in bezug auf die Höhe der Harmonischen, die durch diese verursachten zusätzlichen Verluste usw. machen müssen.

Herr Kübler beanstandet ferner, dass der Vorschlag 2 einen besonderen Versuch verlangt, um die Kurzschlußspannung zu bestimmen, wenn alle sekundären Wicklungen kurz geschlossen sind. Die Vorschläge 3 und 4 verlangen einen zusätzlichen Versuch, um die Kommutationsspannung zu bestimmen, die man zur Berechnung der Gleichstromregulierung benötigt. Dieser Versuch ist bei Vorschlag 2 nicht nötig, da diese Spannung aus den Verlustmessungen errechnet werden kann. Dies trifft zu für Schaltungen nach Fig. 2 des Artikels von Herrn Kübler. Für gewisse andere Schaltungen verlangt der Vorschlag 2 allerdings eine zusätzliche Messung. Der Vorteil der Vorschläge 3 und 4 gegenüber Vorschlag 2

in bezug auf die Zahl der nötigen Versuche hängt daher von der Art der Schaltung ab.

In den Vereinigten Staaten gibt man auf dem Leistungsschild der Mutator-Transformatoren die bei Kurzschluss aller Sekundärwicklungen gemessene Kurzschlußspannung an, wie bei gewöhnlichen Transformatoren. Es ist auch gebräuchlich, die Kommutierungs-Impedanz direkt an der Sekundärseite zu messen, statt sie aus den Verlustmessungen zu berechnen. Aus praktischen Gründen sind wir daher in bezug auf die Vorteile des Vorschlages 4 mit Herrn Kübler einig.

Zusammenfassend glauben wir, dass, unter Berücksichtigung der verschiedenen Mutator-Schaltungen und -Wicklungen, die allgemein verwendet werden, die durchschnittliche Genauigkeit der Verlustmessungen nach Vorschlägen 2, 3 und 4 dieselbe ungefähr ist und dass für praktische Versuche die Methode 4 vorzuziehen wäre.

Herr J. Kübler, Baden, antwortet folgendes: Die Bemerkung von Herrn DeBlieux, dass die Grösse der zusätzlichen Verluste vom Phasenwinkel und von der Verteilung der Ströme in den Zweigen abhängt, kann nicht bezweifelt werden. Die Zerlegung der Anodenströme nach Fourier zeigt auch, in welchen Wicklungsteilen die einzelnen Harmonischen fliessen und unter welchen Phasenwinkeln sie zueinander stehen. Diese Untersuchung führt zur Erkenntnis, dass bei den gebräuchlichen, symmetrischen Schaltungen beim Betrieb des Transformators mit Gleichrichter die Grundharmonische in *allen* Sekundärzweigen fliesst. Dieses Resultat legt wiederum den Verlauf der Streulinien, die die zusätzlichen Verluste bedingen, für die Grundharmonische so fest, dass sie auf jeder Säule im Spalt zwischen allen Sekundärwicklungen *als Ganzes* und der Primärwicklung verlaufen. Daneben treten bei gewissen Schaltungen noch Nebestreufelder der Grundfrequenz zwischen einzelnen Zweigen der Sekundärwicklungen auf. Wissenschaftlich sind nun nur jene Methoden bei der Kurzschlussmessung gerechtfertigt, welche den gleichen Verlauf der Streulinien, immer für die Grundharmonische gedacht, ergeben. Diese Forderung ist für die Methode 4 voll erfüllt. Sie wäre es nur dann für die Methode 2 meines Artikels, wenn eine absolute Mischung aller Sekundärzweige möglich wäre. Leider ist gerade dieser Voraussetzung nicht Genüge geleistet, weil sowohl die Isolierung als auch die Drahtdimensionen die absolute Mischung mit wirtschaftlichen Mitteln nicht zulassen. Die Mischung wird also mehr oder weniger unvollkommen sein. Demnach wird auch der Streulinienverlauf mehr oder weniger vom richtigen abweichen und damit werden wiederum die zusätzlichen Kupferverluste vom richtigen Wert verschieden sein. Methode 2 sollte deshalb aus Gründen der wissenschaftlichen Klarheit ausser Betracht fallen. Zu wiederholen ist hierbei die Feststellung, dass bei diesen Ueberlegungen immer nur die Zusatzverluste der Grundharmonischen gemeint sind. Alle genannten Methoden messen mit der Grundharmonischen, so dass Zusatzverluste, verursacht durch die Oberharmonischen, bei keiner Methode sich feststellen lassen. Dazu wären viel verfeinere Messmethoden erforderlich, die aber infolge ihrer Weitläufigkeit als normale Messungen ausscheiden müssen.

