

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 54 (1963)
Heft: 9

Rubrik: Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

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: 03.04.2025

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Fragen der öffentlichen Beleuchtung

Bericht über die 25. Diskussionsversammlung des VSE vom 24. Oktober 1962 in Zürich und vom 30. Oktober 1962 in Lausanne

Zusammenfassung der Diskussionsbeiträge an der Versammlung in Lausanne

Die Diskussion beginnt um 14 Uhr und wird geleitet von Herrn *Roesgen*; der Vorsitzende ist von den Herren *Dr. Froelich*, Sekretär des VSE, *Walther*, Direktor der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung, und *Carlo*, vom Elektrizitätswerk Genf, assistiert.

Einleitend dankt Herr *Roesgen* allen Referenten, die keine Mühe gescheut haben, um ein für viele Fachleute und Strassenbenützer sehr wichtiges Thema auf interessante Weise zu behandeln. Dann gibt der Vorsitzende die bis zum Ende der Tagung lebhaft geführte Diskussion frei, die deutlich zeigt, ein wie grosses Interesse alle Tagungsteilnehmer den behandelten Fragen entgegenbringen.

Als erster Diskussionsredner stellt Herr *Poletti*, Direktor des Elektrizitätswerks der Gemeinde Yverdon, die folgenden drei Fragen:

Frage 1 (an Herrn *Walther*): Welche Kantone beteiligen sich finanziell an der Beleuchtung von Kantonsstrassen?

Frage 2 (an Herrn *Carlo*): Welche Erfahrungen haben Sie mit Betonmasten gemacht?

Frage 3 (ebenfalls an Herrn *Carlo*): Welche Erfahrungen haben Sie mit der Verschmutzung von Leuchten und mit dem Eindringen von fliegenden Insekten und von Spinnen in die Leuchten gemacht?

Antwort von Herrn *Walther*: An die Kosten der Beleuchtung von Kantonsstrassen zahlen Beiträge die Kantone Basel-Stadt, Baselland, Solothurn und ferner der Kanton Genf für bestimmte Gebiete.

Antworten von Herrn *Carlo*:

Der Kanton Genf zahlt Beiträge im ganzen Kantonsgebiet. Alle kantonalen Strassen, selbst die Innerortsstrecken, werden ohne Ausnahme auf Kosten des Kantons Genf beleuchtet.

Mit den in Genf verwendeten Betonmasten hat man bei Verkehrsunfällen sehr schlechte Erfahrungen gemacht, indem Betonmasten beim Anprallen von Fahrzeugen gebrochen wurden. Von ihrer Verwendung ist überall dort abzuraten, wo Gefahr besteht, dass sie Schläge von anprallenden Fahrzeugen erhalten. Stahlrohrmaste sind in dieser Beziehung einwandfrei und gefahrlos, weil sie höchstens verbogen, aber nicht gebrochen werden.

Das Problem der Verstaubung der Leuchten ist kompliziert. Einerseits müssen die Leuchten gegen Staub und vor allem gegen Insekten vollkommen dicht sein, ohne dass aber dadurch das Atmen der Leuchte ganz unterbunden wird. Andernfalls gibt es in der Leuchte Überdruck- und Unterdruckzustände, die das Plexiglas oder die Leuchte selbst verformen können. Französische Konstrukteure haben das Problem für Unterwasser-Scheinwerfer gelöst.

Was die allfälligen Klagen des Publikums über Insekten-

plage in der Nähe von Leuchten betrifft, so spielt die Montage der Leuchten in der Nähe von Hauswänden keine grosse Rolle. Jede Leuchte zieht fliegende Insekten an. Die Spinnen treten aber in den Leuchten nur in grösserer Anzahl auf, wenn sie dort auch einen Unterschlupf und etwas zum Fressen finden.

Herr *Charbonney* (Société des Forces Motrices de l'Avançon, Bex) wünscht von Herrn *Carlo* Auskunft über die Betriebsspannung von Jodlampen. Nach den Angaben des einen Lieferanten sollen diese Lampen nur mit einer Spannung von 270 V betrieben werden können. Andererseits hat sich aus einer Besprechung mit der Firma Mazda, Paris, ergeben, dass Jodlampen auch für eine Betriebsspannung von 220 V gebaut werden.

Herr *Carlo* bestätigt die Auskunft der Firma Mazda, wenigstens für die 500-W-Lampen. Der Sprechende hat anlässlich der von ihm geleiteten Versuche für das «Casino du Mont-Blanc» in Chamonix (Hte-Savoie) selbst mit Jodlampen von 500 und 1500 W experimentiert. Bei einer Spannung von 220 V gaben natürlich die 1500-W-Lampen einen etwas geringeren Lichtstrom ab. Die für Europa bestimmten Jodlampen von 1500 W sollen in Zukunft für 220 V gebaut werden.

Herr *Mathys* (Chef des Technischen Dienstes des Touring Clubs der Schweiz) berichtet über die Stellungnahme des TCS zur Beleuchtung der Nationalstrassen. Dieser grosse Verein hat sich in dieser Frage bisher zurückhaltend eingestellt. Er wollte die verantwortlichen Behörden nicht zu stark unter Druck setzen, um dem Bau der für das ganze Land wichtigen Nationalstrassen nicht zu schaden, bzw. die Bauausführung nicht zu verzögern. Soviel bekannt ist, nimmt der Schweizerische Strassenverkehrsverband die gleiche Haltung ein. Der Sprechende ist selbst Mitglied der Gruppe 5 der Schweiz. Beleuchtungskommission und erläutert unter Bezugnahme auf das Referat von Herrn *Walther* auf überzeugende Weise, wie die spätere Beleuchtung der schweizerischen Nationalstrassen bereits heute vorbereitet werden soll. Entsprechend dem Wunsch aller Strassenbenützer empfiehlt er, dass beim Bau der Nationalstrassen bereits jetzt die notwendigen Verteilanlagen eingebaut werden sollen, an welche später eine wirksame und gute Strassenbeleuchtung angeschlossen werden kann.

Herr *Roesgen* macht einige Angaben über die Kosten der Beleuchtung von Nationalstrassen im Verhältnis zu den Gesamtbaukosten. Genaue Berechnungen haben gezeigt, dass die Baukosten für eine vollständige und normale Beleuchtung einer Autobahn ungefähr 2 bis 2,5 % der Gesamtbaukosten ausmachen. Die Bedenken, dass durch die zusätzlichen Kosten für die Beleuchtung der Umfang des Strassen-

bauprogramms vermindert werden könnte, sind also nicht berechtigt. Es ist dringend notwendig und auch wirtschaftlich, dass die Grundinstallationen für die spätere Strassenbeleuchtung bereits heute beim Bau der Strassen vorgesehen werden.

Herr *Poletti* möchte wissen, ob zwischen den schweizerischen und den französischen Vorschriften ein materieller Unterschied besteht in Bezug auf die Distanz, auf welche ein Hindernis erkennbar sein muss.

