Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 50 (1959)

Heft: 21

Rubrik: Mitteilungen SEV

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: 02.10.2025

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

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Ein spannungsempfindlicher Schalter

621.318.57

[Nach *K. O. Otley, R. F. Shoemaker* und *P. J. Franklin:* A Voltage-Sensitive Switch. Proc. IRE. Bd. 46(1958), Nr. 10, S. 1723...1730]

Dem in den Diamond Ordnance Fuze Laboratories, Washington (USA), entwickelten Schaltelement liegt der spannungsabhängige Durchschlag von Metalloxyden zugrunde. Ein passendes Trägermetall wie Aluminium, Tantel oder Niob wird elektrolytisch mit einer Oxydschicht überzogen. Eine mit der Oxydschicht verbundene Silberfolie und der metallische Träger bilden dann die Anschlüsse eines elektrischen Schalters. Bei kleiner angelegter Spannung stellt er einen hohen Widerstand dar. Beim Erreichen der Schaltspannung erfolgt ein lawinenartiger Durchbruch, worauf der Widerstand zwischen den Anschlüssen nur noch ungefähr ein Ohm beträgt. Das kleine Festkörperelement vermag überall dort Thyratrons und Gasdioden zu ersetzen, wo ein einmaliges Schalten von hoher zu niedriger Impedanz verlangt wird.

Grundsätzlich hat der Schalter den gleichen Aufbau wie ein Elektrolytkondensator. Hier wie dort befindet sich ein Oxydfilm zwischen zwei Metallschichten. Die Dicke der Oxydschicht und damit die Durchschlagspannung werden in beiden Fällen durch die Bedingungen festgelegt, unter denen die Oxydschicht im Elektrolytbad gebildet wurde. Über Elektrolytkondensatoren wurden schon intensive Untersuchungen angestellt. Man fand in anodischen Oxydschichten Feldstärken in der Grössenordnung von 10^7 V/cm. Schon bei niedrigeren Werten treten örtlich begrenzte Durchbrüche auf, die auf Unreinheiten im Metall, Unregelmässigkeiten der Oberfläche oder poröse Stellen in der Oxydschicht zurückzuführen sind. Die beim Schalter verlangten gleichmässigen Durchschlagseigenschaften über die ganze Oberfläche stellen deshalb wesentlich erhöhte Anforderungen an die Herstellung solcher dielektrischer Schichten.

Mit verschiedenen Metallen und Elektrolytbädern wurden ausgedehnte Versuche unternommen. Überraschenderweise liessen sich mit dem bei Elektrolytkondensatoren erfolgreichen Tantal keine genügend feinen Oxydschichten erreichen. Die besten Resultate lieferte die Anodisierung von Reinaluminium in einer sechsprozentigen Chromsäurelösung. Das Aluminium muss vollständig weich sein, einen Reinheitsgrad von mindestens 99,97 % aufweisen und über eine möglichst glatte Oberfläche verfügen. Die Glättung der Oberfläche muss mechanisch erfolgen, da eine elektrochemische Politur unerwünschte Oxydschichten bewirkt.

Aus dem anodisierten Aluminium wurden runde Plättchen von ca. 12 mm Durchmesser gestanzt. Eine Silberfolie von 3...6 mm Durchmesser mit aufgelötetem Kupferdraht bildete den Elektrodenanschluss auf der Oxydschicht. Auf der Aluminiumseite wurde der Zuleitungsdraht aufgenietet. Nach dem Auftragen eines Schutzharzes erhielt der fertige Schalter schliesslich das Aussehen eines Scheibenkondensators.

Die Elemente wurden gleichstrom- und impulsmässig ausgemessen. Die Durchschlagsspannung liegt zwischen 12...13 V. Vor dem Durchschlag beträgt der Widerstand zwischen den Elektroden 10^9...10^{12} Ω, nachher 0,1...1 Ω. Die Kapazität zwischen den Elektroden liegt je nach Grösse der Silberfolie zwischen 500...2000 pF. Dies bedingt zur dynamischen Durchsteuerung Impulsbreiten von einigen Millisekunden. Bei −60 °C steigt die Durchschlagspannung gegenüber Raumtemperatur um durchschnittlich 14 %, bei +100 °C nimmt sie um rund 16 % ab. Die Lagerung der Elemente über 240 Tage bei Raumtemperatur zeigte eine allmähliche Abnahme der Durchschlagsspannung um durchschnittlich 1,3 V. Nach dem Erreichen der Durchschlagspannung lassen sich Spitzenströme von mehreren Ampères durch den Schalter leiten. Entfernt man die Vorspannung, so kann der Schalter mit einem Gleichstrom von ca. 0,5 A regeneriert werden. Auf diese Art konnten mit einem Element rund 80 Schaltungen mit ziemlich gleichbleibender Durchschlagspannung erreicht werden.

Während man über die Verhältnisse in Halbleiterübergängen gute Vorstellungen hat, lassen sich die Vorgänge in diesen Isolatorübergängen nicht eindeutig erklären, handelt es sich hier doch um einen destruktiven und damit irreversiblen Prozess. Man stellt sich vor, dass nach einem Durchschlag ein Kanal mit ionisierten Atomen oder Gitterpunkten zurückbleibt. Die Regeneration liesse sich dann so erklären, dass durch die Gleichstromerwärmung der leitende Kanal thermisch zerstört wird. Unter leichter Verkleinerung der Oberfläche würde damit die isolierende Oxydschicht wieder hergestellt.

U. Spycher

Symposium on liquid dielectrics

061.3 : 621.315.615

Das 115. Meeting der Electrochemical Society fand vom 3. bis 7. Mai 1959 in Philadelphia, USA, statt. Das Sheraton Hotel bot den einzelnen Gruppen und Abteilungen der Electrochemical Society eine würdige Tagungsmöglichkeit.

Im folgenden sollen einige charakteristische Punkte aus den Vorträgen einen Überblick über die schwebenden Fragen vermitteln.

Die Beständigkeit der Isolieröle gegenüber den im Laufe der Zeit ständig auf sie einwirkenden Beanspruchungen chemischer, elektrischer und thermischer Natur, kurz als «Alterungsbeständigkeit» bezeichnet, findet das Hauptinteresse der Verbraucher, der Transformatoren-, Wandler-, Kabel- und Kondensatorenfirmen usw. Für die Alterung des Isolieröles spielt auch das «Gasverhalten», also die Lösungsfähigkeit und die Bildung von Gas unter der Einwirkung des elektrischen Feldes eine grosse Rolle. Werden so grosse Gasmengen in kurzer Zeit abgeschieden, dass sich Gasblasen im ölimprägnierten Dielektrikum bilden, so treten in diesen unter der Einwirkung des elektrischen Feldes Glimmentladungen auf. Solche Glimmentladungen in Gasblasen oder auch an anderen Stellen einer mit Ölpapier isolierten Konstruktion (Durchführung, Wicklungsende usw.) bewirken durch die darin entstehenden Entladungs- und Zersetzungsprodukte eine rasche Alterung der übrigen Isolation.

Abhängig vom Aromatengehalt werden die Gaskoeffizienten, die Aufnahmefähigkeit des Öles für Wasserstoff und für Stickstoff untersucht. Die Menge des pro Zeiteinheit gebildeten Gases in der Pirelli-Apparatur wird durch einen hohen Feuchtigkeitsgehalt des Öles wesentlich gesteigert.

In einem gemischten Dielektrikum (fest-flüssig), Öl und Papier, Gelatine oder Cellophan usw., wird es interessieren, welche Komponenten unter der Einwirkung des elektrischen Feldes nun Gas abspalten. An sehr dünnen Spitzen, die einer festen Isolierplatte gegenüberstehen, gelang es *G. Garton*, Entladungskanäle und ihr Vorwachsen mit der Zeit zu filmen. An den Verzweigungen dieser Entladungskanäle beobachtet man kleine Gasblasen, aber nur dann, wenn das Öl feucht ist; in trockenem Öl konnte visuell keine Gasabscheidung beobachtet werden. Mit steigendem relativem Feuchtigkeitsgehalt des Papiers wird nicht nur die Möglichkeit der Gasabscheidung im Öl gefördert, auch das Papier selbst bekommt einen stark mit der Feldstärke abfallenden, sehr viel geringeren Widerstandswert. Die gegebene neue Erklärung ist also die Feststellung, dass Wasser die Gasbildung sehr fördert; sie sagt aber nichts darüber aus, auf welche Weise Wasser diesen Einfluss ausübt.

Geringste Spuren von Peroxyden führen im Zusammenwirken z. B. mit Kupfer nach längerer Zeit, während der das Öl höherer Temperatur (85 °C) ausgesetzt wird, zu einem Verlustfaktoranstieg. Unter Sauerstoffzutritt wird der Verlustfaktor in kurzer Zeit wesentlich erhöht. Dass beim Zusetzen von DMD (einem Inhibitor) Protonen, d. h. H^+-Ionen, freigesetzt werden, ist im Zusammenhang mit der die Alterung fördernden Wirkung von Protonen im elektrischen Feld sehr wichtig. *G. Feick, W. F. Olds* und *E. D. Eich* ziehen den Schluss, dass die Zersetzung des Öles, insbesondere der Kabelöle, auf dem bekannten Elektronen-Übergang organischer Peroxyde basiert. Ein weiterer, die Alterung beschleunigender Effekt wurde an Arochlor und Pyranol in der Ultraviolett-Strahlung z. B. von Leuchtstofflampen gefunden.

Bezüglich der Alterung von Mineralölen wurde eine ausführliche Untersuchung vom Institut de Pétrole Français von *T. Salomon* durchgeführt. Es wird die Korrelation zwischen dem Verlustfaktor und der chemischen Stabilität des Öles untersucht. Die Veränderungen der elektrischen Leitfähigkeit werden auf die Oxydation des Öles zurückgeführt, während mit der chemischen Zusammensetzung kein Zusammenhang festgestellt werden konnte. Es wird gefolgert, dass zunächst eine Oxydation einsetzt, dann der Verlustfaktor ansteigt und im Verlauf der weiteren Alterung chemische Veränderungen eintreten.

Die Frage, ob Wasser in seiner reinen Form oder im Zusammenhang mit organischen Verunreinigungen einen Einfluss auf die elektrischen Daten hat, stellt *K. Brinkmann*. Eine definitive Antwort gibt er jedoch nicht. Die Form der von ihm gefundenen Abhängigkeit der Durchschlagspannung vom Feuchtigkeitsgehalt im Isolieröl lässt vermuten, dass sich noch einige wasserabsorbierende Bestandteile im Ölkreislauf befanden.

Bei hochentgastem Öl wird ein spezifischer Widerstand von 10^{18} Ωcm gemessen, während bei feuchtem, nicht übersättigtem Öl der spezifische Widerstand auf 10^{13} Ωcm absinkt.

R. Strigel zeigt anhand von Verlustfaktormessungen, abhängig von der Frequenz für verschieden lang gealterte Öle, dass durch zwei Messungen die Veränderungen der Dipoleigenschaften während der Alterung charakterisiert werden können.

Reine Kohlenwasserstoffe wurden im Queen Mary's College (London) untersucht; eine ganze Reihe von bemerkenswerten Arbeiten liegt darüber vor. *Tropper* findet, abhängig vom Zustand der Elektroden, unterschiedliches Verhalten der Durchschlagfestigkeit (1000 kV/cm bei 20...100 μm Abstand) von hochreinem Transformatorenöl mit steigendem Sauerstoffgehalt. Bei sorgfältig entgastem n-Hexan wird ein blaues Leuchten im Elektrodenraum unter der Einwirkung des elektrischen Feldes (600 kV) beobachtet, dass sich bei Sauerstoffzusatz gegen die Kathode zusammenzieht. *Tropper* folgert daraus, dass in reinsten Kohlenwasserstoffen und kleinen Elektrodenabständen ein Gasdurchbruchmechanismus verbunden mit Elektronenlawinen abläuft. Elektronen von 7 eV Energie wurden beobachtet, die Dissotiation und Bildung leichter Molekül-Ionen ermöglichen. Unterschiedlich davon finden *P. Priaroggia* und *G. L. Palandri* in technischen Isolierölen ($U_D = 400$ kV/cm und 0,55 mm Schlagweite zwischen Kugeln) im Bereich von 10^{-5} bis 750 mmHg keine Abhängigkeit der elektrischen Festigkeit vom Gasdruck.

Die Untersuchungen von *K. C. Kao* und *J. B. Higham* über die Durchschlagfeldstärke in reinen Ölen bei Stoßspannung sind geeignet, das unterschiedliche Verhalten der Druckabhängigkeit der Durchschlagfeldstärke zu erklären. Es wird gefolgert, dass der elektrische Durchschlag teilweise durch dielektrische Oberflächenschichten auf der Kathode beeinflusst wird, so dass eine Formation der Elektrodenoberfläche mit der Zahl der Durchschläge eintritt. Der weiter gezogene Schluss, dass der Durchschlag zuerst in Gas- oder Dampfblasen einsetzt, welche in dem Feld spitz ausgezogen werden, ist dann wichtig, wenn Gasblasen schon im Öl vorhanden sind.

Neue im praktischen Betrieb verwendete Isolieröle zeigen bei Wechsel- und Gleichspannung elektrische Festigkeiten weit unter den oben untersuchten Werten. Der Verfasser konnte zeigen, dass an Kugelkalotten (VDE-Elektroden) über 2,5 mm Abstand mit steigendem Feuchtigkeitsgehalt schon bei Verdünnungen von 1 : 200 000, die elektrische Festigkeit von 240 kV/cm auf 80 kV/cm (bei 20 °C) abnimmt. Gegenüber den in reinsten Kohlenwasserstoffen gemessenen Werten von ca. 1000 kV/cm erschien dieser geringe, durch die Feuchtigkeit bedingte Wert (≈ 100 kV/cm) der technischen Öle für die Praxis so wichtig, dass eine Hypothese zur Erklärung des Feuchtigkeitseinflusses gegeben werden musste. In einem Felddissozitationsprozess, bei dem sehr wahrscheinlich Protonen gebildet werden, wurde die Erklärung des extrem starken Feuchtigkeitseinflusses auf die Minderung der elektrischen Festigkeit gegeben. Der gleiche Felddissozitationsprozess ist übrigens auch für den starken Einfluss geringster Feuchtigkeitsspuren auf das Gasverhalten und die Alterungsbeständigkeit, die elektrische Leitfähigkeit und den Verlustfaktor bei hohen Feldstärken von entscheidender Bedeutung. Unter Impulsbeanspruchung sind die erwähnten Feuchtigkeitseinflüsse auf die Höhe der Durchschlagspannung unbedeutend. Die ca. 3mal höhere elektrische Festigkeit des Öles bei Stossbeanspruchung (1|40 Welle) sinkt mit steigendem Feuchtigkeitsgehalt nur um ca. 10 % gegenüber 70 % bei Wechsel- und Gleichspannung.

T. J. Lewis fasst den statistischen Zeitverzug des Durchbruches in reinsten Ölen unter Impulsbeanspruchung in eine mathematische Form. Seine Veröffentlichung zeigt, dass ein Zeitverzug existiert, wenn die experimentellen Bedingungen richtig sind. Dass der Elektrodeneinfluss bei diesen Stossspannungsuntersuchungen beachtet werden muss und eine wesentliche Rolle spielt, zeigt *Lewis* an flüssigen Gasen (Sauerstoff, Argon, Stickstoff).

Strigel berichtet über die Zeitverzögerung des Durchbruches in Öl unter Stoßspannungsbeanspruchung. Er stellt fest, dass Fibern leitend werden und im Öl der Durchbruch bei Stoßspannung ähnlich dem in Luft ist. Im Spitze-Platte-Feld konnte das Wachstum der Entladungskanäle durch ihre Photonenstrahlung photographisch aufgenommen werden.

Eine bemerkenswerte Messmethode, mit Hilfe eines Photomultipliers die Entladungen auch unter Öl aufzunehmen, zeigten *T. W. Dakin* und *D. Berg*. Es dürfte damit als hinreichend bekannt angesehen werden, dass der Durchbruch in Öl aus Vorentladungen sich entwickelt. Der molekulare Aufbau der Kohlenwasserstoffe und die durch Molekülschwingungen im ultraroten Bereich auftretenden Energieabsorptionsmaxima sind nach *Lewis* für die Ausbildung des Durchbruches in reinsten, sauerstoffreien Kohlenwasserstoffen von entscheidender Bedeutung.

