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 auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 21.11.2025

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, *Walthert*, 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 *Walthert*): 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 *Walthert*: 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. Anderseits 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 Walthert 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 Walthert 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 *Walthert*, 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 Walthert 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 Mittelabschrankung zwischen den gegenläufigen Fahrrichtungen für die Sicherheit sehr wertvoll wäre. Durch Anbringen von geeigneten Zusatzvorrichtungen (gelochte Bleche) könnte diese Mittelabschrankung 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 Helligkit 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. Anderseits 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 ganznächtige 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 Walthert 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 abwechslungsweise 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 *Walthert* über die häufigen nächtlichen Verkehrsunfälle und frägt, 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-



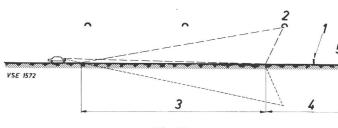


Fig. 1A Trockener Belag

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 Walthert 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 Ausbauetappe» je 1100 m lange Teilstrekken der Autobahn vor und nach der Einmündung einer Autobahnzufahrt zu beleuchten.

Herr Roesgen verdankt diese interessanten Ergänzungen, frägt 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 Lichtflecken, 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 Walthert vorgeschlagen, die Leuchten auf der Aussenseite der Strassenkurven anzubringen. Er hat auch Bilder einer solchen Lösung gezeigt 1). Der Sprechende frägt, 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 Walthert 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 Flekken fast aneinanderreihen. Eine derartige Beleuchtung ist z. B. in Genf auf dem Quai Wilson erstellt worden.

Herr Roesgen bemerkt zu den Ausserungen 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 Walthert 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 auszuwechseln. 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.		Janu 1962	iar 1963
1. 2. 3.	Import	1 131,1 (12 985,5) 682,3 (9 579,9) 2 378 191,4	1 033,7
	Grosshandelsindex*) = 100 Detailpreise *) (Landesmittel) Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh Elektr. Kochenergie Rp./kWh . Gas Rp./m³ Gaskoks Fr./100 kg	218,8 33 7,1 30 17,18	229,6 33 6,8 30 17,76
 4. 5. 	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 65 Städten	2 291 (25 905) 2,0	2 176
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf 106 Fr. Täglich fällige Verbindlichkeiten 106 Fr. Goldbestand und Golddevisen 106 Fr. Deckung des Notenumlaufes und	7 090,7 2 991,9 11 609,2	7 757,6 2 414,9 11 470,4
7.	der täglich fälligen Verbindlich- keiten durch Gold % Börsenindex Obligationen	107,50 am 26. Jan. 100 1 152 1 501	104,44 am 25. Jan. 99 826 1 076
8.	Zahl der Konkurse (Januar-Dezember) Zahl der Nachlassverträge (Januar-Dezember)	23 (382) 6 (65)	$\begin{bmatrix} \frac{32}{2} \\ - \end{bmatrix}$
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten	27	26
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein: Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr	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				
$99,5^{0}/_{0}^{3}) \dots$	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.—

- Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.
 Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmen-
- 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

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		März	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin	sFr./100 lt.	43.—1)	43.—1)	42.—1)
Dieselöl für strassenmo- torische Zwecke Heizöl leicht	sFr./100 kg sFr./100 kg	41.95 ²) 17.30 ²)	41.95 ²)	39.75 ³) 15.10 ³)
Industrie-Heizöl mittel (III)	sFr./100 kg	12.70 ²)	12.702)	11.70 ³)
Industrie-Heizöl schwer (V)	sFr./100 kg	10.80 ²)	10.802)	10.403)

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.

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-Brechkoks I/II ¹) . Belgische Industrie- Fettkohle	sFr./t	108.—	108.—	108.—
Nuss II 1)	sFr./t	77.—	77.—	73.50
	sFr./t	75.—	75.—	73.50
	sFr./t	75.—	75.—	71.50
Saar-Feinkohle 1) Französischer Koks, Loire 1) (franko Basel)	sFr./t	75.—	75.—	69.50
	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) Nuss III/IV 1)	sFr./t	78.—	78.—	76.50
	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.

				E	nergieerz	eugung	und Bezu	g									
Monat	Hydraulische Erzeugung					g aus - und strie- verken	Energie- einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Ver- ände- rung gegen Vor-	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Speicher am Berich monat		Ener ausi	
	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	jahr	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/
		in Millionen kWh %									i	n Million	nen kWh	i			
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	30
November	1306	1365	21	39	37	45	320	484	1684	1933	+14,8	2877	2921	- 548	— 729	224	2
Dezember	1374	1256	8	22	35	42	239	637	1656	1957	+18,2	2442	2227	- 435	- 694	195	2
Januar	1431	1228	4	33	40	42	198	715	1673	2018	+20,6	1869	1488	- 573	− 739	205	2
Februar	1311	978	3	43	31	45	214	658	1559	1724	+10,6	1250	877	- 619	−611	183	1
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			43804)		+ 67		389	
Jahr	17790		75		492		2501		20858							3791	
OktFeb	6743	6330	55	164	186	218	1243	2836	8227	9548	+16.1			-2464	-3503	1058	13

		Verteilung der Inlandabgabe													Inlandabgabe inklusive Verluste					
Monat	Haus Gew un Landwii	erbe id	Allgei Indu		Elektro -metal und -t	llurgie	Elek kess		Bah	nen	Verlus Verbr der Spe pump	auch eicher-	oh Elektro ur Speiche	ne okessel nd	Verän- derung gegen Vor-	m Elektro un Speiche	kessel			
	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	jahr³) %	1961/62	1962/63			
								in M	fillionen	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		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		959 (87)	7115	8121	+14,1	7169	8216			
													1							

Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
 Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
 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 bahnund industrieeigenen Kraftwerke.