Herr *Walther* antwortet zuerst Herrn *Mathys*, indem er auf die vielen und schweren Unfälle in der Nachtzeit hinweist. Er erklärt dann aber, dass er mit Herrn *Mathys* einig sei in Bezug auf die für die Autostrassen-Beleuchtung gegenwärtig zu befolgende Politik. Wenn man heute z. B. verlangen würde, dass die Autobahn Genf–Lausanne–Bern–Zürich von Anfang an durchgehend beleuchtet sein müsse, so wisse man, dass diese Forderung noch nicht erfüllt werden könne. Man muss aber bestimmt verlangen, dass jetzt diese Autobahnstrecken mit den notwendigen zusätzlichen Einrichtungen so erstellt werden, dass man später die Strassenbeleuchtung ohne Störung des Verkehrs, d. h. ohne Grabarbeiten in den Fahrbahnen, installieren kann. Wenn diese Vorarbeiten heute nicht möglich wären, so müsste man wohl definitiv auf die Autobahnbeleuchtung verzichten. Es ist heute bereits sicher, dass von der Autobahn Genf–Lausanne von Anfang an die Hälfte der Gesamtlänge, d. h. zirka 30 km, beleuchtet sein werden.

Auf die Frage von Herrn *Poletti* erläutert Herr *Walther*, dass der Unterschied zwischen den schweizerischen und den französischen Vorschriften über die Erkennbarkeit von Hindernissen nur scheinbar sei. Die französischen Vorschriften verlangen ausserorts eine Sichtbarkeit auf 100...200 m Distanz. In der Schweiz, mit Rücksicht auf das hügelige Gelände und die vielen Kurven und die dadurch oft bedingten tieferen Fahrgeschwindigkeiten, wird eine minimale Distanz von 100 m vorgeschrieben.

Herr *Roesgen* betont, dass es sehr schwierig sei, die Qualität einer Beleuchtung objektiv zu beurteilen. Die Empfehlungen der Schweiz. Beleuchtungskommission legen Mindestwerte fest, die nicht unterschritten werden sollten. Diese unteren Grenzwerte sollen dem für die Beleuchtung verantwortlichen technischen Fachmann einen Rückhalt geben gegenüber seinen vorgesetzten Behörden, die für die Bedürfnisse der Strassenbeleuchtung nicht immer genügend Verständnis zeigen. Das wichtigste Element für die Beurteilung einer Beleuchtung ist die erzielte Verminderung der Unfälle, wie dies bereits Herr *Walther* gesagt hat.

Herr *Carlo* ergänzt die Ausführungen von Herrn *Roesgen* noch durch den Hinweis, dass auf der Autobahn Genf–Lausanne mit dem häufigen Wechsel zwischen beleuchteten und nichtbeleuchteten Strecken ein unbefriedigender, um nicht zu sagen anarchischer Zustand entstehen werde. Ferner weist er darauf hin, dass eine Mittelabschränkung zwischen den gegenläufigen Fahrrichtungen für die Sicherheit sehr wertvoll wäre. Durch Anbringen von geeigneten Zusatzvorrichtungen (gelochte Bleche) könnte diese Mittelabschränkung zum Blendschutz gegen entgegenkommende Fahrzeuge ergänzt werden. Eine solche Vorrichtung würde aber für den Autofahrer die durch den ständigen Wechsel zwischen hellen und dunklen Strecken bedingten ungünstigen Sehverhältnisse nicht verbessern.

Herr *Roesgen* illustriert die Bemerkungen von Herrn *Carlo* noch mit folgenden Zahlen: Wenn auf der Autobahn Genf–Lausanne wirklich nur die Anschluss-Stellen beleuchtet werden, so erlebt der Autofahrer bei 100 km/h alle vier Minuten einen Wechsel von der Helligkeit in die Dunkelheit oder umgekehrt, was sicher kein gutes Beispiel für den Sehkomfort ist.

Herr *Pasche* (Société Romande d'Electricité, Aigle): Kann Herr *Carlo* Richtlinien angeben für die günstigste Lichtfarbe von Leuchtstoffröhren für die Strassenbeleuchtung?

Herr *Carlo*: In Genf wählt man auf Grund der gemachten Erfahrungen den Farbton «warmweiss» (warm-white). Diese Lösung ist aber vom rein technischen Standpunkt aus nicht die günstigste. Die Wahl der Lichtfarbe ist sowohl ein psychologisches als auch ein physiologisches Problem. Es sei in diesem Zusammenhang auch noch auf die Beispiele hingewiesen, die Herr Prof. *Halbertsma* angeführt hat, so z. B. die Kerzenbeleuchtung.

Herr *Roesgen* erinnert daran, dass das menschliche Auge am empfindlichsten ist für das Licht mit einer Wellenlänge von ca. 555 m μ . Das menschliche Auge hat sich an die im natürlichen Sonnenlicht dominierende Wellenlänge angepasst, weil seit Jahrtausenden das Sonnenlicht die einzige Lichtquelle von Bedeutung gewesen ist. Aus diesem Grunde nimmt die Empfindlichkeit des Auges rasch ab, sobald man sich von der genannten Hauptwellenlänge des Sonnenlichts entfernt. Man muss bei andern Wellenlängen eine grössere Leistung und einen viel grösseren Lichtstrom einsetzen, um das gleiche Resultat zu erhalten.

Zum Beweis führt Herr *Roesgen* folgendes Zahlenbeispiel an: Ersetzt man in einem Zimmer eine Glühlampe von 100 Dekalumen durch Leuchtstoffröhren mit der Lichtfarbe «weiss», so muss man den Lichtstrom verdreifachen, um den sogenannten «Mondscheineffekt» zu vermeiden, weil sich die Sehorgane instinktiv aus psychologischen Gründen an die Lichtfarbe anpassen. Ein weissfarbiges Licht verlangt normalerweise ein viel höheres Beleuchtungsniveau als das orangefarbige Licht einer Glühlampe. Andererseits ist aber die Empfindung über die vorhandene Lichtfarbe sehr subjektiv. Man denke nur an die Lichtempfindung, die man von Leuchtstoffröhren hat, die bei Sonnenaufgang oder bei Sonnenuntergang eingeschaltet werden. Solche Leuchtstoffröhren erscheinen in der Abenddämmerung weissbläulich und in der Morgendämmerung rosafarbig. Der einzige objektive Maßstab ist die Wellenlänge des ausgestrahlten Lichtes, aber die gleiche Wellenlänge erzeugt bei verschiedenen Leuten unterschiedliche Eindrücke.

Herr *Renaud* (Technische Betriebe der Stadt Boudry) fragt Herrn *Carlo*, was er von der Reduktion der Strassenbeleuchtung während bestimmter Nachtstunden in Abhängigkeit vom jeweils vorhandenen Verkehr halte, wobei entweder die Spannung für alle Lampen reduziert werden könne oder eine Anzahl Leuchten in der Spätnacht ganz ausgeschaltet werden. Ist ein solches Vorgehen logisch?