In hochreinen Kohlenwasserstoffen werden bei Anlegen kurzer Spannungsimpulse von 5 μs Dauer Leitungsströme in der Grösse von 10^{-4} A gemessen. Während die Variation der untersuchten Flüssigkeit keine Änderung bezüglich des Stromes gibt, wird dieser durch eine Veränderung der Elektroden beeinflusst. Man will Raumladungserscheinungen näher untersuchen, da ein Feldemissionsprozess an der Kathode die Leitfähigkeit in Kohlenwasserstoffen unter Impulsbedingungen bestimmt. *M. J. Morant* gibt eine elektrostatische Methode an, um das hier interessierende Potential einer Oberflächenschicht auf der Kathode zu messen.

In sorgfältig entgastem, reinem n-Hexan wurden von *O. H. Le Blanc* mit Hilfe von Lichtimpulsen die Beweglichkeit und Driftgeschwindigkeiten der Ladungsträger gemessen. Die Ergebnisse zeigen, dass weder freie Elektronen noch schwere negative Molekülionen am Ladungstransport massgeblich beteiligt sind. Sind die Ladungsträger Elektronen, so sind sie durch Energiestufen von 0,14 eV in ihrer Bewegung gehemmt. Geringe Sauerstoffzusätze zu n-Hexan lassen die beobachteten Stromimpulse verschwinden.

R. Caelho und *M. Bono* konnten zeigen, dass im koaxialen Zylinderfeld bei sehr hohen Randfeldstärken am Innenleiter ein reiner Felddissotiationsprozess den Leitungsmechanismus in flüssigen Kohlenwasserstoffen bestimmt. Das Elektroden-(Kathoden-)-Material zeigt keinen Einfluss, lediglich die Rauhigkeit des Innenzylinders verändert die Strom-Spannungs-Kennlinie,

Zur Frage der Analyse kurzlebiger geladener Primärprodukte, die durch Bestrahlung einer organischen Flüssigkeit (z. B. mit UV-Licht) entstehen, hat *H. T. Witt* eine sehr nützliche elektrische Impuls-Messmethode entwickelt.

R. Guizonnier beschäftigt sich mit der Gleichstromleitfähigkeit in nicht getrockneten Isolierflüssigkeiten usw. Er findet in Öl, CCl_2, C_6H_6, Paraffin, Silicon-Öl und vielen anderen Stoffen im Bereich um 35 °C den gleichen Anstieg der Leitfähigkeit, entsprechend dem Gesetz $i_0 = A \cdot e^{-W/kT}$, wie in reinstem Wasser. Die Energie W wird in allen Stoffen zu 0,41 eV und gleich der Dissoziationsenergie vom Wasser angegeben. Es wird gefolgert, dass Wasser die Leitfähigkeit der Isolierflüssigkeiten bestimmt. *E. Baumann*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Ein magnetisches Element zur Ausführung logischer Operationen

621.318.1

[Nach *U. F. Gianola* und *T. H. Crowley*: The Laddic — A Magnetic Device for Performing Logic. Bell System Techn. J. Bd. 38(1959), Nr. 1, S. 45...72]

Der Laddic ist eine leiterähnliche Struktur aus Ferrit mit rechteckiger Hysterese-Schleife. Die Seiten (Holme) der Leiter und die Sprossen haben alle den gleichen Querschnitt. Wenn nun in Fig. 1 durch eine Wicklung, die die linke Sprosse *1* umfasst, ein Strom geschickt wird, so kann dieser Strom — falls er eine gewisse Stärke hat — den Fluss in Sprosse *2* um-

kehren. Dagegen kann er, selbst wenn er beliebig stark gemacht wird, keine Flussänderung in Sprosse *3* hervorrufen; denn *1* ist durch den Fluss von *2* vollständig gesättigt und ist daher nicht in der Lage, weiteren Fluss für *3* aufzunehmen. Man spricht daher von einem fluss-begrenzten (fluxlimited) Schaltelement, und auf dieser Eigenschaft (die nur dank der rechteckigen Hysterese-Schleife möglich ist) beruhen alle weitern Anwendungen.

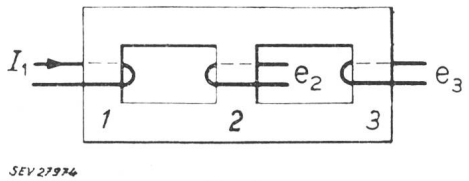


Fig. 1
Einfache Ausführung des «Laddic» mit 3 Sprossen
1, 2, 3 Sprossen; I_1 Stromimpuls in Wicklung auf Sprosse *1*; e_2, e_3 Spannungsimpuls in Wicklung auf Sprosse *2* bzw. *3*

In praktischen Ausführungen wird der Laddic mit nicht nur 3 Sprossen ausgeführt, sondern z. B. mit 8 oder 10 (Fig. 2). Ein Impuls wird durch die Spule geleitet, welche die linke Sprosse umfasst. Von den übrigen Sprossen sind einzelne durch vorher induzierte, remanente Flusspfade, oder durch zusätzlich (mittels elektrischer Signale) aufrecht erhaltene Flüsse gesperrt, so dass der kürzeste verfügbare Flusspfad eventuell entlang den Holmen bis zur äussersten rechten Sprosse führt, wo ein Ausgangsimpuls induziert wird. Fig. 2

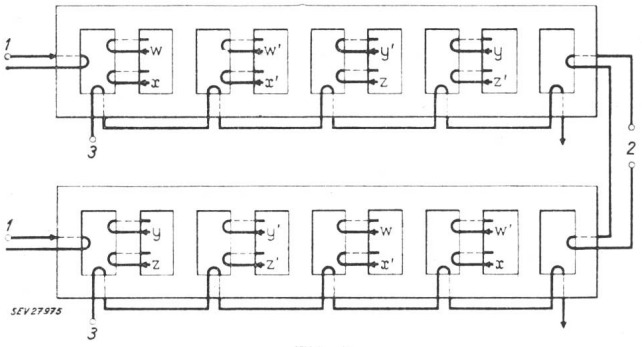


Fig. 2
Komplizierte logische Schaltung mit zwei «Laddics»
1 Eingang für Steuerimpulse
2 Ausgangsimpulse = f (x, y, z, w)
3 Eingang für Rückstellimpulse

zeigt eine Anordnung für die Darstellung einer komplizierten logischen Funktion von x, y, z, w.

Praktische Laddics sind etwa 1 mm dick, und ihre Holme und Sprossen sind etwa 1/2 mm breit. Impulsfrequenzen von einigen Hundert kHz sind damit erreicht worden.

A. P. Speiser

Positionsanzeiger für Tonbandgeräte

621.395.625.3

[Nach *B. H. Parks:* Tape Position Indicator. Wirel. Wld. Bd. 64(1958), Nr. 7, S. 308...310]

Im Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 16, S. 747, ist ein Tonbandprogrammwähler beschrieben, bei dem die Bandpositionen durch Verdickungen markiert sind. Daneben gibt es noch andere Systeme der Positionsanzeige, z. B. metallische Kontakte. Im folgenden wird eine Positionsanzeige beschrieben, die mit einem Beleuchtungslämpchen und einem Phototransistor arbeitet. Die magnetische Schicht des Bandes wird an den zu markierenden Stellen entfernt, wodurch das Band durchsichtig wird. In dem Anzeigekopf (Fig. 1b) sind ein Phototransistor und ein Widerstand eingebaut. Dem Phototransistor gegenüber ist eine kleine Glühlampe montiert. Das Tonband läuft zwischen dem Anzeigekopf und der Glühlampe. Die undurchsichtige Schicht des Tonbandes verhindert, dass Licht von der Lampe auf den Phototransistor fällt. Nur die Stellen, bei denen die dunkle Magnetschicht entfernt ist, lassen das Licht der Lampe passieren. Vom Phototransistor (Fig. 1a) führen 2 Leitungen zur Anzeigeschaltung oder zur Auswahlschaltung.

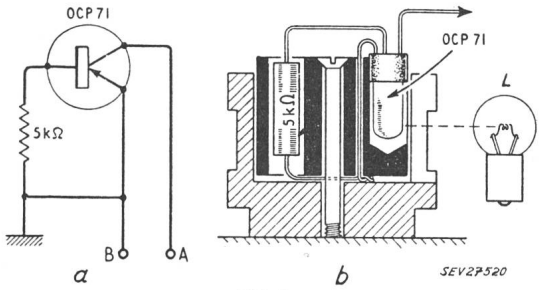


Fig. 1
Prinzipschema und Aufbau des Positionsanzeigers
a Prinzipschema des Photozellenkreises
b Aufbau des Photozellenkreises. Der Raum zwischen dem Glühlämpchen und der Photozelle ist normalerweise durch das Tonband unterbrochen
OCP 71 Photozelle; *L* Glühlämpchen; *A*, *B* Anschlüsse an die Anzeigeschaltung gemäss Fig. 2 oder 3

Die Anzeigeschaltung (Fig. 2) gibt an, wann eine markierte Bandstelle den Anzeigekopf passiert. Die Schaltung ist so dimensioniert, dass vom Kollektor zum Emitter des Phototransistors ein Strom von 4...5 mA fliesst, wenn der Phototransistor beleuchtet ist. Dieser Strom lässt das Relais *RA* ansprechen. In der Ruhestellung des Relais *RA* ist die Anzeigelampe eingeschaltet. Beim Ansprechen des Relais *RA* verlöscht die Lampe und signalisiert auf diese Weise das Passieren einer Markierungsstelle. In der Arbeitsstellung hält der Relaiskontakt *RA/1* das Relais in angezogenem Zustand. Bei Betätigung des Aus-Schalters fällt das Relais *RA* ab und die Anzeigelampe leuchtet wieder auf. Mit einem Regler lässt sich die Ansprechempfindlichkeit des Relais *RA* einstellen.

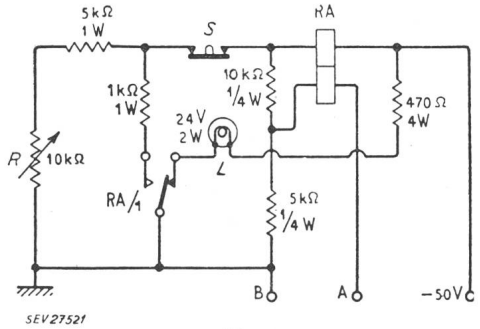


Fig. 2
Schema einer einfachen Anzeigeschaltung
Bei dieser Schaltung erlischt die Anzeigelampe, wenn eine markierte Bandstelle die Anzeigeeinrichtung passiert
Weitere Erklärungen siehe im Text
R Potentiometer für die Einstellung der Empfindlichkeit; *S* Schalter für die 0-Stellung; *L* Anzeigelampe; *RA* Relais *A*; RA/1 Relaiskontakt 1; *A*, *B* Anschlüsse an die Anzeigeschaltung

Mehr Möglichkeiten bietet die Auswahlschaltung (Fig. 3). Bei Belichten der Photozelle spricht das Relais *RA* an. Die Anzeigelampe erlischt und das Relais *RB* wird eingeschaltet. Der Relaiskontakt *RB/1* betätigt den Schrittschalter *SS* unter der Voraussetzung, dass der Schalter *S3* in der mittleren oder rechten Stellung steht. Der Schrittschalterkontakt *SS/1* dient zum Abschalten des Verstärkers. Der Kontakt *SS/2* hat zwei Aufgaben zu erfüllen. Er stoppt erstens den Bandlauf und lässt zweitens eine Glimmlampe aufleuchten, die die Position des Schrittschalters anzeigt. Die Position des Schrittschalters, bei der der Verstärker abgeschaltet werden soll, wird mit dem Schalter *S1* eingestellt, die Position, bei der das Band gestoppt werden soll, mit dem Schalter *S2*. Der Relaiskontakt *RB/2* bewirkt, dass die Glimmlampe, die durch den Schalter *S2* eingeschaltet ist, nur während der Ansprechdauer des Relais *RB* aufleuchtet. Bei jeder Betätigung des Schrittschalters *SS* wird der Kontakt *SS/3* kurzzeitig unterbrochen. Dadurch fallen die Relais *RA* und *RB* wieder ab. Der 10-μF-Kondensator parallel zum Relais *RB* bewirkt ein verspätetes Abfallen des Relais;

damit soll dem Bandstoppmechanismus genügend Zeit zum Ansprechen geboten werden. Die Transporttaste *3* schaltet den Schrittschalter um einen Schritt weiter. Wenn der Schalter *S3* links steht, ist die Speisespannung zum Schrittschalter unterbrochen; in der Mittelstellung herrscht normaler Anzeigebetrieb und in der rechten Stellung wird der Bandlauf bei der nächstfolgenden Betätigung des Schrittschalters gestoppt.

Bei einer Bandgeschwindigkeit von 19 cm/s genügt ein 0,8 mm breiter durchsichtiger Streifen auf dem Tonband, um die Anzeige- oder Auswahlschaltung zum Ansprechen zu bringen. Beim schnellen Vor- oder Rücklauf des Bandes mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 4 m/s soll die durchsichtige Stelle des Bandes etwa 6...7 mm breit sein. Die magnetische Schicht des Tonbandes lässt sich normalerweise mit einem in Azeton getauchten kleinen Pinsel entfernen. Die schmalen Streifen kann man mit schwarzer Farbe wieder abdecken, wenn das Tonband anderweitig verwendet werden soll. Breite durchsichtige Streifen soll man nur bei solchen Bändern anbringen, die nachträglich nicht mehr für andere Zwecke verwendet werden.

H. Gibas

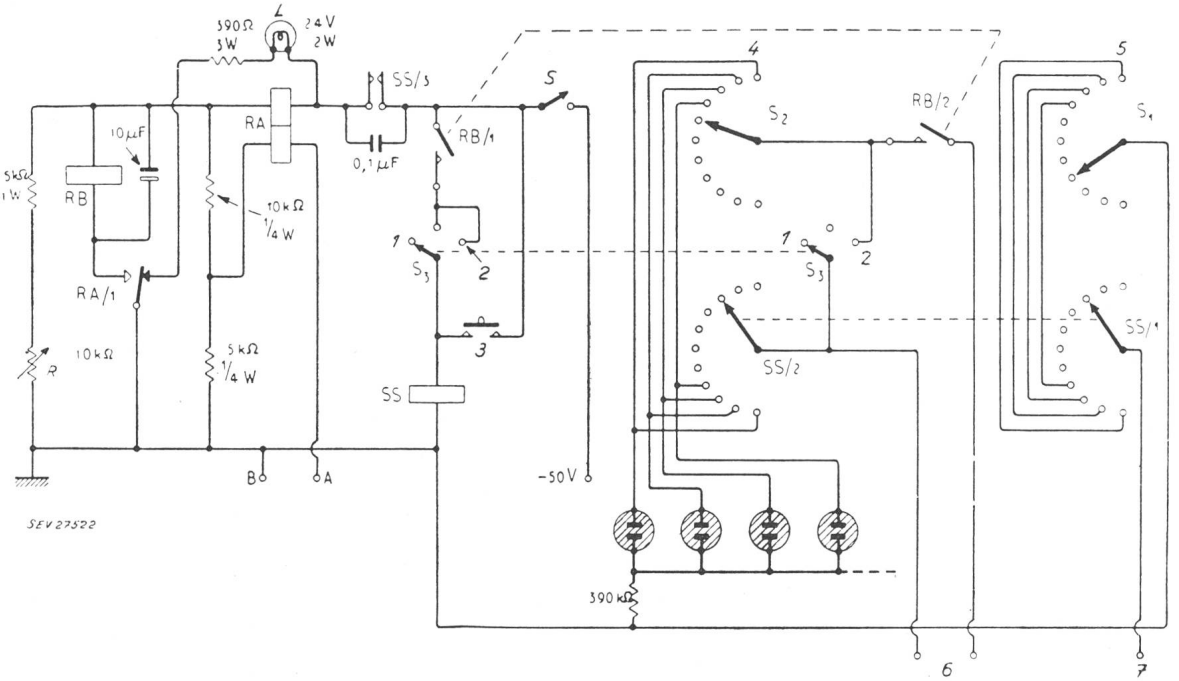


Fig. 3
Schema eines Wahlschalters

Mit Hilfe dieses Schemas lässt sich das mit mehreren Markierungen versehene Band an einer beliebigen, vorher eingestellten Stelle anhalten

1 kein Bandstop; *2* Stop bei der nächsten Markierung; *3* Weiterschalten; *4* Stop bei; *5* Verstärker aus bei; *6* zur Transportspule; *7* zum Kurzschlusskreis; *RA* Relais *A*; *RB* Relais *B*; *RA*/1, RB/1, RB/2 Relaiskontakte; *R* Empfindlichkeit; *L* Anzeigelampe; *S* «Ein-aus»-Schalter; *A*, *B* Anschlüsse an die Anzeigeschaltung

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Max K. Landolt 60 Jahre alt

Am 19. Oktober 1959 begeht Prof. M. K. Landolt, Stellvertretender Direktor der Maschinenfabrik Oerlikon, die Vollendung seines sechzigsten Lebensjahres. Max Landolt, vor seinem Übertritt in die Industrie während langer Jahre Lehrer und Direktor am Technikum Winterthur, ist allen, die in näherem Kontakt mit ihm stehen, bekannt als feinsinnige Persönlichkeit, als Wissenschafter mit unbestechlichem Blick, als Ingenieur von hoher Berufsauffassung, dem alles Verschwommene und leere Worte zuwider sind. Der SEV ist ihm als dem Präsidenten bzw. Mitglied mehrerer Fachkollegien des CES besonders verbunden, und der Eidgenossenschaft leistet er wertvolle Dienste als Präsident der eidg. Mass- und Gewichtskommission. Max Landolt, Mitglied des SEV seit 1922 (Freimitglied), tritt in voller Frische und mit beneidenswerter Arbeitskraft ins siebente Lebensjahrzehnt. Zu seinem Ehrentag entbieten wir ihm unsere wärmsten und dankbaren Glückwünsche.

Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich. Zum Chef der neu geschaffenen Konstruktionsabteilung für Magnete wurde Dr. sc. techn. *H. Brechna*, Mitglied des SEV seit 1954, ernannt und gleichzeitig zum Abteilungsvorstand befördert.

Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke AG, Gerlafingen (SO). Auf Ende des Geschäftsjahres treten Prof. Dr. R. Durrer, Präsident des Direktoriums der Gesellschaft, und E. Baechi, Mitglied des Direktoriums, in den Ruhestand. Der Verwaltungsrat ernannte mit Wirkung ab 1. Dezember 1959 Dr. iur. R. Ulrich, Mitglied des Direktoriums, zu dessen Präsidenten, sowie zu neuen Mitgliedern des Direktoriums F. Fournier, dipl. Ingenieur, Direktor am Hauptsitz, und Dr. œc. K. Müller, Vizedirektor am Hauptsitz.

Kleine Mitteilungen

Le 40e Comptoir suisse à Lausanne

Le 40e Comptoir suisse a ouvert ses portes le 12 septembre 1959 par une radieuse journée d'automne. La cérémonie officielle s'est déroulée en présence d'une société d'environ 500 journalistes suisses et étrangers, invités spécialement. Dans son discours d'ouverture, Monsieur E. Faillettaz, administrateur-délégué du Comptoir suisse, après les souhaits de bienvenue, rendit hommage aux Autorités fédérales, cantonales et communales puis, soulignant que le Comptoir en était à son 40e anniversaire, Monsieur Faillettaz en rappela le constant développement, pour en arriver cette année à une présentation particulièrement brillante et attractive. Plusieurs autres orateurs, dont en particulier le Syndic de Lausanne, Monsieur

G. A. Chevallaz, relevèrent l'importance croissante de cette institution lausannoise, dont le succès prouve la solidarité grandissante des économies cantonales, profitables à l'économie du Pays tout entier.

La société fut invitée à jeter un coup d'œil sur les centres attractifs du Comptoir, à savoir le pavillon «Bonaparte et les hôtes illustres du Léman»: glorification du lac Léman par les portraits d'une quantité d'hôtes illustres ayant séjourné sur ses rives et réalisation d'un court spectacle genre «son et lumière», relatant le passage de Bonaparte à Lausanne, et se terminant par la scène de la remise de l'Acte de médiation en 1803. Après le pavillon de la haute couture, admiré comme il se doit, la société fut reçue au pavillon de l'Autriche, l'hôte d'honneur du Comptoir de cette année. Dans leurs discours de haute tenue, Messieurs Raab, Attaché culturel à l'Ambassade d'Autriche à Berne, et Kaufmann, Délégué de la Chambre de commerce autrichienne à Zurich, se félicitèrent des excellents rapports existant entre leur pays et le nôtre, et rendirent un très bel hommage à nos Autorités et à nos institutions.

Puis ce fut le déjeuner au Rond-Point, fort apprécié des visiteurs, que tous les discours avaient mis quelque peu en appétit!

L'après-midi, chacun put individuellement et à son gré visiter l'exposition. L'impression générale qui s'en dégage est que jamais encore le Comptoir ne fut aussi brillant. On est frappé de la richesse des stands, et du goût et de l'ingéniosité avec laquelle ils sont présentés. Une impression de vitalité et de puissant intérêt s'en dégage, tant du côté des exposants que de celui des visiteurs. Le Comptoir suisse est maintenant solidement ancré dans la vie romande et tout porte à croire qu'il restera toujours «plus beau qu'hier et moins beau que demain». *E. Juillard*

Jahresversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (SWV)

Der mit dem SEV und dem VSE eng befreundete Schweizerische Wasserwirtschaftsverband wählte für die Durchführung seiner 48. ordentlichen Generalversammlung Sils-Maria im schönen Engadin. Etwa 250 Teilnehmer versammelten sich am 27. August 1959, nachdem sie in St. Moritz unter kundiger Führung die für den Bau der Bergeller Kraftwerke erstellte Zementumschlags-Anlage besichtigt hatten, zur Hauptversammlung und abends zum gemeinsamen Nachtessen. Es waren ausser den Mitgliedern Vertreter von Behörden, Hochschulen, Vereinigungen des In- und Auslandes und — dem Titel des Sonderheftes «Wasserwirtschaft – Naturschutz» entsprechend — auch Abgesandte des Natur- und Heimatschutzes neben zahreichen Vertretern der Tages- und Fachpresse anwesend. Unter der straffen Leitung des Präsidenten, Nationalrat Dr. K. Obrecht, Solothurn, verlief die Behandlung der geschäftlichen Traktanden mit bemerkenswerter Raschheit.

Besonderes Interesse bot die Präsidialansprache, in der Dr. Obrecht über Wasserrecht, Wasserwirtschaft und Naturschutz, Wasserhaushalt und Energieversorgung, Gewässerschutz und endlich Binnenschiffahrt sprach. Von der 48. Konferenz der «International Law Association», die 1958 in New York stattfand, berichtete er, dass sich die Auffassung durchsetzte, wonach ein System von Flüsen und Seen in einem und demselben Einzugsgebiet als ein einheitliches Ganzes behandelt werden sollte und dass weder das sog. Territorialitätsprinzip (Oberliegerstandpunkt) noch das sog. Integritätsprinzip (Unterliegerstandpunkt) zur Anwendung gelangen dürfe. Das Kohärenzprinzip scheint in der heutigen Zeit verstärkter internationaler Zusammenarbeit neuen Auftrieb zu erhalten.

Der Präsident berührte die Unantastbarkeit des nahen Silsersees für neue Hochwasserschutz- oder Kraftwerkbauten, erwähnte die Nationalparkinitiative, deren Rückzug im Bereich des Möglichen liegt und redete der Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz das Wort. Es mag sein, dass diese Bemerkungen des Präsidenten die Männer um den Heimatschutz auf den Plan riefen. Dr. E. Laur, Geschäftsführer der Schweizerischen Vereinigung für Naturschutz, ergriff das Wort zum Thema Waffenstillstand oder Friedensangebot zwischen den gelegentlich gegensätzlich eingestellten Lagern. Er kündigte eine Erweiterung der Taleraktion des Natur- und Heimatschutzes an, wobei die juristischen Personen um gewichtige Beiträge angegangen werden sollen. Solche Ankündigungen gaben naturgemäss reichlichen Stoff für die Gespräche, zu denen man sich nach Anhören des formschönen und interessanten Referates von Prof. Dr. R. Bezzola, Zürich, über Geschichte und Kultur des Engadins in Gruppen zusammenfand. Ein gewisses Echo lösten die Darlegungen des Heimatschutz-Vertreters schon in der Tischrede des Präsidenten anlässlich des Nachtessens aus, wobei auch eine Beziehung zur Rektoratsrede von Prof. Dr. A. Frey-Wyssling vom vergangenen Jahr über «Naturschutz und Technik» geschaffen wurde. Der Cor mixt Samedan trug einige einheimische Lieder vor, die ausgezeichnet zu den Trachten passten, die vom weiblichen Teil getragen wurden.

In dem sehr schön aufgemachten Heft Nr. 8—10 der Zeitschrift «Wasser- und Energiewirtschaft», das als Sonderheft mit einem farbigen Titelbild der Silserseelandschaft den Versammlungsteilnehmern abgegeben wurde, kommen Ingenieure, Architekten, Förster, sowie durch ihre natur- und heimatschützlerische Tätigkeit legitimierte Persönlichkeiten zu Wort. Der Redaktor der Zeitschrift, Dipl.-Ing. G. A. Töndury, hatte eine glückliche Hand, als er dieses reichhaltige Heft in schönem Gewand zusammenstellte.

Der darauffolgende Tag war einer Exkursion zu den Baustellen der Bergeller Kraftwerke gewidmet. Leider war diesmal der Wettergott dem SWV weniger günstig gesinnt, als andere Jahre, aber am Nachmittag bewies er doch ein Einsehen; er liess die Wolken ziehen und die Sonne scheinen. In den Zentralen Löbbia und Castasegna standen schon die ersten Maschinengruppen für die Lokalversorgung im Betrieb, und die 200-kV-Leitung nach Zürich war auf dem Punkt, ihren regelmässigen Dienst aufzunehmen. Der imposante Bauvorgang auf Albigna ist soweit fortgeschritten, dass der Stau im Sommer möglich wurde und heute schon ein namhafter Energievorrat eingelagert ist. Vielleicht wird es gelingen, wenn die Witterung es erlaubt, die Staumauer im Herbst 1959 nahezu zu vollenden.

Von der Tagung des SWV und von der stark frequentierten Exkursion ins Bergell nahmen die Teilnehmer einen sympathischen Eindruck mit nach Hause.

Freifachvorlesungen an der Eidg. Technischen Hochschule. An der Allgemeinen Abteilung für Freifächer der ETH werden während des Wintersemesters 1959/60 unter anderem folgende öffentliche Vorlesungen gehalten, auf die wir unsere Leser besonders aufmerksam machen möchten:

Literatur, Sprachen und Philosophie

Prof. Dr. *G. Calgari:* Introduzione alla lingua e alla vita dell'Italia (Mo. 18—19 Uhr) und Do. 17—18 Uhr, 26d)

Prof. Dr. *E. Dickenmann:* Russisch I (Mi. 18—19 Uhr, 40c)

Prof. Dr. *J. A. Doerig:* Einführung in die spanische Sprache und Kultur I (Mo. und Fr. 18—19 Uhr, II)

Prof. Dr. *F. Gonseth:* Seminar über Geschichte und Philosophie der Wissenschaften (Fr. 17—19 Uhr, 35d)

Prof. Dr. *G. Huber:* Der Gottesgedanke in der christlichen Philosophie (Mo. 18—19 Uhr, I)

J. A. Peral Ribeiro: Einführung ins Neuportugiesische, 1. Teil (Di. 17—18 Uhr und Do. 18—19 Uhr, Univ.)

Dr. *A. Ribi:* Deutsch für Fremdsprachige (Mo. und Do. 18—19 Uhr, 30b)

Prof. Dr. *K. Schmid:* Gottfried Keller (Mi. 17—18 Uhr, IV)

Prof. Dr. *E. H. von Tscharner:* Chinesisch I (Mo. 17—19 Uhr, 40c)

Prof. Dr. *A. Viatte:* Cours supérieur de langue française: Lecture d'un ouvrage moderne (Di. 17—18 Uhr, 30b)

Prof. Dr. *J. H. Wild:* The English Scientific and Technical Vocabulary (Di. 17—19 Uhr, 3c)

Dr. *F. Baumann:* Einführung ins Englische, 1. Teil (Mo. und Fr. 17—18 Uhr, 23d)

Historische und politische Wissenschaften

P.-D. Dr. *A. Hauser:* Wirtschaftliche Strukturwandlungen und Sozialprobleme Europas im 20. Jahrhundert (Di. 17—18 Uhr, 26d)

Prof. Dr. *H. Lüthy:* Geschichte der Schweiz seit dem Wiener Kongress (Fr. 18—19 Uhr, 23d)

Volkswirtschaft und Recht

Prof. Dr. *E. Böhler:* Grundlehren der Nationalökonomie (Mi. 17—19 Uhr und Fr. 17—18 Uhr, II)

Prof. Dr. *E. Böhler:* Einführung in das Verständnis des schweizerischen Finanzwesens und der Finanzwissenschaft (Mo. 17—18 Uhr, 3d)

Prof. Dr. *E. Böhler:* Besprechung aktueller Wirtschaftsfragen (Mo. 18—19 Uhr, 3d)

Prof. Dr. *E. Gerwig:* Einführung in die Betriebssoziologie und die betriebliche Sozialpolitik (mit Übungen) (Mo. 8—10 Uhr, ML V)

Prof. Dr. *W. Hug:* Rechtslehre (allgemeine Einführung) (Di. 17—19 Uhr und Do. 16—17 Uhr, III)

Prof. Dr. *W. Hug:* Sozialversicherungsrecht (Do. 10—11 Uhr, 40c)

Prof. Dr. *W. Hug:* Technisches Recht (Berg-, Wasser- und Elektrizitätsrecht (Do. 18—19 Uhr, 40c)

Prof. Dr. *P. R. Rosset:* Principes d'économie politique (Fr. 17 bis 19 Uhr und Sa. 10—11 Uhr, 40c)

Mathematik und Statistik

Prof. Dr. *F. Bäbler:* Variationsrechnung vom Gesichtspunkt der Anwendungen aus (nach Vereinbarung)

P.-D. Dr. *J. Hersch:* Elementare Einführung in die nichtparametrische Statistik (nach Vereinbarung)

P.-D. Dr. *A. Huber:* Integralgleichungen (Do. 10—12 oder nach Vereinbarung, 18d)

P.-D. Dr. *H. P. Künzi:* Mathematische Methoden des Operations Research (Verfahrensforschung) (Mi. 17—19 Uhr, ML V)

Prof. Dr. *A. Linder:* Einführung in die mathematische Statistik (Di. 17—19 Uhr, 23d)

Prof. Dr. *A. Linder:* Mathematische Grundlagen der statistischen Prüfverfahren (Di. 16—17 Uhr, 23d)

Prof. Dr. *H. Rutishauser:* Programmgesteuertes Rechnen (Mi. 14—16 Uhr und Fr. 8—10 Uhr, I, 40c)

Prof. Dr. *H. Rutishauser:* Numerische Behandlung von Differentialgleichungen (Di. 14—16 Uhr, 26d)

P.-D. Dr. *E. Soom:* Statistische Methoden in der Betriebswissenschaft (Mi. 18—19 Uhr, 30b)

Naturwissenschaften

Prof. Dr. *F. Gassmann:* Geophysik II (Gravimetrik, Magnetik, Erdinneres, Hydrosphäre (Di. 8—10 Uhr, 30b)

Prof. Dr. *H. Gessner:* Aerosole (Rauch, Nebel, Staub) (Fr. 17—18 Uhr, LFO Cl)

Prof. Dr. *H. Gutersohn:* Geographie der Schweiz (Mi. 8—10 Uhr, NO 3g)

Prof. Dr. *O. Jaag:* Hydrobiologie I, mit Übungen und Exkursionen (Di. 17—19 Uhr, LFW 15d)

Prof. Dr. *O. Jaag:* Gewässerbiologie für Ingenieure: die biologischen Grundlagen der Abwasserreinigung (Mo. 17—18 Uhr, LFW 14d)

Prof. Dr. *O. Jaag:* Kolloquium über aktuelle Fragen des Gewässerschutzes (noch nicht festgelegt)

P.-D. Dr. *P. Jordan:* Einsatz und Handhabung von Radioindikatoren in Wissenschaft und Technik (Di. 15—17 Uhr, Ch. D18)

P.-D. Dr. *H. Kasper:* Vermessungsmethoden zur Herstellung kleinmaßstäblicher Karten (nach Vereinbarung)

Prof. Dr. *J. Lugeon:* Allgemeine Meteorologie mit Rücksicht auf das Flugwesen (Mi. 17—19 Uhr, MZA)

Prof. Dr. *P. Ed. Marmier:* Kernphysik I (Do. 10—12 Uhr, Ph. 6c)

Prof. Dr. *K. Mühletaler:* Einführung in die Elektronenmikroskopie (noch nicht festgelegt)

Prof. Dr. *H. Müller:* Bahnbestimmung im Planetensystem (Mi 15—17 Uhr, Stw.)