Mit diesen Ausführungen wollte ich nochmals kurz die Gründe vorführen, welche mich zur Empfehlung der Methode 4 geführt haben. Es freut mich, den Ausführungen des Herrn DeBlieux entnehmen zu dürfen, dass er die Methode 4 nicht ablehnt.

Noch eine kurze Bemerkung über die mir nur angeführten Versuchsergebnisse. Ich kann Herrn DeBlieux versichern, dass die Sekundärwicklungen auch bei dem Transformator, der jene starke Abweichung der Kupferverluste bei den verschiedenen Messmethoden aufweist, so weit gemischt waren, als es technisch möglich war und sich wirtschaftlich verantworten liess. Es wurde auch konstatiert, dass in den häufig-

sten Fällen die Abweichung der Resultate bei beiden Methoden nur gering war, dass aber gerade bei Transformatoren grosser Leistung und verhältnismässig kleiner Spannung die überraschenden Unterschiede fast regelmässig festgestellt wurden. Dabei war die Kommuntationsimpedanz in normalen Grenzen, woraus sich die gegenseitig richtige Anordnung und Mischung der Wicklungen bestätigt.

Literatur. — Bibliographie.

621.34 : 622

Nr. 1796

Leitungen, Schaltgeräte und Beleuchtung in Bergwerken unter Tage. Von *Wilhelm Philippi*. 95 S., A₅, 73 Fig. Verlag: Dr. Max Jänecke, Leipzig 1939. Preis RM. 2.80. Die grosse Bedeutung der elektrischen Energie für den Bergbau macht es nötig, dass sowohl der Bergingenieur sich mit der Elektrotechnik wie auch der für den Bergbau tätige Elektro-Ingenieur sich mit dem Bergwerksbetrieb vertraut macht. Eine Anleitung hierzu soll nach beiden Richtungen hin das vorliegende Büchlein, das einen Sonderband des Taschenbuches von H. Pohl «Die Montage elektrischer Licht- und Kraftanlagen» bildet, geben. Da es hauptsächlich als Hilfsbuch für die Errichtung der Anlagen gedacht ist und dem Verbraucher, der diese Arbeit selbst ausführen will, bei der Auswahl der zu verwendenden Einzelteile Berater sein soll, so beschränkt es sich auf die Leitungen, Schaltgeräte und Beleuchtungsanlagen, welche Teile im allgemeinen nicht die Inanspruchnahme der Lieferfirma für die Errichtung nötig machen. Die Motoren und die motorischen Antriebe sind nicht behandelt worden. Der vorgesehene geringe Umfang macht diese Einschränkung übrigens auch von vornherein erforderlich.

Der Inhalt des Buches ist wie folgt gegliedert: A. Einleitung — B. Leitungen: I. Berechnung der Leitungsquerschnitte, II. Die für unter Tage in Frage kommenden Leitungsarten, III. Zulässige Belastung von Leitungen mit Kupfer- oder Aluminium-Leitern — C. Schaltgeräte: I. Allgemeines. Aufgaben und Wirkungsweise der Schaltgeräte, II. Stromsicherungen, III. Bestimmung der Ausschalt-Kurzschlussleistung, IV. Schalter für schlagwetterfreie Grubenräume, V. Expansionsschalter, VI. Schlagwettergeschützte Schaltgeräte — D. Beleuchtungsanlagen: I. Grundbegriffe und Einheiten, II. Allgemeines; unter Tage gebrauchte Lampenarten, III. Geschichtliches über Verwendung von Starkstromlampen im Abbau, IV. Erforderliche Licht- und Beleuchtungsstärke, V. Berührungsfahren und Schutzmassnahmen, VI. Schlagwettergeschützte Abbaubeleuchtungsanlagen im rheinisch-westfälischen Bergbau, VII. Einzelteile von Beleuchtungsanlagen, Schrifttumübersicht. 73 Abbildungen erleichtern das Verständnis des Textes.