Herr *Roesgen*: Genf hatte sich seinerzeit einen Namen als Luxusstadt gemacht, als im Jahre 1920 beschlossen worden war, in der Spätnacht weder die öffentliche Beleuchtung noch die Beleuchtung der Treppenhäuser zu reduzieren.

Herr *Carlo*: Nachdem die gestellte Frage bereits beantwortet ist, möchte ich nochmals auf die Ausführungen von

Herrn Prof. *Halbertsma* aufmerksam machen, um die Auffassung von Herrn *Roesgen* zu unterstützen. Man sollte die Fahrzeuglenker veranlassen, auch in der Nacht zu fahren, um den Verkehr zu verflüssigen. Aus diesem Grunde ist eine sehr gute ganznächtlige Beleuchtung notwendig. Ferner ist vom Standpunkte der öffentlichen Sicherheit zu bedenken, dass eine gute Beleuchtung die Kriminalität vermindert. Sparen bei der öffentlichen Beleuchtung ist sparen am falschen Ort.

Herr *Walther* kommt auf die Frage von Herrn *Renaud* zurück und verlangt, dass man auf alle Fälle die öffentliche Beleuchtung nicht unmittelbar nach Wirtschaftsschluss reduzieren sollte, weil es in dieser Zeit auf den Strassen am gefährlichsten ist. Das Abschalten jeder zweiten Lampe in der Spätnacht schafft für den Verkehr gefährliche Sehbedingungen, weil so beleuchtete Strassen abwechselungsweise hell und dunkel sind. Wenn man schon sparen will, so soll man die Beleuchtung wenigstens gleichmässig vermindern.

Herr *Roesgen*: Eine solche gleichmässige Reduktion der Beleuchtung verlangt eine doppelte Speisung der Leuchten und verursacht zusätzliche Kosten, die in keinem vernünftigen Verhältnis stehen zu den kleinen möglichen Einsparungen.

Herr *Renaud* bemerkt, dass es doch ein kleiner Vorteil sei, wenn eine Leuchte zwei Lampen oder Röhren enthalte.

Herr *Roesgen* glaubt trotzdem, dass diese Lösung doch von zweifelhaftem Wert sei und erinnert an die gute alte Zeit, als man in klaren Vollmondnächten die öffentliche Beleuchtung nicht eingeschaltet habe.

Herr *Frautschi* (Technische Betriebe der Gemeinde Nyon): Der Vortrag von Herrn *Carlo* und die vorgeführten Lichtbilder haben uns gezeigt, dass die öffentliche Beleuchtung von Genf das Maximum darstellt, das man in unserem Lande erreichen kann. Im Gegensatz zum Kanton Genf interessiert sich der Kanton Waadt gar nicht für die Beleuchtung der Strassen, und alle Anlagen auf diesem Gebiet gehen ganz zu Lasten der Gemeinden. Zwischen den grosszügigen Lösungen von Genf und den beschränkten Möglichkeiten einer Gemeinde gibt es aber doch sicher eine Zwischenlösung. Eine kleine Gemeinde kann sich nicht den Luxus erlauben, Leuchten mit 5 Röhren zu installieren; selbst eine Gemeinde mittlerer Grösse vermag es nämlich nicht, einen «Sky-Worker» anzuschaffen. Der Sprechende glaubt, dass die grosse Anzahl von Leuchtstoffröhren beim Unterhalt zusätzliche Schwierigkeiten bereitet und hat deshalb eine einfachere Lösung gesucht; trotz der weniger angenehmen Lichtfarbe hat er in seiner Gemeinde Leuchtstoff-Kolben montiert. Die Versuche in Nyon haben gezeigt, dass die Befürchtungen wegen der ungünstigeren Lichtfarbe nicht berechtigt waren. Welches sind die Installationskosten für eine erstklassige Beleuchtung mit Fluoreszenzröhren?

Herr *Carlo*: Für eine gute Beleuchtung wie sie in Genf auf der Route Suisse installiert worden ist, muss man mit Baukosten von ca. 100 000 Fr./km rechnen. Im einzelnen Fall sind die Kosten von der Art der verwendeten Kabel, von den Möglichkeiten für die Kabelverlegung und noch von weiteren Faktoren abhängig. Beim Röhrenersatz hat man in Genf mit Qualitätsröhren sehr gute Erfahrungen gemacht. In der Ausfallstrasse von Genf nach Bonneville musste nach 7000 Brennstunden auf 300 Röhren eine einzige ausgewechselt werden. Anschliessend verweist der Sprechende auf Aus-

führungen von Herrn *van Mossevelde*, Direktor des Elektrizitätswerks Brüssel, und zitiert verschiedene Abschnitte aus Berichten, die an internationalen Konferenzen in Brüssel in den Jahren 1960 und 1962 vorgelegt worden sind.

Es ist klar, dass eine Stadt von einer bestimmten Grösse für den Unterhalt einer erstklassigen öffentlichen Beleuchtung passende mechanische Hilfsmittel wie z. B. den «Sky-Worker» benötigt.

Der Sprechende gibt noch verschiedene Zahlen aus einer vergleichenden Wirtschaftlichkeitsrechnung für eine Strassenbeleuchtung mit einer Variante «Leuchtstoffröhren» und mit einer Variante «Leuchtstoffkolben» bekannt und zeigt, dass die Lösung mit Leuchtstoffröhren wesentlich günstiger ist, wenn man über die geeigneten mechanischen Hilfsmittel verfügt. Die in Deutschland auf der Autobahn Köln–Leverkusen gemachten Erfahrungen haben zum gleichen Ergebnis geführt.

Herr *Roesgen* ergänzt die Ausführungen von Herrn *Carlo* wie folgt: Die Arbeitsgruppe 5 der Schweizerischen Beleuchtungskommission kennt heute nach langen und sehr mühsamen Untersuchungen die notwendigen Beleuchtungsstärken, die auf lange Zeit ausreichen. Wenn man heute viel Geld investiert, um sich dieser Mindestbeleuchtungsstärke von im Mittel ca. 5 Lux zu nähern, so kann man sicher sein, dass eine solche Anlage in den nächsten 10, 15 oder sogar 20 Jahren ihren Zweck erfüllt. Wenn man aber heute eine ungenügende Anlage baut, so ist man nach kurzer Zeit gezwungen, sie wieder zu modernisieren und hat dann die doppelten Kosten. Diese Gefahr besteht besonders für die Autostrassen, die durch das Gebiet des Kantons Waadt führen. In dieser Beziehung ist der Sprechende durch die Mitteilungen von Herrn *Frautschi* beunruhigt. Wenn man die Beleuchtung einzelner Teilstrecken der Autobahn den betreffenden Gemeinden überlässt, so entsteht die Gefahr, dass die Beleuchtung uneinheitlich ausgeführt wird und dass die Fahrzeuglenker etwa alle 4 Minuten durch einen plötzlichen Wechsel überrascht werden.

Herr *Frautschi* präzisiert, dass es sich bei seinen Angaben nicht um die Autobahn (Nationalstrasse), sondern um die Route Suisse handle.