P.-D. Dr. *A. Niggli:* Mathematische Kristallographie und Symmetrielehre (nach Vereinbarung)

P.-D. Dr. *J. L. Olsen:* Thermische Eigenschaften der Kristalle (Mo. 10—12 Uhr, Ph. B105)

Dr. *H. Ruf:* Technologie des Erdöls (Fr. 17—19 Uhr, Ch. D28)

Prof. Dr. *R. Sänger:* Physik der Atmosphäre (Mo. 15—17 Uhr, Ph. 17c)

Prof. Dr. *P. Stoll:* Einführung in die experimentellen Methoden der Kernphysik II (elektronische Hilfsmittel) (Di. 17—19 Uhr, Ph. 6c)

Prof. Dr. *M. Waldmeier:* Einführung in die Astrophysik (Mi. 10—12 Uhr, Stw.)

P.-D. Dr. *R. Wideröe:* Kernphysikalische Apparate I (Mo. 18 bis 19 Uhr, Ph. 6c)

Prof. Dr. *E. Winkler:* Landesplanung I (Einführung) (Di. 16 bis 17 Uhr, NO 3g)

Technik

Dr. *F. Alder:* Strahlenschutz im Reaktorbau (Mi. 9—10 Uhr, ML V)

Dipl. Phys. *K. Alder:* Grundlagen der theoretischen Kernphysik (Theorie der Kernmodelle) (noch nicht festgelegt)

Prof. Dr. *E. Baldinger:* Grundlagen von Zählern und Schaltungen zur Reaktorinstrumentierung (Mo. 10—12 Uhr, alle 14 Tage, Ph. 6c)

Prof. *E. Baumann:* Theoretische Elektroakustik (Di. 10—12 Uhr, Ph. 15c)

Prof. Dr. *A. Bieler:* Grundlagen der Hochdrucktechnik I (Di. 11—12 Uhr, Ch. D28)

Prof. Dr. *M. Brunner:* Schmierung und Schmiermittel (Di. 17—19 Uhr, ML V)

P.-D. Dr. *A. Bukowiecki:* Korrosion der Metalle (Do. 16—18 Uhr, Ch. D28)

Dr. *W. Dubs:* Kernreaktoren für Energieerzeugung (Sa. 10 bis 12 Uhr, ML I)

Prof. Dr. *R. Durrer:* Grundlagen der Metallurgie (Mi. 11—13 Uhr und Fr. 14—15 Uhr, 3d)

P.-D. Dr. *G. Epprecht:* Einführung in die Mikrowellentechnik (gratis) (Do. 10—12 Uhr, Ph. B105) (kann verlegt werden)

Prof. Dr. *W. Epprecht:* Theorie der Reaktorwerkstoffe (Mi. 8—9 Uhr, ML V)

Prof. *W. Furrer:* Raum- und Bauakustik (Di. 15—17 Uhr, 3c)

Prof. *E. Gerecke:* Industrielle Elektronik und Leistungsverstärker (Fr. 10—12 Uhr, Ph. 15c)

P.-D. Dr. *W. Guggenbühl:* Schaltungstechnik der Transistoren I (Di. 17—19 Uhr, Ph. 15c)

Ing. *A. Haas:* Wasserversorgung (technischer Teil) (Mo. 10—12 Uhr, 40c)

Dr. *W. Hälg:* Theorie des stationären Reaktors (Mo. 8—10 Uhr, ML III)

Prof. Dr. *F. Held:* Werkstoffkunde der elektrotechnischen Baustoffe (Fr. 8—9 Uhr, Ph. 15c)

Dipl. Ing. *A. Hörler:* Abwasserreinigung (technischer Teil) (Di. 8—10 Uhr, 3d)

P.-D. Dr. *N. Ibl:* Elektrometallurgie (Elektrolyse) (Fr. 15—16 Uhr, ML II)

P.-D. Dr. *C. G. Keel:* Schweisstechnik I, mit Übungen in Gruppen (Mo. 16—19 Uhr, I und 49a)

Prof. Dr. *B. Marincek:* Metallurgische Berechnungen I (Mo. 10—12 Uhr, 18d)

Prof. Dr. *B. Marincek:* Giessereikunde I (Di. 17—19 Uhr, 3d)

Dr. *O. H. C. Messner:* Thermische Behandlung der Metalle (Fr. 12—13 Uhr, ML V)

P.-D. Frau Dr. *E. M. Modl-Onitsch:* Pulvermetallurgie (Mo. 15—17 Uhr, Ch. D28) (kann verlegt werden)

P.-D. Dr. *K. Oehler:* Eisenbahnsicherungseinrichtungen I (gratis) (Mo. 17—19 Uhr, 3c)

P.-D. Dr. *J. L. Olsen:* Supraleitende Schaltungen (Mo. 18—19 Uhr, Ph. B105) (in der ersten Semesterhälfte)

Prof. Dr. *P. Profos:* Dampferzeuger (Fr. 10—12 Uhr, ML II)

P.-D. Dr. *W. Rieder:* Physik des Starkstrombogens (Mi. 17—19 Uhr, Ph. 15c)

W. H. Rösch: Künstliche Beleuchtung (Fr. 9—11 Uhr, 30b)

P.-D. Dr. *E. Saljé:* Ausgewählte Kapitel über Werkzeugmaschinen (ML III, nach Vereinbarung)

P.-D. Dr. *A. P. Speiser:* Elektronische Rechenmaschinen (Fr. 17—19 Uhr, Ph. 15c)

Dr. *A. Stebler:* Elektrische Steuerung von Reaktoren (Do. 16 bis 18 Uhr, alle 14 Tage, ML V)

Prof. Dr. *M. J. O. Strutt:* Lösung elektronischer Probleme mit Hilfe von Funktionentheorie und Analogiegeräten (Sa. 10 bis 12 Uhr, Ph. 15c)

Prof. Dr. *M. J. O. Strutt:* Kolloquium «Moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik» (gratis) (Mo. 17—18 Uhr, alle 14 Tage, Ph. 15c)

P.-D. *M. Troesch:* Automobilbetrieb II (Di. 18—19 Uhr, ML III)

P.-D. Dr. *E. Walter:* Geschichte der Technik vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart (mit Lichtbildern) (Mo. 17—18 Uhr, 30b)

Prof. Dr. *Th. Wyss:* Ausgewählte Kapitel aus der Werkstoffkunde (Mo. 8—10 Uhr, ML II)

Prof. *O. Zweifel:* Seilbahnen, mit Kolloquium (Mo. 10—12 Uhr, alle 14 Tage, ML V, und Di. 14—15 Uhr, ML II)

Arbeitswissenschaften und Betriebswirtschaftslehre

Prof. Dr. *H. Biäsch:* Arbeits- und Betriebspsychologie (Fr. 17—19 Uhr, 26d)

P.-D. *P.-F. Fornallaz:* Arbeitsstudien und menschliche Beziehungen im Betrieb (Mo. 17—19 Uhr, alle 14 Tage, ML II)

Prof. Dr. *E. Gerwig:* Grundbegriffe von Buchhaltung und Zahlungsverkehr (mit Übungen) (Fr. 17—19 Uhr, IV)

Prof. Dr. *E. Gerwig:* Betriebswirtschaftliche Führung durch Unternehmungen II (mit Übungen) (Sa. 8—10 Uhr, 40c)

Prof. Dr. *E. Grandjean:* Arbeitspsychologie und Industriehygiene (Mi. 10—12 Uhr, NW 21d)

Prof. *H. A. Leuthold:* Grundzüge der Elektrizitätswirtschaft (Do. 17—19 Uhr, ML II)

P.-D. Dr. *E. Soom:* Statistische Methoden in der Betriebswissenschaft (Mi. 18—19 Uhr, 30b)

Literatur — Bibliographie

016 : 535.37 + 537.311.33 *Nr. 90 042,4*

Semiconductor Abstracts. Abstracts of Literature on Semiconducting and Luminescent Materials and their Application. Vol. IV, 1956 Issue. Compiled by *Battelle Memorial Institute*, sponsored by the *Electrochemical Society*. New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 1959; 4°, X, 456 p. — Price: cloth £ 12.—.—.

Gegenüber dem dritten Band, der Literaturauszüge aus dem Gebiete der Halbleiterphysik und ihrer Anwendung aus dem Jahre 1955 enthält, hat der vierte Band eine wesentliche Vergrösserung des Umfanges erfahren. Dieser rührt einerseits von der ständigen Zunahme der Zahl der Autoren und Publikationen her, die beide heute in der Gegend von 1500 liegen. Anderseits wurden als Neuerung Referate über Vorträge, die an den Tagungen der American Physical Society und der Electrochemical Society gehalten wurden, aufgenommen, so dass eine äusserst vollständige Bibliographie entstanden ist. In vermehrtem Masse hat diesmal auch die russische Literatur

Berücksichtigung gefunden, ohne die ein Literaturverzeichnis heute wesentliche Lücken besässe.

Die Gliederung der Referate nach Substanzen ist beibehalten worden, und es ist zu wünschen, dass dies auch in Zukunft so bleibt. Sicher ist es bedauerlich, dass diese Referate mit einer Verspätung von mehr als zwei Jahren erscheinen. In Anbetracht der gründlichen und zuverlässigen Arbeit ist dies jedoch verständlich und setzt den Nutzen dieser Referatensammlung als Literaturquelle in keiner Weise herab.

Den Herausgebern und allen am Entstehen des Werkes Beteiligten gebührt wiederum Dank und Anerkennung, und jeder auf dem Halbleitergebiet Tätige wird die grosse und wertvolle Arbeit zu schätzen wissen. *G. Busch*

621.373.422 *Nr. 90 048,13*

Erzeugung von Schwingungen mit wesentlich nichtlinearen negativen Widerständen. Von *Rudolf Urtel.* Braunschweig, Vieweg, 1958; 4°, VI, 38 S., 61 Fig. — Nachrichtentechnische Fachberichte, hg. von Johannes Wosnik, Bd. 13 — Preis: brosch. DM 6.60.

Der vorliegende 13. Band der Nachrichtentechnischen Fachberichte ist die Dissertation von Rudolf Urtel (gestorben 1954), mit der er 1950 den Doktortitel als Autodidakt an der Technischen Hochschule Stuttgart erworben hat. Die Arbeit behandelt ein schwieriges Thema sehr grundsätzlich, wobei die Anschauung eines Zweipols mit negativem differentiellem Widerstand die Ausgangsbasis bildet. Er deckt Widersprüchlichkeiten in früheren Untersuchungen auf und zeigt, dass je nach der Art der statischen Kennlinie des Zweipols verschiedene Arten von Energiespeichern verwendet werden müssen, um einen Schwingungserzeuger zu bauen. Der negative differentielle Widerstand mit Bogencharakteristik ist ein leerlaufstabiler, mit Dynatron-Charakter ein kurzschluss-stabiler Zweipol. Die Wirkung eines zugeschalteten Energiespeichers wird untersucht und diejenigen Zusatzschaltungen aufgezeigt, welche eine selbständige Schwingung ergeben. Es wird ein graphisches Verfahren entwickelt, das auf Grund der statisch aufgenommenen Kennlinie des Zweipols gestattet, ein Phasendiagramm für den eingeschwungenen Zustand zu konstruieren, d. h. den zyklischen Umlauf zu bestimmen. Aus diesem Phasendiagramm können die zeitlichen Verläufe der verschiedenen Ströme und Spannungen entnommen werden. Ein prinzipieller Unterschied zwischen Multivibratoren mit Impulscharakter und sinusförmiger Schwingung besteht nicht, indem alle möglichen Zwischenformen hergestellt werden können.

Es ist ein verdienstliches Werk, diese Arbeit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht zu haben; sie kann jedem, der mit der Erzeugung von Schwingungen zu tun hat, angelegentlich zum Studium empfohlen werden. *H. Weber*

621.372.54 *Nr. 537 016*

Lignes de transmission et filtres pour très hautes fréquences. Par *L. Liot.* Paris, Dunod, 1959; 8°, VIII, 201 p., 204 fig., 1 pl. — Prix: broché fr.f. 2700.—.

Dieses Büchlein fasst auf 201 Seiten alles zusammen, was der Praktiker wissen sollte, um eine einwandfreie Leistungs-Übertragung zwischen einem Generator und einer Last bei sehr hohen Frequenzen (VHF) berechnen zu können. Nach einer kurzen Einführung werden zunächst moderne Ausführungen von HF-Kabeln und Leitungen gezeigt und in drei übersichtlichen Tabellen die HF-Kabeltypen zweier französischer Firmen und der amerikanischen JAN-Reihe zusammengestellt mit den nötigen Angaben über mechanische Masse, Wellenwiderstand, Dämpfung, Kapazität und Belastbarkeit. Es folgt dann ein Abschnitt über den Leistungstransport auf Leitungen, in welchem — ohne höhere Mathematik — das Wesen und die Bedeutung von Reflexionskoeffizient, Stehwellenverhältnis, Dämpfung und Wirkungsgrad erläutert werden mit anschliessender Beschreibung der Kreisdiagramme von *O. Schmidt* und *P. H. Smith.* Zahlreiche gute Anwendungsbeispiele erleichtern dem mit dieser Materie noch nicht vertrauten Techniker oder Laboranten den Entwurf von Anpassungsschaltungen, Symmetriergliedern, Phasenschiebern und Umschaltern. Ganz besonders angenehm fallen die sauberen und klaren Zeichnungen auf, welche immer das Wesentliche sofort erkennen lassen.

Fast die Hälfte des Buches ist den HF-Filtern gewidmet. Zunächst werden die Filter aus konzentrierten Schaltelementen behandelt, die Bedeutung von m und k gezeigt und damit Tiefpässe, Hochpässe und Bandfilter an zahlreichen Beispielen numerisch berechnet. Schön ist auch die Betrachtung der Filter aus Leitungselementen, wobei die einzelnen Leitungsabschnitte je nach Dimensionierung auf L- oder C-Glieder zurückgeführt werden. Sodann wird gezeigt, wie kurzgeschlossene und offene $\lambda/4$-Stücke als Resonanzkreise zur Unterdrükkung unerwünschter Frequenzbänder verwendet werden können, und wie man durch Kombination von beiden Filterkonstruktionen wirkungsvolle Frequenzweichen herstellen kann. Zum Schluss werden Beispiele ausgeführter Filter mit Bildern, Zeichnungen und Messergebnissen angegeben.

Man kann das Buch allen Technikern wärmstens empfehlen, die sich mit HF-Leistungsübertragung und Filterproblemen beschäftigen. Auch ein Ingenieur, welcher dieses Arbeitsgebiet nur gelegentlich zu bearbeiten hat, kann daraus grossen Nutzen ziehen. *H. Paul*

621.316.7.078 *Nr. 537 017*

Introduction à l'étude des systèmes asservis. Illustration et application numérique par l'étude d'un amplificateur électronique à réaction. Par *L. Charin.* Paris, Dunod, 1959; 8°, XVI, 131 p., 77 fig. — Bibliothèque de l'enseignement technique — Prix: broché fr.f. 960.—.