621.3

Nr. 1847

Einführung in die theoretische Elektrotechnik. Von *K. Küpfmüller*. Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage, 343 S., 18 × 26 cm, 360 Fig. Verlag: Julius Springer, Berlin 1939. Preis: RM. 18.—; geb. RM. 19.80.

Wie in der ersten Auflage von 1932 gibt der Autor eine Einführung in die Vorstellungen und Methoden, deren Kenntnis zur allgemeinen Bildung des an der Weiterentwicklung der Elektrotechnik interessierten Ingenieurs gehören muss. Für den Ingenieur ist Theorie nicht Selbstzweck, sondern ein Hilfsmittel, das erlaubt, eine gewaltige, im einzelnen für einen Menschen unfassbare Menge von Erfahrungen exakt zusammengefasst auszudrücken. Um dies zu können, muss die Mathematik herangezogen werden, ebenfalls nicht als Selbstzweck, sondern als eine Art «Kurzschrift» zum genauen Ausdruck zahlen- und gesetzmässiger Zusammenhänge.

Wie der Autor sehr treffend sagt, wird die Bedeutung schwieriger mathematischer Methoden für die Lösung technischer Aufgaben zuweilen überschätzt. Selten sind jedoch technische Fortschritte aus komplizierten Rechnungen hervorgegangen. Für den wissenschaftlich arbeitenden Ingenieur ist es viel wichtiger, sich eine klare Vorstellung vom Wesen der Naturvorgänge zu machen; aus klaren und einfachen Anschauungen gehen meistens die Fortschritte der Technik hervor. Zur quantitativen Fixierung dieser Vorstellungswelt dient dem Ingenieur die Mathematik. Dieser zweckgebun-

denen Auffassung der Theorie und speziell ihrer Mathematik entspricht der Aufbau des Buches:

Die ersten 3 Kapitel behandeln den stationären elektrischen Strom, das elektrische und das magnetische Feld. Geradezu erfrischend wirkt das Buch durch seinen Anfang: Nicht mit der klassischen Elektrostatik wird begonnen, welche Studenten anfänglich gewöhnlich fremd und abstrakt-mathematisch vorkommt, sondern direkt mit der elektrischen Strömung in linearen und räumlichen Leitern (Leitungen und z. B. Erdungen). Das daraus gewonnene Bild der Strömung oder des Flusses birgt ganz automatisch die Vorstellungen vom elektrostatischen und magnetischen Feld in sich. In der Tat liest sich das Buch in seiner geschickten Auswahl und ausgezeichneten Darstellung ausserordentlich gut. Dazu mag auch der Umstand beitragen, dass durchweg Grössengleichungen in rationaler Schreibweise angewendet sind, so dass die meisten wichtigen Gesetze in geradezu lakonischer Kürze auftreten. In 4 weiteren Kapiteln werden Netzwerke und Kettenleiter, Leitungen, rasch veränderliche Felder und schliesslich speziell Ausgleichsvorgänge in ihren Grundzügen besprochen. Während in den ersten 3 Kapiteln, die $\frac{3}{4}$ des Buches ausmachen, mit den Schilderungen elektrischer und magnetischer Felder auch die Grundlagen der Transformatoren und Maschinen als elektrische und elektro-mechanische Energiewandler zur Sprache kommen, enthalten die letzten 4 Kapitel in aller Kürze einiges Grundsätzliche der Schwachstrom- und Hochfrequenztechnik. Eine Reihe von Beispielen erläutert die zuvor gegebene Theorie. Vorausgesetzt werden dabei die üblichen Elementarkenntnisse der Integral- und Differentialrechnung. Die Ausstattung des Buches ist die gewohnte gute des Verlages Springer. Das von reicher praktischer Erfahrung des Autors zeugende Buch wird dem wissenschaftlich arbeitenden Ingenieur wie dem Studenten willkommen sein.