Herr *Roesgen* ist der Ansicht, dass die kantonalen Behörden auf alle Fälle eingreifen sollten, um auf der Autobahn eine gewisse Einheitlichkeit der Beleuchtung zu erreichen.

Herr *Frautschi* bestätigt, dass dieses Problem nun bereits auf höherer Ebene behandelt werde.

Herr *Richard* (Elektrizitätswerk der Stadt Lausanne) nimmt Bezug auf die Angaben von Herrn *Walther* über die häufigen nächtlichen Verkehrsunfälle und fragt, ob die Versicherungsgesellschaften nicht gut täten, die Strassenbeleuchtung zu subventionieren.

Herr *Carlo* antwortet Herrn *Richard*, indem er erzählt, er habe seinerzeit die gleiche Frage an einer belgischen nationalen Beleuchtungskonferenz im Jahre 1960 gestellt und damals von Herrn Prof. *Baudoin* (Universität Loewen, Belgien) die Antwort erhalten, dass «eine solche Subventionierung heute noch nicht üblich sei».

Man kann zu der gestellten klugen Frage verschiedene Überlegungen anstellen. Es muss aber berücksichtigt werden, dass die Versicherungsgesellschaften ausgedehnte und bewährte Statistiken führen, die ihnen erlauben, bei einer Er-

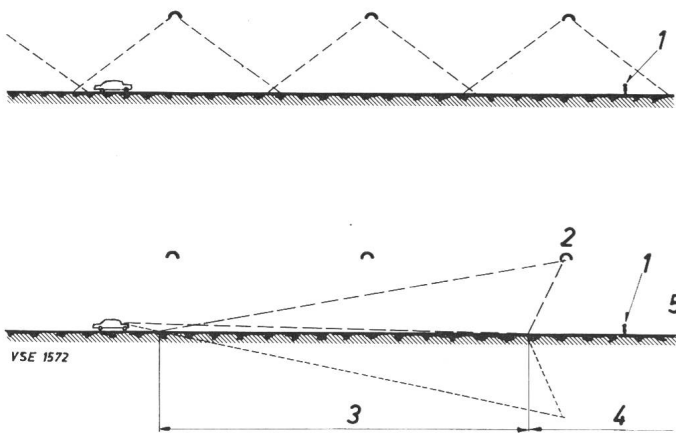


Fig. 1A
Trockener Belag

1 Fussgänger
Jede Leuchte erhellt eine bestimmte Fläche.
Der Fussgänger erscheint als dunkles Hindernis im hellen Hintergrund.

Fig. 1B
Nasser Belag

1 Fussgänger
2 letzte Leuchte vor der Kurve
3 reflektierende Fläche
4 Fläche ohne reflektierendes Licht für den Autofahrer
5 Kurve
Der Reflex jeder Leuchte bildet einen langen glänzenden Fleck, dessen Lage von derjenigen des Autofahrers abhängig ist. Ein Fussgänger, der sich hinter der letzten Leuchte befindet, kommt auf dem dunklen Grund schlecht zum Vorschein und ist deshalb für den durch den Reflex geblendeten Autofahrer schwer erkenntlich.

höhung der Unfälle die Prämien anzupassen, und damit ist die Angelegenheit für diese Gesellschaften vom finanziellen Standpunkt aus gelöst.

Herr *Roesgen* bemerkt, dass er sich in ähnlichem Sinn habe äussern wollen. Auf jeden Fall profitiere aber die Allgemeinheit von einer besseren Strassenbeleuchtung.

Herr *Walther* betont, dass die schweizerischen Versicherungsgesellschaften einen namhaften Beitrag an die Unfallverhütung leisten, indem sie 1,8 bis 2 Millionen Franken an die Institutionen auszahlen, die sich mit der Verkehrserziehung und der Unfallverhütung befassen.

Herr *Fonjallaz* (Compagnie Vaudoise d'Electricité) erklärt, dass seine Gesellschaft beträchtliche Energiemengen für die Beleuchtung von Autobahnzufahrten und von andern Hauptstrassen wird liefern müssen. Gegenwärtig besteht noch kein Projekt für die vollständige Beleuchtung der Autobahn Genf-Lausanne. Dagegen sind Pläne vorhanden, um in einer «zweiten Ausbaustufe» je 1100 m lange Teilstrecken der Autobahn vor und nach der Einmündung einer Autobahnzufahrt zu beleuchten.

Herr *Roesgen* verdankt diese interessanten Ergänzungen, fragt sich aber, ob die Autofahrer auf diesen verhältnismässig kurzen beleuchteten Teilstrecken dann wirklich abblenden werden.

Herr Prof. *Morf* (Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne) zeigt anhand eines Bildes den grundsätzlichen Unterschied zwischen der Beleuchtung einer trockenen und einer nassen Strasse. Auf der trockenen Strasse erzeugt jede Leuchte um sich herum eine aufgehellte Zone, deren Lage vom Standort des Beobachters unabhängig ist. Es ist auf einer trockenen Strasse verhältnismässig leicht, die Leuchten so zu placieren, dass sich eine einigermaßen gleichmässige Beleuchtung der Strasse ergibt (Fig. 1A).

Wenn aber die Strassenoberfläche nass ist, so bilden die Reflexe der Lichtquellen auf der unebenen Strasse einen schmalen, länglichen und beweglichen Lichtfleck, der sich stets zwischen dem Beobachter (Fahrzeug) und der Leuchte befindet. Blickt man vom Auto aus in der Richtung der nächsten Leuchte, so erscheint die Strasse hinter der Leuchte schwarz, und ein dunkel gekleideter Fussgänger hebt sich nur schlecht vom Hintergrund ab (Fig. 1B). Zur Behebung dieser Schwierigkeiten hat Herr *Walther* vorgeschlagen, die Leuchten auf der Aussenseite der Strassenkurven anzubringen. Er hat auch Bilder einer solchen Lösung gezeigt¹⁾. Der Sprechende fragt, ob Herr *Carlo* nicht ein oder zwei Bilder zeigen könnte, auf denen man sieht, wie eine nasse Strasse gut beleuchtet werden kann, ohne dass sich für den Autofahrer dunkle Zonen ergeben.

Herr *Carlo* erklärt, dass es eine Lösung dieses Beleuchtungsproblems gebe, und zwar auch für dunkle und nasse Strassenoberflächen. Herr *Walther* hat diese Lösung gezeigt. Man muss verhältnismässig breite Leuchten aufstellen, die ein starkes seitliches Licht ausstrahlen. Ferner muss man die Leuchten in vernünftigen Abständen aufstellen. Man kann auf diese Weise auf günstigste Art den sogenannten Waldram-Effekt erzielen, bei welchem sich die hellen Flecken fast aneinanderreihen. Eine derartige Beleuchtung ist z. B. in Genf auf dem Quai Wilson erstellt worden.