Der Autor des vorliegenden Buches ist Chef des elektronischen Laboratoriums der Ecoles nationales d'Ingénieurs Arts et Métiers (ENIAM) in Paris. Das Buch ist in erster Linie für die Studenten dieses Institutes bestimmt, kann aber jedem als Einführung in die Technik rückgekoppelter Schaltungen dienen. Es wendet sich ganz allgemein an Techniker, Ingenieure und Studenten der Elektronik, die sich mit den Grundlagen rückgekoppelter Systeme vertraut machen wollen, oder die sich eines Kompendiums mit den Problemen der Rück- und Gegenkopplung bedienen möchten.

Die ersten sechs Kapitel des Buches berichten über die vektorielle und komplexe Darstellung von Sinusschwingungen, über die Hochvakuumtriode, besonders ihre Schwing- und Stabilitätseigenschaften, über die Wirkung von Gegen- und Rückkopplung eines Verstärkers, über die bei der mathematischen Behandlung solcher Probleme am meisten angewendeten Rechnungsmethoden, über die Kriterien, die die Stabilität eines Verstärkers bestimmen, und über die allgemeinen Grundlagen von Filtern, ihrer Berechnung und der ihre Eigenschaften charakterisierenden Messungen. Die letzten beiden Kapitel bringen zwei Beispiele für die Anwendung der in den ersten sechs Kapiteln des Buches angegebenen Theorie; es handelt sich bei den zwei Beispielen um einen rückgekoppelten und einen gegengekoppelten Verstärker. Die Beispiele sind in jeder Hinsicht ausführlich gehalten und bilden zusammen ein Drittel des Buchumfanges.

Das Buch ist trotz seiner nur 131 Seiten äusserst vielseitig und lehrreich. Es behandelt im besonderen die mathematische Seite der Probleme und kann bestens empfohlen werden. *H. Gibas*

621.313.0014 + 621.317 *Nr. 537 020*

Manuel pratique de mesures électriques et d'essais de machines. Par *M. Lafosse.* Paris, Dunod, 2e éd. 1959; 8°, VIII, 231 p., 234 fig., tab. — Prix: broché fr.f. 2200.—.

Das vorliegende Werk atmet den Werkstatt-Betrieb. Die elementaren elektrotechnischen Gesetze werden beschrieben, die Prüfung der Maschinen behandelt, jedoch ohne Eintreten auf Stoßspannungs-Prüfungen. Bei der Methode von *Potier* wird ergänzend mitgeteilt, dass die Blindleistungscharakteristik ebenfalls aufgenommen und interpretiert werden sollte. Bei der Charakterisierung der Schaltung von Drehstromtransformatoren wird eine Bezeichnung verwendet, welche mit den Buchstaben A, B und C operiert und eine Einteilung vorsieht nach Gruppen G 1 bis G 4. Diese Art der Darstellung ist weitgehend überholt.

Sehr ausführliche Tabellen über mögliche Störungsursachen an Generatoren für Gleich- und Wechselstrom, an Motoren für Gleich- und Wechselstrom und an Transformatoren sowie zahlreiche Tabellen über den Leistungsbedarf für Industriemotoren sind dem Werk beigegeben.

Der Praktiker findet wertvolle Angaben über das spezielle Arbeitsgebiet der Werkstattpraxis. *Ch. Jean-Richard*

621.385 *Nr. 90 063, 1959*

Brown Boveri Röhren-Handbuch 1959. Sende- und Gleichrichterröhren = Electron Tubes = Tubes électroniques. Baden, Brown Boveri, 1959; 8°, 630 S., Fig., Tab. — Preis: brosch. Fr. 10.—.

Das Buch ist in 11 Kapitel gegliedert, von denen 7 ausführliche Daten, Kurven und Massbilder der beschriebenen Röhrentypen enthalten, wie Hochspannungs-Gleichrichterröhren, Hochspannungs- und Industrie-Thyratrons, Sende-Trioden, einschliesslich der modernen Kurzwellenröhren für Luft-, Wasser- oder Siedekühlung und der neuen Industrie-Generatorröhren. Den Abschluss bilden strahlungsgekühlte Trioden, Tetroden und Pentoden, ein vielseitig verwendbarer Thermoschalter und das Lichtsteuergerät Thyralux.

Die übrigen Kapitel enthalten in 3 Sprachen nützliche Hinweise für die Röhrenbenützer:

Eingangs sind die im Text verwendeten Symbole erläutert, während im Kapitel «Definitionen» neben allgemeinen Hinweisen und Erklärungen der Röhrenfunktionen und ihrer Betriebsarten wertvolle Angaben über Betrieb und Berechnung solcher Röhren gegeben werden. Ein nächstes Kapitel ist Formeln, Tabellen und Gleichrichter-Schaltbildern gewidmet. Den Abschluss bilden Röhrenvergleichstabellen und ein Literaturhinweis.

Das Buch stellt zweifellos für Röhrenbetriebstechniker und Ingenieure sowie alle diejenigen, die irgendwie mit Gleichrichterröhren, Thyratrons und Senderöhren in Berührung kommen, ein wertvolles Nachschlagewerk dar.

Der Mensch im Aufstieg. Im Bulletin SEV 1959, Nr. 10, ist die Abhandlung «Der Mensch im Aufstieg» von Werner Reist erschienen. Der Autor hat dazu ein ergänzendes Kapitel geschrieben und die Abhandlung als erweiterten und illustrierten Sonderdruck im Verlag «Mensch und Arbeit» herausgegeben. Preis: brosch. Fr. 6.50.

Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV und der gemeinsamen Organe des SEV und VSE

Fachkollegium 17A des CES

Hochspannungsschaltapparate

Das FK 17A hielt am 24. April 1959 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Dr. W. Wanger, seine 24. Sitzung ab.

Das FK nahm Kenntnis von den folgenden unter der 6-Monate-Regel genehmigten Dokumenten: «Règles pour le choix des disjoncteurs selon le service», «Règles pour l'installation et l'entretien des disjoncteurs en service», «Méthodes de détermination des formes de l'onde de la tension transitoire de rétablissement propre à un circuit». Diese Dokumente werden nun als «Recommandations de la CEI» veröffentlicht.

Weiter wurde der unter der 6-Monate-Regel stehende Entwurf der Trennerregeln besprochen. Dieser Entwurf sieht für die Stosshaltespannung über die offene Trennstrecke wesentlich tiefere Werte vor als diejenigen, die in den Regeln des SEV enthalten sind. Es wurde beschlossen, in einer Eingabe eine Erhöhung der Stosshaltespannungen über die geöffneten Trennstrecken zu beantragen, im übrigen aber dem Dokument zuzustimmen.

Ferner wurde ein Sekretariats-Dokument betreffend das Schalten leerlaufender Leitungen diskutiert. Das Fachkollegium ist der Auffassung, dass die Anzahl der vorgesehenen Versuche trotz einer bereits durchgeführten Reduktion immer noch zu hoch ist und nochmals verringert werden sollte. Dies ist als wesentlichster Punkt einer Eingabe zu formulieren.

Zur Diskussion standen weiter ein Sekretariats-Dokument betreffend die asymmetrische Ausschaltleistung von Schaltern, sowie ein von einer Arbeitsgruppe des CE 17 ausgearbeitetes Dokument über Definitionen.

Ebenso nahm das Fachkollegium Stellung zu zwei Ländereingaben betreffend Vereisungsversuchen an Trennern. Das FK betrachtet den amerikanischen Vorschlag als gute Grundlage für die Ausarbeitung einer Empfehlung, während der kanadische Vorschlag eine zu strenge Forderung darstellt. In diesem Sinne soll in einer Eingabe Stellung genommen werden.

Unter den an der CEI-Tagung in Madrid behandelten Dokumenten befindet sich ein tschechoslowakischer Vorschlag betreffend das Schalten von Kondensatorbatterien. In einer Eingabe wurde zu verschiedenen Punkten dieses Dokumentes Stellung genommen.

An die Tagung des SC 17A in Madrid im Juli 1959 wurden zu Handen des CES als Delegierte der Präsident und der Protokollführer des FK 17A bestimmt. *G. Marty*

Fachkollegium 38 des CES

Messwandler

Das FK 38 trat am 27. August 1959 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. Dr. H. König, zur 7. Sitzung zusammen. Der Vorsitzende dankte den ausgetretenen langjährigen Mitgliedern Dir. W. Beusch (Protokollführer), G. Induni und Dr. H. Schindler für ihre Mitarbeit und begrüsste die seit der 6. Sitzung neu gewählten Mitglieder A. Affolter, Dr. O. Hedinger, Dr. E. Wettstein, H. Wyss (Protokollführer) und H. Zulauf.

Sodann bestimmte das Fachkollegium zu Handen des CES die Delegation, welche an den Sitzungen des CE 38, die vom 20. bis 23. Oktober 1959 in London stattfinden, teilnehmen wird. Zur Orientierung dieser Delegation wurden die auf der Traktandenliste von London stehenden Dokumente kurz besprochen.

Das Hauptgewicht der 7. Sitzung lag jedoch auf der Besprechung des 6. Entwurfes zu schweizerischen Regeln für Messwandler. Die erste Hälfte dieses Entwurfs wurde im Detail diskutiert, die zweite Hälfte soll an der nächsten Sitzung besprochen werden. Das FK 38 beauftragte drei Arbeitsgruppen mit Bereinigungsarbeiten am besprochenen Text. Eine erste soll unter Beizug eines Fachmanns des FK 14, Transformatoren, den Abschnitt «Grenzerwärmungen» mit den nationalen und internationalen bestehenden Regeln (Transformatoren, Elektrische Maschinen) koordinieren. Die zweite soll verschiedene kleinere Detailfragen, die an der Sitzung nicht abschliessend behandelt werden konnten, erledigen. Die dritte wurde mit der Ausweitung des Abschnittes über kapazitive Wandler betraut. *H. Lütolf*

Fachkollegium 39 des CES

Elektronenröhren

Das FK 39 hielt am 5. Juni 1959 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Dr. E. Meili, seine 5. Sitzung ab. Der Vorsitzende erinnerte an die seit der letzten Sitzung eingetretenen Mutationen, das Ausscheiden des verstorbenen Dr. G. Ekkers und den Austritt von Dir. W. Pfaehler. Als neues Mitglied begrüsste er Dr. A. Rusterholz.

Die 19 auf der Traktandenliste der Tagung des CE 39 in Madrid aufgeführten Dokumente wurden durchbesprochen. In Bezug auf Dokument 39–1(France)8, Symboles littéraux, wurde auf die verwirrliche Buchstabenkombination aufmerksam gemacht und darauf hingewiesen, dass es angezeigt wäre, die Aufgabe dem CE 25 zu übertragen. Eine diesbezügliche Bemerkung soll an der Madrider Tagung angebracht werden. Zum Protokoll der Stockholmer Tagung wurden keine Bemerkungen gemacht. Das Dokument 39(Bureau Central)39 erwähnt 3 verschiedene «Rating systems»: «Absolute Maximum Rating», «Designe Maximum Rating» und «Designe Center Rating». Das FK 39 beschloss Annahme dieses Vorschlages. Im Dokument 39–1(USA)10, Proposal on Methodes of testing tubes, wurden verschiedene Formulierungen als unvollständig empfunden. Der Vorsitzende übernahm die Ausarbeitung einer Stellungnahme. Schliesslich wurde zu Handen des CES die Delegation an die Sitzungen des CE 39 und des SC 39–1 in Madrid bestimmt.

Da ein direktes Interesse unserer Industrie an den das CE 39 und das SC 39–1 beschäftigenden Fragen fehlt, wird der Aufwand, welcher die Aufrechterhaltung eines voll aktiven Fachkollegiums erfordert, als nicht gerechtfertigt befunden. Um diesen Aufwand auf ein sinngemässes Mass zu bringen und dennoch den Kontakt mit dem CE 39 und dem SC 39–1 aufrecht erhalten zu können, wurde dem Vorschlag des Sekre-

tariates beigepflichtet, die gegenwärtige Zusammensetzung des FK 39 zu belassen, aber den Mitgliedern die Dokumente ohne Begleitschreiben zuzustellen und die Terminkontrolle aufzuheben. Die Möglichkeit, Vorschläge oder Eingaben anzubringen, bleibt bestehen. *A. Christeler*

Fachkollegium 40–2 des CES

HF-Kabel und Steckkontakte

Das Fachkollegium 40–2 hielt am 4. September 1959 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, seine 6. Sitzung ab. Auf der ziemlich umfangreichen Traktandenliste standen hauptsächlich jene Dokumente, die an der vom 2. bis 6. Oktober 1959 in Ulm stattfindenden Tagung des SC 40–2 behandelt wurden. Hievon wurden die beiden der 6-Monate-Regel unterstehenden Dokumente, nämlich der Entwurf der 2. Ausgabe der Publikation Nr. 78 der CEI über Impedanzen und Dimensionen von HF-Kabeln, und der Entwurf über zusätzliche Messmethoden an HF-Kabeln als Anhang zu Teil I der Publikation Nr. 96 der CEI, trotz einiger redaktioneller Mängel, über die in Ulm noch Bemerkungen vorgebracht worden sind, dem CES zur Annahme empfohlen. Ebenso wurde beschlossen, das der 2-Monate-Regel unterstehende Dokument «Ergänzungen zu den Spezifikationsblättern für 50- und 75-Ohm-Kabel» dem CES zur Genehmigung zu beantragen. Einige Detailfragen dieses Dokumentes, z. B. die Festlegung der Maximaltemperatur für die Durchführung des «Migrations»-Testes, sind international noch umstritten und dürften in Ulm Veranlassung zu weiteren Diskussionen geben. Es wurde ferner vom Stand der Arbeiten der internationalen Arbeitsgruppe 2 (HF-Kabel-Stecker) Kenntnis genommen, die einige Dokumente mit Vorschlägen über Dimensionen und Toleranzen von HF-Kabel-Steckern vorgelegt hat.

Die Diskussion der restlichen, auf der Ulmer Traktandenliste stehenden Dokumente ergab einige redaktionelle Bemerkungen, die in Ulm vorgebracht worden sind. Als Programmpunkt für die künftigen Arbeiten soll vorgeschlagen werden, die sogenannten dämpfungsarmen Leitungskabel in die internationale Normung einzubeziehen. Zum Schluss wurden zu Handen des CES die Mitglieder bestimmt, die als schweizerische Delegation an den Sitzungen in Ulm teilnehmen werden. *E. Müller*

Fachkollegium 40–3 des CES

Piezoelektrische Kristalle

Das FK 40–3 führte am 20. August 1959 in Bern unter dem Vorsitz seines Präsidenten, H.-U. Menzi, Fachlehrer am Technikum Burgdorf, seine 2. Sitzung durch. Es bestimmte zu Handen des CES die Delegation an die Sitzungen des SC 40–3, die vom 7. bis 9. Oktober 1959 in Ulm stattfinden. Zur Orientierung dieser Delegation wurden sodann die auf der Traktandenliste von Ulm aufgeführten Dokumente besprochen.

Aus der Diskussion seien folgende Einzelheiten festgehalten: Für die Messung des Ohmschen Widerstandes von Schwingquarzen wurde eine Methode vorgeschlagen, die Gewissheit über die Phasenlage bieten soll. An der vorgesehenen Bildung einer mit dem SC 39/40 gemeinsamen Arbeitsgruppe «Halterungen für Kristalle» besteht ein gewisses Interesse. Ferner soll angeregt werden, eine Methode festzulegen zur Messung des nötigen Mindest-Seriewiderstandes, damit die Quarze leicht anschwingen. Auch soll beantragt werden, die vorgesehene Normung der Thermostate und der temperaturstabilisierten Gehäuse nicht nur auf Filterquarze zu beschränken. *H. Lütolf*

Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE)

Einladung zur Mitgliedschaft

Die Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE) mit Generalsekretariat in Paris ist eine der ältesten internationalen Vereinigungen auf dem Gebiet der Elektrotechnik. Sie wurde 1921 *gegründet* und umfasst zur Zeit rund 2400 Mitglieder in Ländern, die ein Nationalkomitee der CIGRE gebildet haben, sowie weitere 2800 «korrespondierende» Mitglieder in Ländern ohne Nationalkomitee. Diese Mitglieder verteilen sich auf alle fünf Erdteile.