K. B.

«Pro Radio», Jahrbuch 1938, 103 S., A₅. Zahlreiche Fig. Verlag: Pro Radio-Vereinigung, Unterer Quai 33, Biel. Preis Fr. 1.—.

Die erste Hälfte des vorliegenden Jahrbuches enthält den ausführlichen Jahresbericht der Vereinigung Pro Radio. Da werden die Entstrungsaktionen zu Stadt und Land geschildert, und man erfährt, dass 1938 in 20 grösseren und kleineren Aktionen 26 158 Starkstromabonnenten aufgesucht, 38 723 elektrische Apparate und Anlagen auf Störung des Radioempfanges kontrolliert und 10 964 störende Apparate und Einrichtungen ermittelt worden sind. Die Generaldirektion der PTT bewilligte der Pro Radio im letzten Jahr Fr. 110 000.—. Rund 10 000 Störquellen des Radioempfanges wurden beseitigt. Bei den Aktionen wird wichtige Aufklärungsarbeit geleistet und die Gelegenheit benutzt, auf das Radioschutzzeichen des SEV hinzuweisen.

Im Abschnitt «Ausblick» kommt auch die Zusammenarbeit mit dem SEV zur Sprache und Direktor *Emil Baumgartner*, Präsident der Pro Radio, stellt hier fest, dass bei allen Beteiligten der aufrichtige Wunsch vorherrscht, nicht nebeneinander, sondern miteinander die Fragen auf dem Gebiete der Störbekämpfung zu lösen.

Anschliessend wird über die Erfahrungen der Pro Radio auf dem Gebiete der Radio-Störbekämpfung berichtet. Hier finden sich unter anderem bemerkenswerte Abschnitte über mangelhafte Hausinstallationen und schlecht unterhaltene elektrische Apparate in Haushalt und Gewerbe. Ausserdem wird der Radiohörer über Störursachen aufgeklärt, die er kennen sollte. Besonders erfreulich aber ist der letzte Abschnitt, in welchem für die Mehrfachantenne mit abgeschirmter Zuführung überzeugend Propaganda gemacht wird. B.

Qualitätszeichen, Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV.

I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial.



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren.

----- für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte ausser dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

Auf Grund der bestandenen Annahmeproofung wurde das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV erteilt für:

Isolierte Leiter.

Ab 1. November 1939.

E. A. Schürmann, Zürich (Vertretung der Kabel- und Metallwerke A.-G. Neumeyer, Nürnberg).

Firmenkennfaden: grün, rot, blau, verdreht.

Gummischlauchleiter
mit imprägnierter Umflechtung GS } 1 bis 240 mm²
mit korrosionsfester Umflechtung GSc }

Schmelzsicherungen.

Ab 15. November 1939.

Appareillage Gardy S. A., Genève.

Fabrikmarke:



Schmelzeinsätze für Stecksicherungen 500 V
(Normblatt SNV 24476).

Betrugsichere Type:

- Nr. 13532: 6 A
- » 13533: 10 A
- » 13534: 15 A
- » 13535: 20 A
- » 13536: 25 A

IV. Prüfberichte.

(Siehe Bull. SEV 1938, Nr. 16, S. 449.)

P. Nr. 103.

Gegenstand: Zwei Gummihandschuhe.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 15797a vom 16. Oktober 1939.

Auftraggeber: J. Lonstroof, Schweiz. Gummiwarenfabrik A.-G., Aarau.

Bezeichnung: Handschuhe aus Form Nr. 2474, in Qualität Nr. 3010.