Herr *Roesgen* bemerkt zu den Äusserungen von Herrn Prof. *Morf*, dass dieser sehr schwere Bedingungen für die Lösung des Problems gestellt habe. Diese Bedingungen entsprechen nicht ganz den wirklichen Verhältnissen. Ausserdem habe er für die Strassenoberfläche eine theoretische Spiegelreflexion angenommen. Der Sprechende erwähnt das Beispiel des sich in einem See spiegelnden Mondes. Dieses Spiegelbild besteht aus einer Mischung von reiner Spiegelreflexion und von diffuser Reflexion. Es ist nicht schwer, die Anlage so einzurichten, dass sich die von verschiedenen Leuchten stammenden hellen Flecken auf der Strassenoberfläche zu einem Lichtband zusammenschliessen.

Herr *Walther* macht auf den Unterschied zwischen dem System «Cut-Off» und dem System «Non-Cut-Off» in Bezug auf die Bildung von Lichtflecken auf der Strasse aufmerksam. Er schliesst daraus, dass es wünschenswert sei, die Aufhängehöhe der Leuchten zu vergrössern, und ferner das Beleuchtungsniveau möglichst hoch zu wählen, um die direkte (vertikale) Beleuchtung der Hindernisse zu verbessern.

Herr *Roesgen* ersucht die Teilnehmer der Versammlung, sich noch während einiger Minuten mit der Frage der Lampen-Auswechslung zu befassen. Es gibt hier zwei grundsätzlich verschiedene Methoden: bei der einen werden die jeweils ausgebrannten Lampen einzeln und bei der andern alle Lampen eines oder mehrerer Strassenzüge gleichzeitig ersetzt. In Genf ist es ziemlich schwierig, den Behörden die grössere Wirtschaftlichkeit des periodischen Lampenersatzes von ganzen Strassenzügen verständlich zu machen. Beim heutigen dichten Verkehr ist es praktisch ausgeschlossen, dass man innerhalb eines Monats eine Autodrehleiter mehrmals in die selbe Strasse schickt, um jeweils nur eine einzelne Lampe auszuwechslern. Wer von den Anwesenden möchte sich zu dieser Frage äussern?

Fortsetzung folgt

¹⁾ Siehe Bull. SEV 54(1963)1, S. 23, Fig. 4, wo sich der Fussgänger auf dem Reflex einer ca. 50 m weiter weg befindlichen Leuchte abhebt.

Verbandsmitteilungen

WASSER Berlin 1963

Die Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) lädt zur Teilnahme an dem mit einer Ausstellung verbundenen Kongress «WASSER Berlin 1963» ein. Diese Veranstaltung findet vom 22. Mai bis 3. Juni 1963 in Berlin statt. Im Rahmen dieses Kongresses ist am 24./25. Mai eine gemeinsame Wasserkraft-Fachtagung des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft (DVWW) und des VDEW vorgesehen. Interessenten sind gebeten, sich an das Sekretariat des VSE, Bahnhofplatz 3, Zürich, zu wenden, das gerne nähere Auskunft erteilen wird.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus «Monatsbericht Schweizerische Nationalbank»)

Nr.		Januar	
		1962	1963
1.	Import } (Januar–Dezember) } Export } (Januar–Dezember) } 10 ⁶ Fr. {	1 131,1 (12 985,5) 682,3 (9 579,9)	1 033,7 — 707,0 —
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden	2 378	5 169
3.	Lebenskostenindex*) } Grosshandelsindex*) } Aug. 1939 = 100 {	191,4 218,8	198,0 229,6
	Detailpreise *) (Landesmittel)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh	33	33
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	7,1	6,8
	Gas Rp./m ³	30	30
	Gaskoks Fr./100 kg	17,18	17,76
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 65 Städten (Januar–Dezember)	2 291 (25 905)	2 176 —
5.	Offizieller Diskontsatz %	2,0	2,0
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf 10 ⁶ Fr.	7 090,7	7 757,6
	Täglich fällige Verbindlichkeiten 10 ⁶ Fr.	2 991,9	2 414,9
	Goldbestand und Golddevisen 10 ⁶ Fr.	11 609,2	11 470,4
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	107,50	104,44
7.	Börsenindex am 26. Jan. am 25. Jan.		
	Obligationen	100	99
	Aktien	1 152	826
	Industrieaktien	1 501	1 076
8.	Zahl der Konkurse (Januar–Dezember)	23 (382)	32 —
	Zahl der Nachlassverträge (Januar–Dezember)	6 (65)	2 —
9.	Fremdenverkehr		
	Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten	27	26
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein:		
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr } (Januar–Dezember) } Betriebsertrag } (Januar–Dezember) } 10 ⁶ Fr. {	78,8 (1 055,8) 86,8 (1 153,4)	84,0 — 92,0 —

*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		März	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) ¹⁾	sFr./100 kg	284.—	284.—	294.—
Banka/Billiton-Zinn ²⁾	sFr./100 kg	1057.—	1048.—	1197.—
Blei ¹⁾	sFr./100 kg	71.—	69.—	77.—
Zink ¹⁾	sFr./100 kg	93.—	93.—	89.—
Aluminium für elektr. Leiter in Masseln 99,5 0/0 ³⁾	sFr./100 kg	255.—	255.—	255.—
Stabeisen, Formeisen ⁴⁾	sFr./100 kg	53.50	53.50	55.50
5-mm-Bleche ⁴⁾	sFr./100 kg	49.—	49.—	49.—

¹⁾ Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.
²⁾ Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.
³⁾ Preise franko Empfangsstation bei 100 t und mehr.
⁴⁾ Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		März	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzen	sFr./100 lt.	43.— ¹⁾	43.— ¹⁾	42.— ¹⁾
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke	sFr./100 kg	41.95 ²⁾	41.95 ²⁾	39.75 ³⁾
Heizöl leicht	sFr./100 kg	17.30 ²⁾	17.30 ²⁾	15.10 ³⁾
Industrie-Heizöl mittel (III)	sFr./100 kg	12.70 ²⁾	12.70 ²⁾	11.70 ³⁾
Industrie-Heizöl schwer (V)	sFr./100 kg	10.80 ²⁾	10.80 ²⁾	10.40 ³⁾

¹⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.
²⁾ Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Buchs, St. Margrethen, Basel, Genf, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 20 t. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—/100 kg.
³⁾ Konsumenten-Zisternenpreis (Industrie), franko Schweizergrenze Basel, Genf, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 20 Tonnen. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—/100 kg und für Bezug in Buchs und St. Margrethen erhöhen sie sich um Fr. —.50/100 kg.

Kohlen

		März	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkok I/II ¹⁾	sFr./t	108.—	108.—	108.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II ¹⁾	sFr./t	77.—	77.—	73.50
Nuss III ¹⁾	sFr./t	75.—	75.—	73.50
Nuss IV ¹⁾	sFr./t	75.—	75.—	71.50
Saar-Feinkohle ¹⁾	sFr./t	75.—	75.—	69.50
Französischer Koks, Loire ¹⁾ (franko Basel)	sFr./t	127.60	127.60	104.—
Französischer Koks, Nord ¹⁾	sFr./t	122.50	122.50	122.50
Lothringer Flammkohle				
Nuss I/II ¹⁾	sFr./t	78.—	78.—	76.50
Nuss III/IV ¹⁾	sFr./t	76.—	76.—	74.50

¹⁾ Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie.

Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie durch die schweizerischen Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Erzeugung der Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte. Nicht inbegriffen ist also die Erzeugung der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke für den eigenen Bedarf.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat - Entnahme + Auffüllung			
	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63		1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63
	in Millionen kWh											%	in Millionen kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	1321	1503	19	27	43	44	272	342	1655	1916	+15,8	3425	3650	- 289	- 730	251	363
November	1306	1365	21	39	37	45	320	484	1684	1933	+14,8	2877	2921	- 548	- 729	224	289
Dezember	1374	1256	8	22	35	42	239	637	1656	1957	+18,2	2442	2227	- 435	- 694	195	261
Januar	1431	1228	4	33	40	42	198	715	1673	2018	+20,6	1869	1488	- 573	- 739	205	250
Februar	1311	978	3	43	31	45	214	658	1559	1724	+10,6	1250	877	- 619	- 611	183	169
März	1374		8		37		304		1723			587		- 663		182	
April	1337		3		35		264		1639			454		- 133		273	
Mai	1608		4		37		97		1746			696		+ 242		342	
Juni	1799		1		47		62		1909			1939		+1243		512	
Juli	1726		1		58		99		1884			3168		+1229		478	
August	1734		1		50		173		1958			4313		+1145		557	
September	1469		2		42		259		1772			4380 ⁴⁾		+ 67		389	
Jahr	17790		75		492		2501		20858							3791	
Okt....Feb.	6743	6330	55	164	186	218	1243	2836	8227	9548	+16,1			-2464	-3503	1058	1332

Monat	Verteilung der Inlandabgabe											Inlandabgabe inklusive Verluste					
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel ¹⁾		Bahnen		Verlust und Verbrauch der Speicherpumpen ²⁾		ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vorjahr ³⁾ %	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63		1961/62	1962/63
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	665	723	277	304	209	238	4	2	82	96	167	190	1382	1532	+10,9	1404	1553
November	699	769	282	310	225	267	1	1	86	105	167	192	1449	1628	+12,4	1460	1644
Dezember	736	820	266	297	207	263	4	2	85	122	163	192	1452	1676	+15,4	1461	1696
Januar	739	864	274	314	205	262	4	2	86	123	160	203	1461	1749	+19,7	1468	1768
Februar	683	751	261	286	195	231	2	1	84	104	151	182	1371	1536	+12,0	1376	1555
März	742		284		244		5		105		161		1531			1541	
April	641		246		237		7		90		145		1346			1366	
Mai	661		265		216		20		71		171		1360			1404	
Juni	612		252		193		49		72		219		1283			1397	
Juli	614		252		201		47		81		211		1301			1406	
August	618		252		197		36		82		216		1303			1401	
September	648		269		208		10		79		169		1348			1383	
Jahr	8058		3180		2537		189		1003		2100		16587			17067	
Okt....Feb.	3522	3927	1360	1511	1041	1261	15	8	423	550	808	959	7115	8121	+14,1	7169	8216

1) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
2) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
3) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
4) Speichervermögen Ende September 1962: 4830 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke.

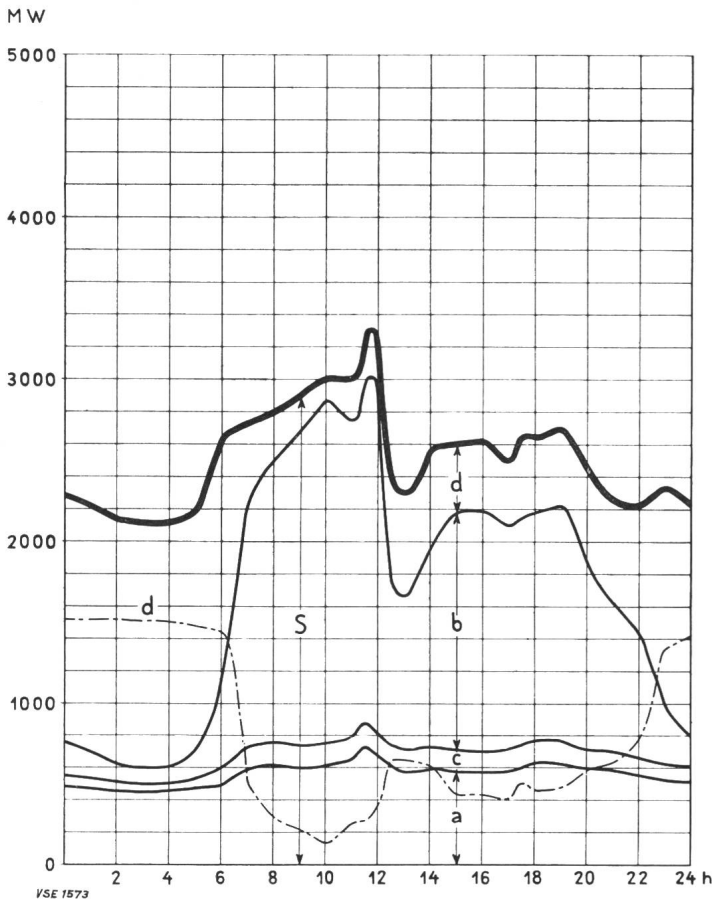
Monat	Energieerzeugung und Einfuhr										Speicherung				Energieausfuhr		Gesamter Landesverbrauch	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat - Entnahme + Auffüllung						
	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63		1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	
	in Millionen kWh										in Millionen kWh							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Oktober	1601	1760	28	38	280	354	1909	2152	+12,7	3765	3963	- 308	- 776	284	388	1625	1764	
November	1495	1544	33	52	331	499	1859	2095	+12,7	3174	3192	- 591	- 771	236	314	1623	1781	
Dezember	1585	1409	20	34	246	648	1851	2091	+13,0	2705	2448	- 469	- 744	208	280	1643	1811	
Januar	1633	1373	17	48	202	728	1852	2149	+16,0	2066	1652	- 639	- 796	217	268	1635	1881	
Februar	1478	1111	16	59	216	669	1710	1839	+ 7,5	1379	974	- 687	- 678	197	187	1513	1652	
März	1546		20		304		1870			648		- 731		199		1671		
April	1551		12		265		1828			480		- 168		296		1532		
Mai	1965		12		98		2075			742		+ 262		388		1687		
Juni	2206		7		62		2275			2098		+1356		574		1701		
Juli	2146		8		99		2253			3443		+1345		546		1707		
August	2139		7		173		2319			4669		+1226		615		1704		
September	1809		8		264		2081			4739 ¹⁾		+ 70		429		1652		
Jahr	21154		188		2540		23882							4189		19693		
Okt....Feb.	7792	7197	114	231	1275	2898	9181	10326	+12,5				-2694	-3765	1142	1437	8039	8889