Der *Zweck* der CIGRE kann folgendermassen umschrieben werden. Sie will der Entdeckung und Verbreitung des Fortschrittes der Technik in ihrem Bereich dadurch dienen, dass sie die besten Spezialisten jedes Landes zusammenführt und auf folgenden Gebieten die neuesten Ergebnisse evident macht:

1. Fabrikation und Unterhalt von Erzeugungs-, Umformungs- und Schaltanlagen für die elektrische Energie;
2. Konstruktion, Isolation und Unterhalt elektrischer Freileitungen und Erdkabel;
3. Betrieb, Schutz und Zusammenschluss elektrischer Leitungsnetze;
4. Technik der Spannungen über 220 kV, d. h. derjenigen Spannungen, welche über den zur Zeit allgemein gebräuchlichen liegen.

Die *Mittel* zur Erreichung ihres Zweckes sind:

a) Die alle zwei Jahre in Paris abgehaltene, grosse Session (die nächste findet 1960 statt), zu der Fachberichte (sog. Rapports) aus allen Ländern eingereicht und vor der Session gedruckt verteilt werden;

b) Die zur Zeit bestehenden 18 Comités d'Etudes, nach den einzelnen Sachgebieten benannt;

c) Die drei- bis viermal im Jahr erscheinende Zeitschrift «Electra», welche allen Mitgliedern kostenlos zugestellt wird.

Die CIGRE unterhält mit ähnlichen Vereinigungen der Elektrotechnik enge und rege Beziehungen. *Sie enthält sich jeder Normung*, welche Sache der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) ist, mit der sie erfolgreich zusammenarbeitet.

Mitglied der CIGRE kann jedermann werden, der sich beruflich oder persönlich mit den Fragen beschäftigt, welche ihr Tätigkeitsgebiet bilden. Die Mitglieder geniessen für die Teilnahme an den Sessionen Vergünstigungen, welche im allgemeinen 20 % der Einschreibegebühr betragen. Zur Zeit beträgt der Jahresbeitrag für Kollektivmitglieder (Firmen und andere juristische Personen) 191 Schweizer Franken, für Einzelmitglieder 19 Schweizer Franken.

Anmeldungen zur Mitgliedschaft der CIGRE nimmt das Schweizerische Nationalkomitee der CIGRE, Seefeldstr. 301, Zürich 8, Tel. (051) 34 12 12, gerne entgegen. Eine einfache Mitteilung genügt.

Formular für die Einreichung von Konzessionsgesuchen für Trägerfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen

In den «Regeln und Leitsätzen für Hochfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen», Publ. 0203 des SEV, ist auf Grund einer Vereinbarung zwischen der Generaldirektion der PTT und dem SEV festgelegt, dass Konzessionsgesuche für Trägerfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen beim Sekretariat des SEV einzureichen sind. Das Sekretariat des SEV unterbreitet sie seinerseits dem «Expertenkomitee des SEV für die Begutachtung von Konzessionsgesuchen für Hochfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen» (EK–HF). Das EK–HF prüft die Gesuche auf Übereinstimmung mit den Festlegungen in Publ. 0203 und insbesondere darauf hin, ob die vorgesehenen Frequenzen keine der schon bestehenden Verbindungen stören und mit der Planung übereinstimmen, die von ihm im Sinne einer optimalen Ausnützung der von der PTT zur Verfügung gestellten Frequenzbereiche durchgeführt wird. Nach Prüfung und eventueller Bereinigung werden die Gesuche vom Sekretariat des SEV mit der Empfehlung des EK–HF an die Generaldirektion der PTT weitergeleitet, die ihrerseits nach Überprüfung die Konzession erteilt oder das Gesuch zur Wiedererwägung an das EK–HF zurückweist. Die Konzessionsurkunde wird von der PTT dem Konzessionär direkt zugestellt und das EK–HF wird über die Konzessionserteilung orientiert.

Um den Elektrizitätswerken in Zukunft die Gesuchstellung etwas zu erleichtern und auch um möglichst alle für die Prüfung eines Gesuches nötigen Informationen zu erhalten, hat das EK–HF ein Formular für die Einreichung von Konzessionsgesuchen ausgearbeitet. Dieses Formular wird vom Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, auf Abruf gratis abgegeben. Es ist gegliedert in das eigentliche Formular «Konzessionsgesuch», mit welchem Gesuche für eine bis drei Trägerfrequenzverbindungen eingereicht werden können, und in den «Anhang», von welchem zusätzlich für *jede* gewünschte

Trägerfrequenzverbindung ein Exemplar auszufüllen ist. Um das Ausfüllen des Formulars und des Anhangs zu erleichtern, wurde gleichzeitig ein Blatt «Erläuterungen» entworfen, das zusammen mit Formular und Anhang abgegeben wird.

H. Lütolf

Publikationen der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) in deutscher Übersetzung

Das deutsche Nationalkomitee der CEI hat mit Genehmigung der CEI einige Publikationen aus den Originalsprachen (französisch und englisch) ins Deutsche übersetzt.

Veröffentlichung

45 **Empfehlungen für Dampfturbinen, Teil I, Vertragsgrundlagen**

69 **Empfohlene Messverfahren für Empfänger für amplituden-modulierte Rundfunksendungen**

71 **Empfehlungen für die Isolationskoordination**

79 **Empfehlungen für die Ausführung zünddichter Kapselungen für elektrische Betriebsmittel**

Diese Veröffentlichungen können die Mitglieder des SEV leihweise von der Bibliothek des SEV beziehen.

Änderungen an den Leitsätzen für Blitzschutzanlagen

Der Vorstand des SEV unterbreitete den Mitgliedern des SEV im Bulletin 1959, Nr. 11 auf den Seiten 520...525 den von der Blitzschutzkommission ausgearbeiteten Entwurf zu Leitsätzen für Blitzschutzanlagen zur Stellungnahme. Auf diese Veröffentlichung gingen einige Stellungnahmen ein, die in der Folge von der Blitzschutzkommission diskutiert wurden. Die Anregungen führten zu redaktionellen und materiellen Änderungen.

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden die von der Blitzschutzkommission beschlossenen materiellen Änderungen zur Stellungnahme. Er lädt die Mitglieder des SEV ein, diese zu prüfen und allfällige Bemerkungen dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, *schriftlich im Doppel, bis spätestens 31. Oktober 1959*, mitzuteilen.

Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit den Änderungen einverstanden. Er würde in diesem Falle von der ihm an der 72. Generalversammlung 1956 in Solothurn erteilten Vollmacht Gebrauch machen und die Leitsätze für Blitzschutzanlagen unter Einbezug der vorliegenden Änderungen in Kraft setzen.

Entwurf

Änderungen und Ergänzungen

Ziff. 2.2: Der erste Satz wird gestrichen.

Ziff. 2.6: Für den Blitzschutz von Starkstromanlagen in und an Gebäuden, sowie für den Einbezug von Starkstrom-Einführungs-Dachständer in den Blitzschutz von Gebäuden, gelten die Hausinstallationsvorschriften des SEV (Publ. Nr. 1000). Für den Blitzschutz der Gebäude von Kraftwerken, Unterwerken und Transformatorenstationen gelten diese Leitsätze.

Ziff. 2.7: wird gestrichen.

Ziff. 4.4: Armierte Betondächer benötigen natürliche oder künstliche Fangleitungen.

Ziff. 4.10: Folgender Satz wird angefügt: Vorbehalten bleibt Ziff. 4.11.

Ziff. 4.20: wird ergänzt: ... durch Verlöten, Vernieten, *Verschrauben* oder andere gleichwertige Verbindungsarten ...

Ziff. 4.25: wird ergänzt: ... Erdungen, sie können aber als Ableitungen benützt werden.

Ziff. 4.26: Masse des Runddrahtes in der 3. Kolonne: 10 mm, in der 4. Kolonne: 8 mm (statt in beiden Kolonnen: 10 mm).

Masse des Bandes in der 1. Kolonne: 3 × 25 mm (statt 2 × 25 mm), in der 3. Kolonne: 4 × 25 mm, in der 4. Kolonne: 2 × 25 mm (statt in den beiden letzten Kolonnen: 4 × 25 mm).

Ziff. 4.30: Der zweite Satz soll heissen: Die Verlegungstiefe hat mindestens 50 cm zu betragen.

Ziff. 4.31: Der erste Satz soll heissen: Blitzschutzerdungen, die mit Gleichstrom-Bahnanlagen verbunden sind oder in deren Streustrombereich liegen, sind zur Verhinderung von Korrosionsschäden im Einvernehmen mit den Bahnunternehmungen durch zweckentsprechende Massnahmen zu schützen.

Ziff. 4.33: Der zweite und dritte Satz sollen heissen: Sie bedürfen in der Regel keiner künstlichen Erdung. Reicht jedoch das Stahlskelett nicht bis in den Fuss des Fundamentes, so ist dieses an mehreren Stellen des Gebäudes über je eine Meßstelle zu erden.

Ziff. 4.39: Leitungen von Blitzschutzanlagen sind von Dachständern zur Einführung von elektrischen Starkstromleitungen in das Gebäude, möglichst so weit zu verlegen, dass eine gleichzeitige Berührung von Gebäudeteilen, die in die Blitzschutzanlage einbezogen sind, und von Einführungs-Dachständern ausgeschlossen ist. In solchen Fällen soll die Blitzschutzanlage nicht mit den Einführungs-Dachständern verbunden werden. Wenn sich die Blitzschutzanlage oder Einführungs-Dachständer nicht so anordnen lassen, dass diese Bedingung erfüllt ist, so hat sich der Ersteller der Blitzschutzanlage mit dem zuständigen Elektrizitätswerk in Verbindung zu setzen, welches auf Grund der einschlägigen Bestimmungen der Hausinstallationsvorschriften die nötigen Massnahmen treffen wird [1]).

Ziff. 4.41: Das erste Alinea soll heissen: Leitungen von Blitzschutzanlagen sind von den elektrischen Stark- und Schwachstromanlagen möglichst weit entfernt zu verlegen. Über die einzuhaltende Entfernung sind die einschlägigen Bestimmungen der Hausinstallationsvorschriften zu berücksichtigen [2]).

Das dritte Alinea soll heissen: Der Einbau der Überspannungsableiter bleibt dem energieliefernden Werk bzw. der PTT vorbehalten.

Ziff. 4.43 A: Hohe metallene Baugerüste, Turmkrane und dgl. sind auf dem kürzesten Weg an eine Wasserleitung zu erden.

Ziff. 5.1.5 A: Bei Behälteranlagen, bei denen Fremdströme eingeschleppt werden können, sind die durchzuführenden Schutzmassnahmen von Fall zu Fall zu bestimmen.

---

[1]) Die einschlägigen Bestimmungen der Hausinstallationsvorschriften lauten:

Dachständer sollen womöglich von der Gebäudeblitzschutzanlage und von leitenden Gebäudeteilen, die mit der Erde in leitender Verbindung stehen, so entfernt sein, dass sie nicht gleichzeitig berührt werden können und müssen mindestens 1 m Abstand haben.

Kann dieser Abstand nicht eingehalten werden, so sind die Dachständer mit der Gebäudeblitzschutzanlage und mit den leitenden Gebäudeteilen leitend zu verbinden. Solche Verbindungen dürfen nur durch das energieliefernde Elektrizitätswerk angeordnet werden.

[2]) Die einschlägigen Bestimmungen der Hausinstallationsvorschriften lauten:
(Der Text ist in Bearbeitung)

Leitsätze für öffentliche Beleuchtung

Das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee (SBK) veröffentlicht den Entwurf zu Leitsätzen für öffentliche Beleuchtung, der von der Fachgruppe 5 (Öffentliche Beleuchtung) des SBK [1]) ausgearbeitet worden ist. Langwierige Prüfungen auf den Versuchsstrecken Hegnau—Gfenn, Flugpiste Dübendorf und Herzogenmühlestrasse in Zürich, deren Ergebnisse unter Mitwirkung des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht ausgewertet wurden, sind der Besprechung und der Redaktion des Leitsätze-Entwurfs vorangegangen.

Die Mitglieder des SEV und die am Entwurf interessierten Kreise werden eingeladen, diesen zu prüfen und allfällige Änderungsvorschläge *in doppelter Ausfertigung* dem Sekretariat des SBK, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bis spätestens *21. November 1959* einzureichen. Sollten keine Bemerkungen innerhalb dieser Frist eingehen, so würde das SBK annehmen, die begrüssten Kreise seien mit dem Entwurf einverstanden.

Entwurf

Leitsätze für öffentliche Beleuchtung

1 Zweck und Geltungsbereich

Diese Leitsätze verfolgen das Ziel, für alle Strassenbenützer bei Nacht oder ungenügendem Tageslicht gute Sehbedingungen zu schaffen und damit die allgemeine *Verkehrsabwicklung zu erleichtern*. Die Verbesserung der Sehbedingungen ist ein wirksames Mittel, um die *Unfallhäufigkeit zu vermindern* und die *Verkehrsaufnahmefähigkeit* von Strassen und Plätzen *zu steigern*.

Der Zweck dieser Leitsätze besteht darin, aufzuzeigen, wie für Strassen, Plätze, Über- und Unterführungen usw. mittelst ortsfester öffentlicher Beleuchtungsanlagen günstige Sehbedingungen herbeigeführt werden können, welche Anforderungen an derartige Anlagen gestellt werden müssen und wie sie gebaut werden sollen.

Das SBK macht es sich zur Aufgabe, diese Leitsätze als seine Empfehlungen zu verbreiten. Sie richten sich sowohl an die Eigentümer der Verkehrsanlagen (z. B. Kantone, Gemeinden) als auch an die Projektverfasser und die Ersteller der Beleuchtungsanlagen (Elektrizitätswerke, Ingenieurbureaux, Beleuchtungsfach- und Installationsfirmen). Sie gelten für alle öffentlich zugänglichen Strassen und Plätze, deren Verkehr eine ortsfeste Beleuchtungsanlage notwendig macht, also im Prinzip auch für die nur dem Motorfahrzeugverkehr offenen Strassen. Auch private Strassen sollten mit Beleuchtungsanlagen versehen werden, welche diesen Leitsätzen entsprechen.

2 Allgemeine Anforderungen an die Beleuchtung

Die Anforderungen an ortsfeste Beleuchtungsanlagen sollen mit wirtschaftlich tragbaren Mitteln erfüllt werden. Ästhetische Erwägungen sind soweit als möglich zu berücksichtigen, dürfen aber die lichttechnische Güte der Anlage und die Verkehrssicherheit nicht beeinträchtigen.

2.1 Kontraste

Damit beleuchtete Gegenstände deutlich wahrgenommen werden können, müssen sie an sich selber, besonders aber gegenüber ihrer Umgebung ein genügendes Mass von Helligkeits- oder Farbunterschieden (Helligkeits- bzw. Farbkontraste) aufweisen. Im schnellen Strassenverkehr kommt diesen Kontrasten, welche durch verschiedenartige Einstrahlung und Reflexion des Lichtes sowie durch Schattenbildung entstehen, eine ausserordentliche Bedeutung zu. Beim Erstellen von Beleuchtungsanlagen ist darauf zu achten, dass die für eine gute Wahrnehmung nötigen Kontraste geschaffen werden. Die Stärke der Kontraste darf jedoch einen gewissen Grad nicht überschreiten, da sonst Kontrastblendung auftritt.

Die Reflexionsgrade *trockener Strassenbeläge* liegen bei Bitumenbelag mit hellem Gestein und Beton zwischen 0,2 und 0,3, bei Bitumenbelag mit dunklem Gestein zwischen 0,05 und 0,15. Dagegen erreichen die Reflexionsgrade der Hindernisse, insbesondere jene der Kleiderstoffe, die Werte heller Strassenbeläge selten.