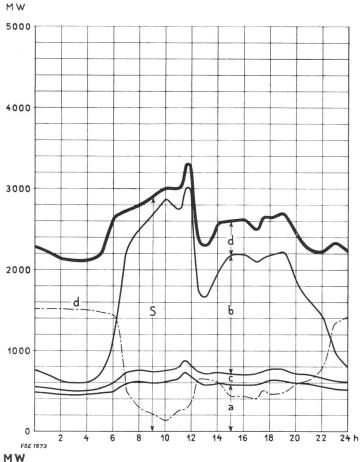
			En	ergieerz	eugung u	nd Einfu	ıhr		Speicherung												
Monat	Hydraulische Erzeugung						Thern Erzeu		Ener einf	rgie- uhr	To Erzeu und E	igung	Ver- ände- rung gegen Vor-	Energie der Sp ar Mona	eicher m	Ände im Be mo – Entr + Auf	richts- nat	Ener ausf		Gesa Lan verbr	des-
	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	jahr	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63	1961/62	1962/63				
			in Millionen kWh					%			i	n Millio	nen 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			4739²)		+ 70		429		1652					
Jahr	21154		188		2540		23882							4189		19693					
OktFeb	7792	7197	114	231	1275	2898	9181	10326	+12,5	0		-2694	-3765	1142	1437	8039	8889				

	Verteilung des gesamten Landesverbrauches															Landes- verbrauch	
Monat	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elek kess		Bah	nen	Veri	uste	der Sp	Verbrauch der Speicher- pumpen		ne okessel od cher- open	Veränderungege Vorjahi
	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
November	716	787	313	337	276	306	2	2	128	133	178	201	10	15	1611	1764	+ 9
Dezember	753	839	299	324	260	283	8	3	139	145	179	199	5	18	1630	1790	+ 9
Januar	757	884	311	345	239	267	6	3	141	153	177	212	4	17	1625	1861	+14
Februar	702	770	295	313	214	227	4	2	129	135	165	187	4	18	1505	1632	+ 8
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		
OktFeb	3610	4020	1526	1650	1303	1424	25	13	662	701	871	993	42	88	7972	8788	+10

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 1	963
	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	560
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung.	4500
Thermische Werke, installierte Leistung	200
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung .	280
Total verfügbar	5540

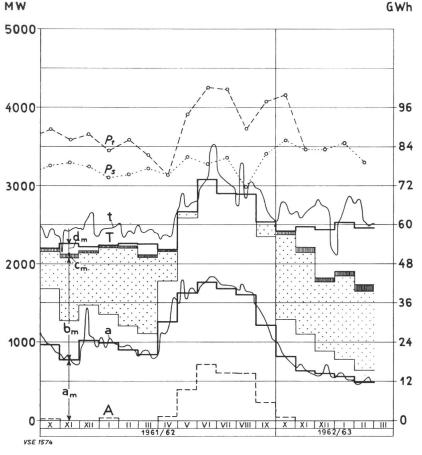
Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 20. Februar 1963

Gesamtverbrauch						3290
Landesverbrauch .	٠.					3290
Ausführüberschuss					-	

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

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

4. Energieerzeugung und -verwendung		Mittwoch 20. Feb. GWh	Samstag 23. Feb. (Millionen	Sonntag 24. Feb. 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 Gesamterzeugung und Einfuhrüberschuss

2. Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten

- a_m Laufwerke
- b_m Speicherwerke, wovon punktierter 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 Monates

- P. Landesverbrauch
- Pt 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 Drehzahlbereic 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

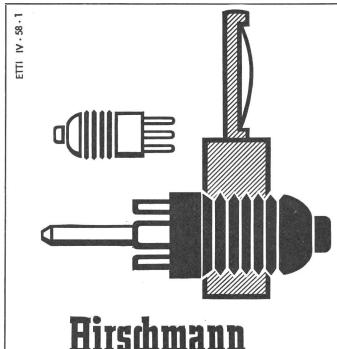


Norm-Küchenkombinationen Accum vereinfachen Bauplanung und Installation.



Accum AG Gossau ZH

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





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

Gammes de mesure:

Gammes A: $0-100 \mu V$, $0-300 \mu V ...$ 0-10 V (11 gammes)

Impédance d'entrée: 1 M Ω (± 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), $\pm 5 \mu V$

< 1 μ V/h après stabilisation thermique

Tension d'étalonnage:

 $3 \text{ mV} \pm 0.5\%$

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