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches														Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicher-pumpen		Veränderung gegen Vorjahr
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel ¹⁾		Bahnen		Verluste		Verbrauch der Speicher-pumpen				
	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	
	in Millionen kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	682	740	308	331	314	341	5	3	125	135	172	194	19	20	1601	1741	+ 8,7
November	716	787	313	337	276	306	2	2	128	133	178	201	10	15	1611	1764	+ 9,5
Dezember	753	839	299	324	260	283	8	3	139	145	179	199	5	18	1630	1790	+ 9,8
Januar	757	884	311	345	239	267	6	3	141	153	177	212	4	17	1625	1861	+14,5
Februar	702	770	295	313	214	227	4	2	129	135	165	187	4	18	1505	1632	+ 8,4
März	763		319		258		7		145		174		5		1659		
April	657		280		288		14		128		150		15		1503		
Mai	678		302		348		37		128		168		26		1624		
Juni	627		284		352		65		131		174		68		1568		
Juli	631		282		357		64		137		174		62		1581		
August	635		280		362		51		136		176		64		1589		
September	663		297		356		15		132		163		26		1611		
Jahr	8264		3570		3624		278		1599		2050		308		19107		
Okt....Feb.	3610	4020	1526	1650	1303	1424	25	13	662	701	871	993	42	88	7972	8788	+10,2

¹⁾ Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.

²⁾ Speichervermögen Ende September 1962: 5220 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



1. Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 20. Februar 1963

Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	MW	560
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung		4500
Thermische Werke, installierte Leistung		200
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung		280
Total verfügbar		5540

2. Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 20. Februar 1963

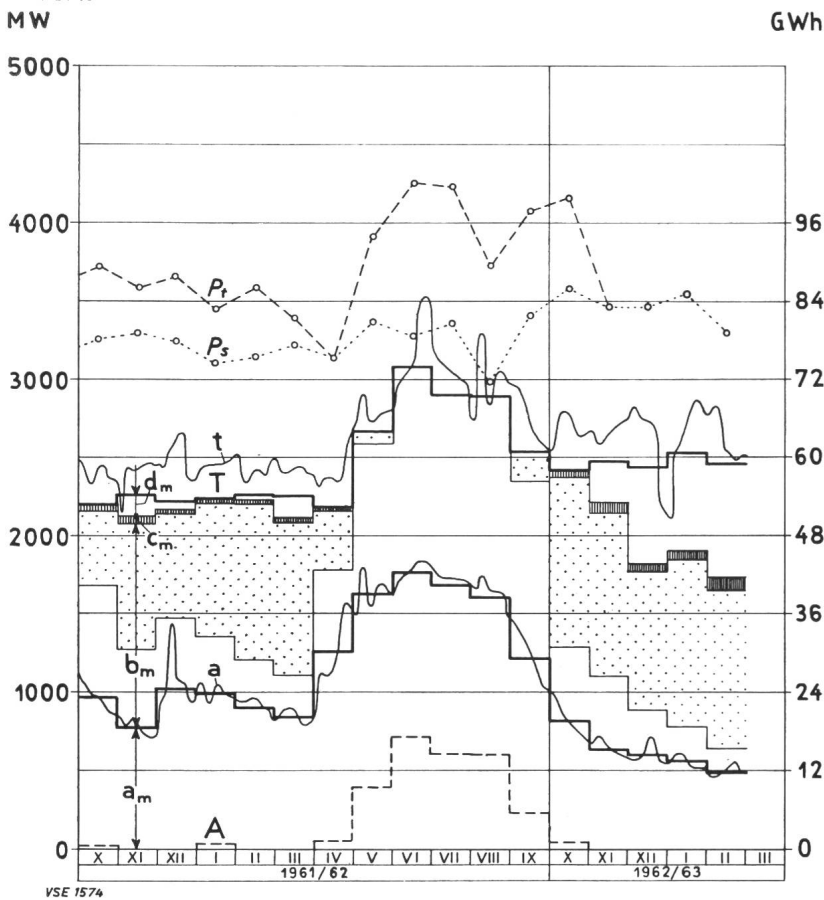
Gesamtverbrauch		3290
Landesverbrauch		3290
Ausfuhrüberschuss		—

3. Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 20. Februar 1963
(siehe nebenstehende Figur)

- a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochen-speicher)
- b Saisonspeicherwerke
- c Thermische Werke
- d Einfuhrüberschuss
- S + A Gesamtbelastung
- S Landesverbrauch
- A Ausfuhrüberschuss (keiner)

4. Energieerzeugung und -verwendung

	Mittwoch 20. Feb.	Samstag 23. Feb.	Sonntag 24. Feb.
GWh (Millionen kWh)			
Laufwerke	13,4	11,8	10,6
Saisonspeicherwerke	24,7	12,2	6,3
Thermische Werke	2,6	1,5	0,2
Einfuhrüberschuss	19,0	28,1	26,0
Gesamtabgabe	59,7	53,6	43,1
Landesverbrauch	59,7	53,6	43,1
Ausfuhrüberschuss	—	—	—



1. Erzeugung an Mittwochen

- a Laufwerke
- t Gesamtzeugung und Einfuhrüberschuss

2. Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten

- a_m Laufwerke
- b_m Speicherwerke, wovon punktiertes Teil aus Saisonspeicherwasser
- c_m Thermische Erzeugung
- d_m Einfuhrüberschuss