Eine Verstärkung der Kontraste lässt sich am einfachsten dadurch erzielen, dass man

a) durch grosse und gleichmässige Horizontalbeleuchtungsstärke und möglichst helle Strassenbeläge für eine überall hohe Leuchtdichte der Strassenoberfläche sorgt, und

b) durch geringe Vertikalbeleuchtungsstärke die ohnehin dunklen Hindernisse auf der hellen Strasse als Hintergrund noch dunkler erscheinen lässt.

Bei *nasser Strasse* überwiegt die gerichtete Reflexion des Lichtes auf dem Strassenbelag. Jene Strassenteile, von denen aus dem Beobachter das Licht der Leuchten in die Augen gespiegelt wird, weisen eine hohe Leuchtdichte auf, wogegen die übrigen Teile der Strassenoberfläche dunkel wirken. Vor hellen Zonen (Reflexstreifen) heben sich die dunkel erscheinenden Hindernisse deutlich ab (Silhouettensehen). Obwohl dabei oft Kontrastblendung auftritt, wird auf nassen Strassen das Erkennen der Gegenstände meist nur durch das Silhouettensehen ermöglicht. Es kann durch folgende Massnahmen gefördert werden:

a) Die Leuchten sind über der Fahrbahn anzuordnen.

b) In Strassenkurven müssen sich Leuchten auf der Kurvenaussenseite befinden.

c) Durch Verwendung rauher Strassenbeläge ergeben sich ausgedehnte, zusammenhängende und wenig blendende helle Zonen auf der Strassenoberfläche.

d) Lampen und Leuchten mit mittlerer bis grosser Ausdehnung und geringer Leuchtdichte verbessern im allgemeinen das Silhouettensehen.

2.2 Örtliche Gleichmässigkeit der Leuchtdichte

Es ist dafür zu sorgen, dass auf der Fahrbahn keine zu grossen Unterschiede der Leuchtdichte entstehen. Die hiefür erforderlichen Anordnungen der Leuchten, sowie das Verhältnis zwischen Lichtpunkthöhe und Lichtpunktabstand unter Berücksichtigung der Fahrbahnbreite, gehen aus Ziff. **5.2.1** und **5.2.2** hervor.

---

[1]) Die Fachgruppe 5 (FG 5) war zur Zeit der Ausarbeitung dieses Entwurfs folgendermassen zusammengesetzt:

H. Boesch, Tiefbautechniker, Kantonales Tiefbauamt, Aarau
P. Borel, Ingenieur, Schweiz. Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern
A. Cavelti, Ingenieur, Materialprüfanstalt des SEV, Zürich 8
C. J. Georgi, Kantonsingenieur, Hadlaubstrasse 148, Zürich 6
W. Gruber, Dipl. Ingenieur, Subdirektor der Rovo AG, Karstlernstrasse 9, Zürich 9/48
**J. Guanter*, Dipl. Ingenieur, Prokurist der Osram AG, Limmatquai 3, Zürich
**W. Heitz*, Sektionschef EWZ, Zürich
E. F. Keller, Bauverwalter, Amtshausquai 23, Olten
**H. Kessler*, Ingenieur, Prokurist der Philips AG, Zürich 3/45
H. König, Prof. Dr., Direktor des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht, Bern
**H. Leuch*, Dipl., Ingenieur, Sekretär des SEV, Zürich 8
**F. Mäder*, Dr., wissenschaftlicher Experte des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht, Bern
H. E. Marty, Dipl. Ingenieur, Scheideggstrasse 40, Zürich 2
W. Mathys, Ingenieur, Chef des Technischen Dienstes des TCS, Genf
W. Riemenschneider, Ingenieur, BAG, Turgi (AG)
P. Rollard, Ingénieur principal du Service de l'électricité de Genève, Genève
O. Sommerhalder, Lichttechniker, Griesernweg 16, Zürich 10/37
R. Spieser, Prof., Zürichbergstrasse 81, Zürich
J. Stösser, Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich
**R. Walthert*, Leiter der Schweiz. Beratungsstelle für Unfallverhütung, Schauplatzgasse 33, Bern (Präsident der FG 5).

* Mitglieder des Redaktionsausschusses.

2.3 Beleuchtungsniveau

Obwohl die mittlere Leuchtdichte der Strassenoberfläche das massgebende visuelle Merkmal einer Beleuchtungsanlage ist, muss auf die Festsetzung von Leuchtdichten solange verzichtet werden als keine einfachen, für die Praxis geeigneten Messgeräte zur Verfügung stehen und keine für die Praxis geeigneten Messmethoden bekannt sind (Ziff. **2.4**). Man ist genötigt, sich weiterhin des Begriffes Beleuchtungsstärke zu bedienen.

Die Verkehrssicherheit auf Strassen bedingt ein Minimum der mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke von 5 lx [1]) im Betriebszustand, was einem spezifischen Lichtstromaufwand von 30 lm/m² Fahrbahn entspricht. Dieser Lichtstrom in lm [2]) ergibt bei den in Ziff. **5.2.1** und **5.2.2** angegebenen Leuchtenanordnungen und einem Reflexionsgrad des Strassenbelages von ca. 0,2 die minimal erforderliche Leuchtdichte der Strassenoberfläche und die erstrebte Leuchtdichteverteilung.

Für Strassen mit starkem Verkehr oder mit repräsentativem Charakter ist der Lichtstrom den Verhältnissen entsprechend wesentlich zu erhöhen (Ziff. **3.1.2** und **3.1.3**).

Der Mittelwert der Beleuchtungsstärke bezieht sich auf die Fahrbahn. Links und rechts von dieser soll die Beleuchtung ohne scharfe Begrenzung abfallend verlaufen.

Das Messen der Beleuchtungsstärken erfolgt nach Ziff. **9.2**. Bemerkungen über die Ermittlung der Leuchtdichte stehen in Ziff. **9.3**.

2.4 Blendung

Blendung ist die vorübergehende oder dauernde Verminderung der Sehfähigkeit des Auges, welche durch zu hohe Leuchtdichte oder zu starke Kontraste im Gesichtsfeld verursacht wird. Sie beeinträchtigt die Sehleistung und dadurch die gesamte Leistungsfähigkeit des Menschen. Sie erzeugt Unbehagen und Unsicherheit, gibt Anlass zu fehlerhaftem Verhalten und kann dadurch zur Ursache von Unfällen werden.

Die Blendung ist abhängig von der Leuchtdichte der Lichtquelle, von der Grösse ihrer sichtbaren Fläche sowie vom Verhältnis der Leuchtdichte der Lichtquelle zur mittleren Leuchtdichte der Umgebung. Infeldblendung ist dann vorhanden, wenn sich die Blendungsquelle in der Mitte des Blickfeldes befindet. Bei Umfeldblendung liegt die Blendungsursache am Rande des Sehfeldes. Die Blendung verstärkt sich mit stärker werdender Blendungsquelle und mit abnehmendem Winkel zwischen Blickrichtung und Richtung Auge – Blendungsquelle.

Die öffentlichen Beleuchtungsanlagen dürfen keine störende Blendung verursachen. Daher sind unabgeschirmte Lampen hoher Leuchtdichte unzulässig; sie sind in geeignet gebaute Leuchten einzusetzen oder mindestens mit lichtstreuenden Materialien zu umgeben, welche die Leuchtdichte auf das zulässige Mass herabsetzen. An Strassen- und Platzleuchten dürfen normalerweise die Leuchtdichten im Ausstrahlungsbereich zwischen 60° und 90° 2 sb [3]) nicht überschreiten.

Umfeldblendung ist dadurch zu vermindern, dass die Blendquellen möglichst weit aus dem Blickfeld gerückt werden. Der Verhütung von Umfeldblendung durch Beleuchtungseinrichtungen, die nicht zur öffentlichen Beleuchtung gehören, ist besondere Beachtung zu schenken (z. B. störende Reklamebeleuchtung).

Über die Kontrastblendung beim Silhouettensehen siehe Ziff. **2.1**.

2.5 Lichtfarbe

Ein Unterscheidungsmerkmal der in der öffentlichen Beleuchtung verwendeten Lampenarten ist die Farbe des von ihnen ausgestrahlten Lichtes.

Die Strahlung der *Glühlampen* erstreckt sich über alle Farben, wobei der gegenüber dem Violett- und Blauanteil sehr starke Gelb- und Rotanteil dem Glühlampenlicht eine orangerötliche Farbe verleiht.

Natriumlampen strahlen nur ein bestimmtes gelbes Licht aus.

Quecksilberlampen senden im wesentlichen ein Gemisch aus einem besonderen gelben, grünen, blauen und violetten Licht aus. Dieses Gemisch erscheint in seiner Gesamtheit bläulich.

[1]) lx = Lux
[2]) lm = Lumen
[3]) sb = Stilb

Das Licht der *Fluoreszenzlampen, Leuchtröhren* und der *Quecksilber-Leuchtstofflampen* setzt sich aus der eben beschriebenen Quecksilberlampenstrahlung und aus der Strahlung der Leuchtstoffe zusammen (Ziff. **4.1.1**). Bei Fluoreszenzlampen und Leuchtröhren erstreckt sich die Leuchtstoffstrahlung über alle Farben, bei Quecksilber-Leuchtstofflampen vorwiegend über das orange und rote Gebiet. Die Lichtfarbe dieser Lampenarten ist weisslich, mit einer je nach Wahl der Leuchtstoffe sich ergebenden bläulichen, grünlichen, gelblichen oder rötlichen Tönung.

Im gelben Licht der Natriumlampen gibt es keine Farbkontraste. Das Erkennen der Gegenstände erfolgt ausschliesslich auf Grund der Helligkeitskontraste. (Ziff. **2.1**). Natriumlampen finden Verwendung dort, wo man auf die Wahrnehmung verschiedener Farben verzichten darf, also auf Autobahnen, Express-, sowie Ausfall- und Überlandstrassen mit geringem Fussgängerverkehr. Es ist dabei zu beachten, dass die Farben besonderer Signale durch eine geeignete Eigenbeleuchtung erkennbar zu machen sind.

Die Anwendung von Quecksilber-Leuchtstofflampen kann durch die neben den Helligkeitskontrasten zusätzlich auftretenden Farbkontraste das Erkennen von Hindernissen und Fahrbahnbegrenzungen erleichtern. Der starke Grüngehalt des Lichts dieser Lampen lässt Grünanlagen besonders hell erscheinen. Im allgemeinen genügen die Farbwiedergabeeigenschaften dieser Lampen den Anforderungen des öffentlichen Verkehrs.

Wo auf besonders gutes Wirken von Farben geachtet werden muss, kommen Fluoreszenzlampen oder Glühlampen in Betracht.

Der rasche Übergang von einem mit einer bestimmten Lampenart (z. B. Natriumlampen) beleuchteten Strassenstück in ein anderes, welches mit Lampen anderer Lichtfarbe beleuchtet wird (z. B. bläulich-weisses Licht der Quecksilber-Leuchtstofflampen), ist mit keiner zu Bedenken Anlass gebenden Störung des Motorfahrzeugführers verbunden, vorausgesetzt, dass auf beiden Teilstrecken sowohl Gleichmässigkeit als auch Beleuchtungsniveau einander entsprechen. Immerhin sollen möglichst lange Strassenstrecken mit der gleichen Lampenart beleuchtet werden.

Hinsichtlich ihrer Eignung im *Nebel* besitzt keine der gebräuchlichen Lampenarten ihrer Lichtfarbe wegen einen Vorteil, der sich in bezug auf die Sichtweite praktisch auswirkt.

3 Beziehung zwischen Beleuchtung und Verkehr

Strassenbenützer dürfen durch keine Lichtquellen störend geblendet werden (Ziff. **2.4**).

Eine gute und zuverlässige Beleuchtung der Fahrbahnen mit Gegenverkehr ist mit den heute gebräuchlichen Abblendlichtern der Fahrzeuge nicht möglich, weil die gefährliche Blendung durch Gegenfahrer mit einfachen Mitteln nicht verhindert und die daraus sich ergebende verminderte Sichtweite nicht leicht erhöht werden können. *Genügende Sicherheit* bietet nur die ortsfest montierte Beleuchtungsanlage.

3.1 Verkehrsreiche Strassen

Verkehrsreiche Strassen sind mit einer guten Beleuchtung zu versehen. Diese erhöht sowohl die Sicherheit des Verkehrs als auch die Verkehrsaufnahmefähigkeit der Strasse. Ungenügende Beleuchtungsanlagen gefährden den Verkehr.

Die in Ziff. **3.1.1** bis **3.1.3** angegebenen Werte ermöglichen das durch die Verkehrsverordnung vom 9. März 1959 [4]) in Art. 39, Ziff. 3, lit. a, vorgeschriebene Fahren der Motorfahrzeuge mit Begrenzungslichtern [5]). Auch richtig eingestellte Abblendlichter vermindern die Sichtweite durch Kontrastblendung und entwerten die Güte der ortsfesten Beleuchtungsanlage.

3.1.1 *Strassen mit mittlerem Verkehr*

Solche Strassen erfordern eine mittlere horizontale Beleuchtungsstärke von 5 lx im Betriebszustand; ausserdem muss die Beleuchtung alle in Ziff. **2** festgelegten Anforderungen erfüllen. Die in dieser Ziffer enthaltenen Bestimmungen sind Mindestanforderungen. Höhere Werte sind anzustreben.

[4]) Bundesratsbeschluss über die Änderung der Vollziehungsverordnung zum Bundesgesetz über den Motorfahrzeug- und Fahrradverkehr.
[5]) In der schweizerischen Gesetzgebung wird an Stelle des Begriffs «Begrenzungslicht» (Publ. CIE 1.1(1957), Nr. 60-215) der Ausdruck «Standlicht» verwendet.

3.1.2 *Strassen mit starkem Verkehr*

Derartige Strassen benötigen ein wesentlich erhöhtes Beleuchtungsniveau; die mittlere horizontale Beleuchtungsstärke soll im Betriebszustand 10 lx oder mehr betragen.

3.1.3 *Strassen und Plätze mit repräsentativem Charakter*

Für diese ist, den örtlichen Verhältnissen entsprechend, eine mittlere horizontale Beleuchtungsstärke von 20 lx oder mehr angezeigt.

3.2 Nebenstrassen

In Nebenstrassen mit geringem Motorfahrzeugverkehr dient die Beleuchtung der Gehwege oder der Strassen vor allem dem Fussgänger, der aus wirtschaftlichen Gründen nur geringe Ansprüche an das Beleuchtungsniveau und die Gleichmässigkeit erhebt. Zwecks Verhütung störender Blendung dürfen keine unabgeschirmten Lampen verwendet werden und die Leuchten müssen den Bestimmungen den Ziff. **4.2** und **4.2.1** genügen.

4 Technische Mittel

4.1 Lampen

4.1.1 *Allgemeines*

Als Lichtquellen kommen Glühlampen, Natriumlampen, Quecksilber-Leuchtstofflampen, Fluoreszenzlampen, Leuchtröhren usw. in Frage. Diese Lampenarten unterscheiden sich grundsätzlich durch das Prinzip der Lichterzeugung, die Lichtfarbe und die Betriebsweise.

Bei den Glühlampen wird das Licht von dem auf Weissglut erhitzten Leuchtdraht ausgestrahlt, bei den Natriumlampen bewirkt die durch den Stromdurchgang erzeugte Entladung im Natriumdampf die Lichtstrahlung, und bei den Quecksilber-Leuchtstofflampen und den Fluoreszenzlampen wird die Lichtstrahlung teils direkt von der Entladung im Quecksilberdampf, teils von den Leuchtstoffen erzeugt, die auf der Lampeninnenwand aufgetragen sind und durch die ultraviolette Strahlung der Quecksilberentladung zum Leuchten angeregt werden.

Die unterschiedliche Lichtfarbe dieser Lichtquellen ist mitbestimmend für ihre Anwendungsmöglichkeiten (Ziff. **2.5**).

Glühlampen können ohne Zwischenschaltung eines Vorschaltgerätes direkt an die elektrische Zuleitung angeschlossen werden; Natriumlampen, Quecksilber-Leuchtstofflampen, Fluoreszenzlampen und Leuchtröhren bedürfen eines Vorschaltgerätes.