Beschreibung: Die Handschuhe bestehen aus grauschwarzem, ziemlich weichem Gummi, ohne Tricotfutter, Länge 300 mm. Sie sind zur Verwendung bei Arbeiten an unter Spannung stehenden elektrischen Anlagen bestimmt.

Die Handschuhe haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie sind bei Arbeiten an Niederspannungsanlagen unter Berücksichtigung der für ihre Verwendung in der bundesrätlichen Verordnung über Starkstromanlagen und in den Hausinstallationsvorschriften des SEV enthaltenen Bestimmungen zulässig, solange der Gummi elastisch ist und keinerlei Risse oder anderweitige mechanische Beschädigungen aufweist.

P. Nr. 104.

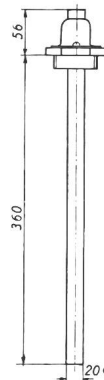
Gegenstand: Elektrischer Heizeinsatz.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 15803a vom 2. November 1939.

Auftraggeber: E. Scherz-Gattiker, Zürich-Höngg.

Aufschriften:

E. Scherz-Gattiker
Zürich 10 Tel. 6.70.85
Volt 220
Watt 1 kW 500 + 500



Beschreibung: Heizeinsatz gemäss nebenstehender Skizze, für den Einbau in das untere Querrohr von Zentralheizungsradiatoren. Heizrohr aus vernickeltem Kupfer von 345 mm Länge und 20 mm Aussendurchmesser. Der Heizeinsatz für 2 Leistungsstufen ist mit einer Erdungsklemme versehen.

Der Heizeinsatz hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: für festen Anschluss an die Hausinstallation. In genullten Netzen ist der Nulleiter mit der Erdungsklemme zu verbinden.

Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des SEV und VSE.

Vorort

des Schweiz. Handels- und Industrievereins.

Unsere Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen des Vororts des Schweiz. Handels- und Industrievereins auf dem Sekretariate zur Verfügung:

1. Postcheckverkehr; Zustellung der Buchungsbelege an die Kontoinhaber.
2. Italien. Transportabkommen, Seefrachten.
3. Niederlande. Transitverkehr nach der Schweiz.
4. Einfluss verschiedener von den kriegführenden Mächten erlassener Bestimmungen auf die schweizerische Einfuhr.

Tagung Elektrowirtschaft 1939.

Gemäss Beschluss der Mitgliederversammlung vom 24. Oktober d. J. wird auch dieses Jahr die Elektrowirtschaft eine Diskussionsversammlung durchführen. In Anbetracht der Zeitumstände dauert sie diesmal nur einen Tag und findet am 9. Dezember 1939 in Luzern im Kunsthaus statt.

Wie andere Jahre werden interessante Fragen über rationelle Elektrizitätsanwendungen, kommerzielle Fragen des Apparate- und Energieverkaufs sowie Propagandamassnahmen vorgetragen und diskutiert. Die Veranstaltung dürfte dieses Jahr besonderer Aufmerksamkeit begegnen, da unsere weisse Kohle durch die weltpolitischen Ereignisse vermehrte Bedeutung erlangt hat.

Als Referenten sind vorgesehen: Herr Professor Dr. Bruno Bauer, ETH, Zürich; Herr Dr. F. Ringwald jun., Luzern; Herr Direktor Tripet, Neuchâtel; Herr E. Oesch, Verkaufsberater, Thalwil. Das ausführliche Programm wird den Interessenten — Werke, Industrielle usw. — rechtzeitig zugehen.

Die Tagung fällt zusammen mit der Delegiertenversammlung der Pensionskasse Schweiz. Elektrizitätswerke. Den Herren, die an beiden Veranstaltungen teilnehmen, ist die Möglichkeit geboten, am Vormittag in Luzern anwesend zu sein und mit dem Schnellzug Luzern ab 12.49 Uhr nach Bern zu reisen, wo sie noch rechtzeitig zur Delegiertenversammlung der Pensionskasse eintreffen.