3. Mittlerer täglicher Verbrauch in den einzelnen Monaten

- T Gesamtverbrauch
- A Ausfuhrüberschuss
- T-A Landesverbrauch

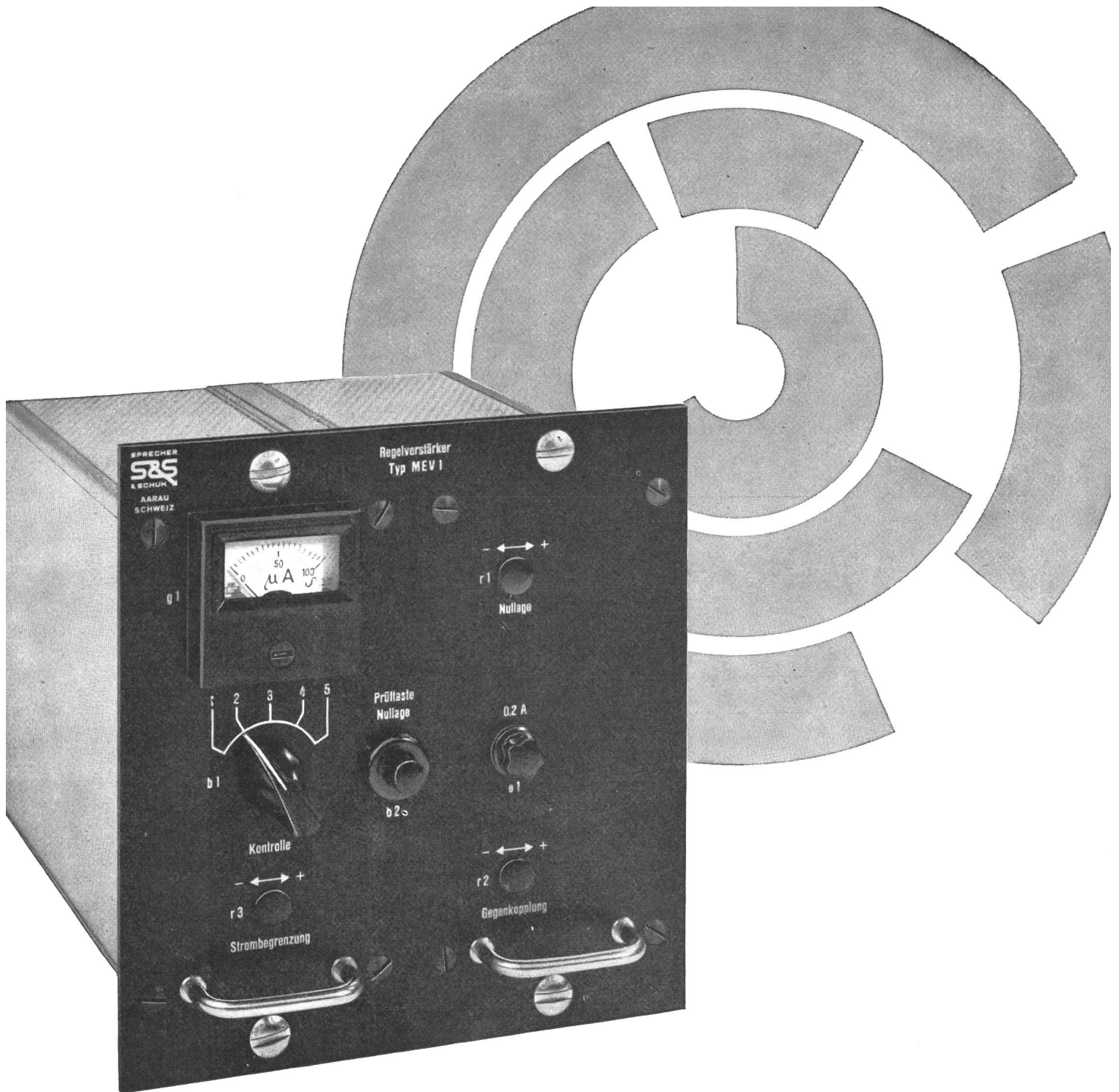
4. Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monats

- P_s Landesverbrauch
- P_t Gesamtbelastung

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telephon (051) 27 51 91, Postcheckkonto VIII 4355, Telegrammadresse: Electrunion Zürich.

Redaktor: Ch. Morel, Ingenieur.

Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.



Elektronische Drehzahlregelungen von Gleichstrommotoren

Leistungsbereich 0,1 – 30 PS
Konstantes Drehmoment im ganzen Drehzahlbereich
Stufenlose Drehzahleinstellung im Bereich
von maximal 1:100

Eingestellte Drehzahl weitgehend unabhängig von
Belastungsschwankungen
Netzspannungsschwankungen
Umgebungstemperaturschwankungen
Frequenzschwankungen

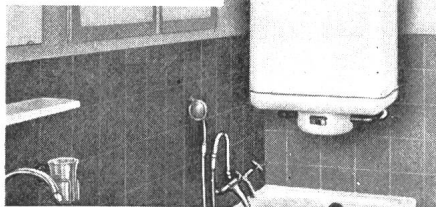
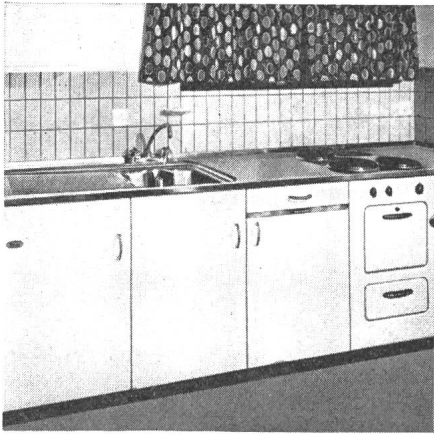
Ausführung für eine oder zwei Drehrichtungen
ohne oder mit Bremsung
Widerstands- oder Rekuperationsbremsung

Einfache Fernbedienungsmöglichkeit

Sprecher & Schuh AG. Aarau



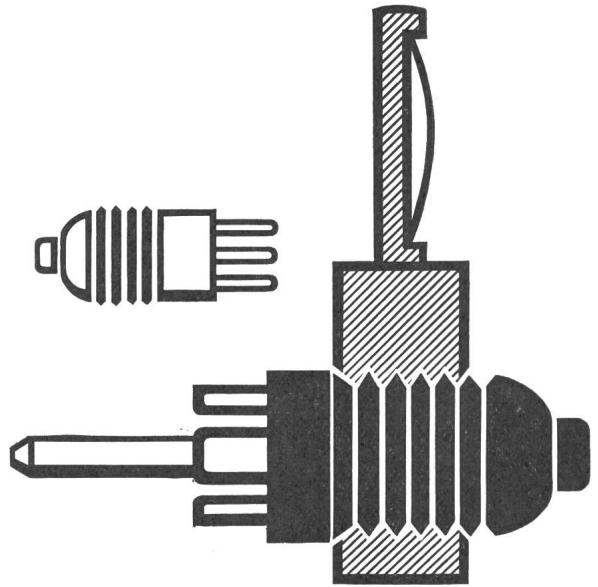
Norm-Küchen-
kombinationen
Accum vereinfachen
Bauplanung
und Installation.



Accum AG Gossau ZH

Accum-Boiler in
Rundform und
Flachform, Einbau-
boiler und Steh-
boiler erfüllen
höchste Ansprüche.

ETTI IV - 58 - 1



Hirschmann



Guter Kontakt entscheidet. Hirschmann-Stecker sind die zuverlässigen Verbindungsstücke für unbegrenzte Möglichkeiten.

Wer «Stecker» sagt,
muss «Hirschmann» sagen.

Verlangen Sie den Katalog DS4 von der
Generalvertretung für die Schweiz

JOHN LAY Luzern/Zürich
Radio—Television—Elektronik

PHILIPS

Gammes de mesure:

Gammes A: 0–100 μ V, 0–300 μ V ...
0–10 V (11 gammes)

Impédance d'entrée: 1 M Ω (\pm 1,5%)

Gammes B: 0–10 mV, 0–30 mV ...

0–1000 V (11 gammes)

Impédance d'entrée: 100 M Ω (\pm 1,5%)

Précision:

3% (de la pleine échelle), \pm 5 μ V

Dérive:

< 1 μ V/h après stabilisation thermique

Tension d'étalonnage:

3 mV \pm 0,5%

Polarité de la tension mesurée:

La polarité de la tension mesurée est toujours affichée automatiquement sur deux colonnes lumineuses.

Filtre de ronflement:

Les tensions parasites à 50 Hz sont atténuées dans le rapport de 1000:1 par un filtre sur le circuit d'entrée.

Prix: Frs. 1520.—

Philips Industrie

Binzstrasse 7 Zurich 3

Téléphone (051) 25 86 10 et 27 04 91

Microvoltmètre pour tensions continues GM 6020