4.1.2 *Glühlampen*

Für die Strassenbeleuchtung werden Spezial-Glühlampen hergestellt, die im Gegensatz zu den normalen Lampen eine erhöhte Lebensdauer, jedoch eine verminderte Lichtausbeute aufweisen. Die erhöhte Lebensdauer trägt den bedeutenden Kosten für die Auswechslung der Lampen Rechnung. Glühlampen geben sofort nach dem Einschalten den vollen Lichtstrom ab; sie brennen nach Netzunterbrüchen unverzüglich wieder und sind in jeder Lage verwendbar.

Lichtstrom und Lichtausbeute sowie die Lebensdauer der Glühlampen sind in hohem Mass von der tatsächlichen Betriebsspannung abhängig. So bewirkt z. B. eine ständige Überspannung von 5 % eine Abnahme der Lampenlebensdauer auf die Hälfte.

4.1.3 *Natriumlampen*

Sie besitzen die höchste Lichtausbeute aller in Betracht fallenden Lichtquellen. Ihre Lebensdauer ist wesentlich höher als jene der Glühlampen. Natriumlampen geben beim Einschalten in kaltem Zustand erst nach einer Anlaufzeit von etwa 10 Minuten den vollen Lichtstrom ab. Sie zünden aber nach kurzen Netzunterbrüchen sofort wieder. Ihre zulässige Brennlage ist horizontal bis leicht geneigt.

Lichtstrom, Lichtausbeute und auch die Lebensdauer sind viel weniger spannungsabhängig als bei den Glühlampen. Der zum Zünden und Betrieb der Lampen erforderliche Streufeldtransformator verursacht einen Leistungsfaktor von ca. 0,3, der sich mittelst Kondensatoren kompensieren lässt.

4.1.4 *Quecksilber-Leuchtstofflampen*

Sie haben eine hohe Lichtausbeute, und ihre Lebensdauer ist ebenfalls wesentlich länger als jene der Glühlampen. Nach dem Einschalten benötigen sie bis zur Abgabe des vollen Lichtstromes eine Anlaufzeit von ca. 5 Minuten. Nach kurzen Netzunterbrüchen zünden sie erst nach einer ca. 3 Minuten langen Abkühlungszeit wieder. Die Brennlage der Lampen ist beliebig.

Lichtstrom, Lichtausbeute sowie die Lebensdauer sind von der Betriebsspannung wesentlich weniger abhängig als bei den Glühlampen. Die vorgeschaltete Drosselspule bewirkt einen Leistungsfaktor von ca. 0,5, der mit Kondensatoren kompensiert werden kann.

4.1.5 *Fluoreszenzlampen*

Diese röhrenförmigen Lampen sind in verschiedenen Längen, Leistungen und Lichtfarben erhältlich. Lichtausbeute und Lebensdauer sind gross. Nach dem Einschalten und nach Betriebsunterbrüchen brennen die Lampen sofort. Der abgegebene Lichtstrom ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Die Brennlage der Lampen ist beliebig.

Lichtstrom, Lichtausbeute und auch die Lebensdauer sind wie bei anderen Entladungslampen viel weniger spannungsabhängig als bei Glühlampen. Die Vorschaltgeräte verursachen einen Leistungsfaktor, der in der Regel bei 0,5 liegt. Mit Kondensatoren lässt er sich kompensieren.

4.2 Leuchten

Die Leuchten haben die Aufgabe, den von den Lampen ausgestrahlten Lichtstrom mit geringsten Verlusten (Leuchtenwirkungsgrad) vorwiegend auf die Strassen, Plätze usw. zu lenken sowie störende Blendung zu verhindern (Ziff. **2.4**). Sie haben zudem die in Ziff. **2.2** an die örtliche Gleichmässigkeit der Leuchtdichte auf der Strassenoberfläche gestellten Bedingungen zu erfüllen.

Für die Strassenbeleuchtung kommen meist Leuchten in Betracht, deren Reflektor den auf ihn fallenden Lichtstrom nach unten lenkt. Bei diesen Leuchten sind zwei Arten mit grundsätzlich verschiedener Lichtverteilung zu unterscheiden, und zwar:

Symmetrische Leuchten, welche unter gleichem Ausstrahlungswinkel gleiche Lichtstärke aufweisen,

Asymmetrische Leuchten, die unter jedem Ausstrahlungswinkel eine Richtung mit erhöhter Lichtstärke aufweisen. Asymmetrische Leuchten werden derart montiert, dass die bevorzugte Richtung der Lichtausstrahlung parallel zur Strassenachse verläuft.

Neben diesen vorwiegend nach unten strahlenden Leuchten werden auch *Leuchten mit freistrahlender Lichtverteilung* (Freistrahler) verwendet.

Die vom Leuchten-Fabrikanten zu liefernden technischen und photometrischen Unterlagen sind in der in Ziff. **9.4** gegebenen Form aufzustellen.

Leuchten zur Kennzeichnung von Gefahrenstellen (Strassen-Einmündungen, -Kreuzungen, Strassenverengungen, Bahnübergänge usw.) bezwecken, den Motorfahrzeugführer durch andersfarbiges (gelbes) Licht frühzeitig auf eine Gefahr aufmerksam zu machen. Sie sind mit einem lichtstreuenden (gelben) Band von wenigstens 70 mm Höhe zu versehen. Dieses Band ist infolge seiner seitlichen Lichtstreuung schon aus grosser Entfernung wahrnehmbar.

Wird gelbes Licht zur Kennzeichnung von Gefahrenstellen verwendet, so können auch Natriumlampen in Betracht fallen, ausgenommen bei Bahnübergängen und Signalen, die keine Eigenbeleuchtung besitzen.

4.2.1 *Anforderungen an Leuchten*

Die Leuchten haben folgenden Anforderungen zu genügen:

a) Leichte Montage, Demontage, Kontrolle und Reinigung der Leuchten, sowie leichte Auswechslung der Lampen und des Zubehörs;

b) Einfacher Anschluss an die elektrische Installation;

c) Witterungsschutz der Lampen und des Zubehörs (Vorschaltgeräte, Kondensatoren usw.);

d) Schutz gegen mechanische Einwirkungen;
e) Verhinderung der Verschmutzungsanfälligkeit;
f) Hinreichende Kühlung bzw. Wärmeschutz;
g) Vermeidung von Schäden durch Kondenswasserbildung.

4.3 Leuchtenträger

Als Leuchtenträger kommen in Betracht: Kandelaber, Ausleger an Masten oder Gebäuden sowie Seil-Überspannungen.

Die Befestigungshöhe der Leuchten an Kandelabern mit Ausladung, Auslegern, Seilüberspannungen und Stehkandelabern ist so zu wählen, dass sich die folgenden normalen *Lichtpunkthöhen* ergeben:

an Kandelabern mit Ausladung,
Auslegern und Seilüberspannungen: 7,5, 10, 12, 15 m

auf niederen Stehkandelabern: 3,4, 4 m
Normale Ausladungen bis zur Leuchtenmitte sind: 1,5, 2, 2,5, 3 m.

In jedem Kandelaber, Mast oder Anschlusskasten soll genügend Raum vorhanden sein für den Einbau des Kabelendverschlusses, der Anschlussklemmen, der Sicherungen sowie eventuell für die Vorschaltgeräte und die Empfänger von Netzkommandoanlagen. Es wird empfohlen, die Unterkante der erforderlichen Öffnung mit *Bedienungstürchen* in folgender Höhe über dem Boden vorzusehen:

an hohen Kandelabern oder Masten 1,4 m
an niederen Stehkandelabern oder für Anschlusskasten an Gebäuden 0,5 m.

In der Regel sollen ganze Strassenzüge, unabhängig von Gemeindegrenzen, mit gleichartigen Leuchtenträgern ausgerüstet werden.

Tragwerke vorhandener oder geplanter Fahrleitungen von Verkehrsbetrieben und von Freileitungen sollen für die Befestigung der Leuchten wenn möglich mitbenützt werden.

5 Ausführung von Beleuchtungsanlagen

5.1 Allgemeines

Die elektrischen Installationen haben den einschlägigen Verordnungen des Bundes und der Kantone sowie den Vorschriften, Regeln und Leitsätzen des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) zu entsprechen.

Das Projekt der Beleuchtungsanlage ist schon bei der Planung des Strassenbaues aufzustellen.

Zur Projektierung sind folgende Unterlagen erforderlich:

a) Situations-, Längen- und Querprofilpläne sowie Angaben über die Umgebung (Häuser, Bäume usw.);
b) Bedeutung der Strasse (Ziff. 3);
c) Strassenoberfläche (Belagsmaterial);
d) Standorte von vorhandenen oder geplanten Masten für Fahrleitungen von Verkehrsbetrieben, Freileitungen usw.;
e) Standorte der Verkehrssignale;
f) Stromsystem und Spannung des elektrischen Netzes;
g) Energietarif.

Mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit sind die Zuleitungen zu den Leuchten mit Sicherungen zu versehen (Ziff. 7).

Die allfällige Zunahme des Verkehrs und die dadurch bedingte Erhöhung des Beleuchtungsniveaus sind schon bei der Projektierung zu berücksichtigen, indem für die Querschnitte der Zuleitungen eine genügende Reserve eingerechnet und Leuchten sowie eventuelle Vorschaltgeräte, Kondensatoren usw. entsprechend gewählt werden.

5.2 Anordnung in Strassen, Lichtpunktabstände und Lichtströme

Die Leuchten sind, je nach den Voraussetzungen, in einer der in den Fig. 1 bis 11 dargestellten Weise anzuordnen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Lichtpunkte einen Linienzug bilden, der dem Verlauf der Strassenachse entspricht.

Sind Gehwege schmäler als 2,5 m, werden die Kandelaber am Strassenrand aufgestellt (Fig. 1, links). Beträgt die Breite der Gehwege 2,5 m oder mehr, so können die Kandelaber im Gehweg in einem lichten Abstand von wenigstens 50 cm (Sicherheitsabstand) vom Fahrbahnrand angeordnet werden (Fig. 1, rechts). In Strassen mit Banketten muss der Sicherheitsabstand 1 m oder mehr betragen, wenn keine Radstreifen vorhanden sind (Fig. 2, s_1) und wenigstens 50 cm in Strassen mit Radstreifen (Fig. 2, s_2). In jedem Fall soll sich die Leuchte über der Fahrbahn befinden.

Wegleitend für die Leuchtenanordnung ist, dass auf der Strassenoberfläche bei nassem Belag möglichst zusammenhängende helle Zonen (Reflexstreifen) entstehen. Darum ist schon für verhältnismässig schmale Strassen, die einen mittleren Verkehr aufweisen, die zweiseitig versetzte Anordnung vorzuziehen.

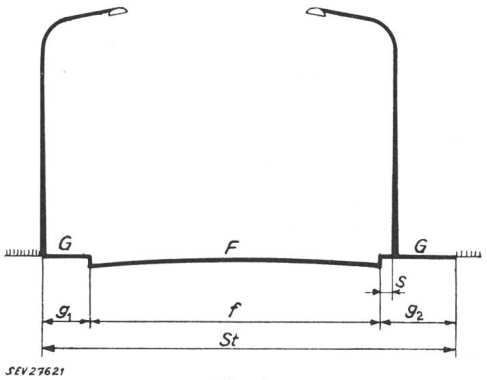


Fig. 1
Strassenprofil, Strasse mit Gehweg

St Strasse
F Fahrbahn
f Fahrbahnbreite
G Gehweg
g_1 Gehwegbreite < 2,5 m
g_2 Gehwegbreite ≧ 2,5 m
s Sicherheitsabstand ≧ 0,5 m

Die in den Tabellen I bis VII enthaltenen Angaben über den Lichtpunktabstand und den Lichtstrom gelten für mittleren Verkehr, eine Lichtpunkthöhe von 10 m und Leuchten mit asymmetrischer Lichtausstrahlung (Ziff. **4.2**). Die Lichtströme sind für einen spezifischen Lichtstrom von ca. 30 lm/m² Fahrbahn berechnet und ergeben die minimal erforderliche mittlere horizontale Beleuchtungsstärke von 5 lx im Betriebszustand (Ziff. **3.1.1**). Dieser Berechnung ist ein mittlerer Verminderungsfaktor von 0,7 zu Grunde gelegt. Höhere Beleuchtungsstärken erfordern entsprechend höhere spezifische Lichtströme. (Ziff. **3.1.2** und **3.1.3**.)

Wenn die Gleichmässigkeit beibehalten werden soll, können sich für andere Leuchtentypen oder besondere Lampenarten Korrekturen des Lichtpunktabstandes ergeben. Bei kleineren Lichtpunkthöhen muss der Abstand geringer, bei grösseren Lichtpunkthöhen kann er grösser sein. Normale Lichtpunkthöhen und Ausladungen sind in Ziff. **4.3** angegeben.

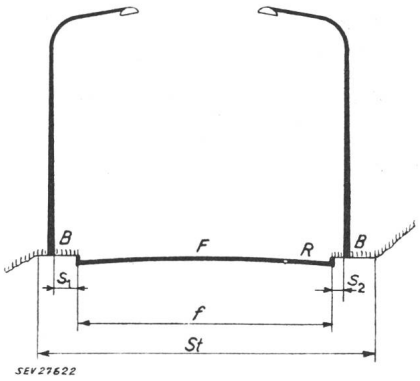


Fig. 2
Strassenprofil, Strasse mit Banketten

St Strasse
F Fahrbahn einschliesslich Radstreifen
f Fahrbahnbreite
B Bankette
R Radstreifen
s_1 Sicherheitsabstand ≧ 1 m, wenn kein Radstreifen vorhanden
s_2 Sicherheitsabstand ≧ 0,5 m, wenn ein Radstreifen vorhanden

Für Strassen mit Fahrbahnbreiten bis zu 9 m gilt in guter Annäherung, dass das Verhältnis von Lichtpunkthöhe zu Lichtpunktabstand 1 : 3 bis 1 : 3,5 betragen soll. Bei grösseren Fahrbahnbreiten wird dieses Verhältnis kleiner. (Tabellen I bis VII.)

In Strassenkurven sollen die Lichtpunktabstände kleiner sein als auf geraden Strecken und die Kandelaber auf der Kurvenaussenseite aufgestellt werden.

Um die Führung des Verkehrs zu begünstigen, sind möglichst lange Strassenstrecken einheitlich zu beleuchten. Beim Übergang von einer Lichtart auf eine andere sind die Beleuchtungsniveaux aufeinander abzustimmen.

5.2.1 *Leuchten an Kandelabern oder Auslegern*

Einseitige Anordnung

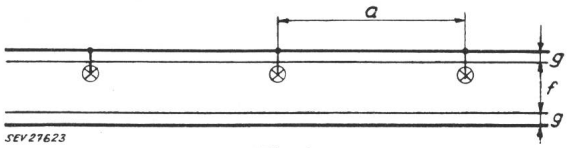


Fig. 3
Strassengrundriss

a Lichtpunktabstand
f Fahrbahnbreite
g Gehwegbreite < 2,5 m

Maximale Lichtpunktabstände und minimale Lichtströme pro Lichtpunkt bei einer Lichtpunkthöhe von 10 m und einem Reflexionsgrad der Strassenoberfläche von ca. 0,2 $E_m = 5$ lx im Betriebszustand [6] [7] (zu Fig. 3)

Tabelle I

Fahrbahnbreite *f* m	Lichtpunktabstand *a* m	Lichtstrom Φ lm
6	33	6000
7	32	7000
8	31	8000

Zweiseitige, versetzte Anordnung

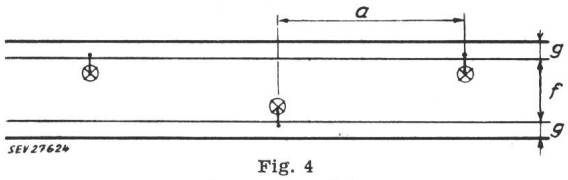


Fig. 4
Strassengrundriss

a Lichtpunktabstand
f Fahrbahnbreite
g Gehwegbreite ≧ 2,5 m

Maximale Lichtpunktabstände und minimale Lichtströme pro Lichtpunkt bei einer Lichtpunkthöhe von 10 m und einem Reflexionsgrad der Strassenoberfläche von ca. 0,2 $E_m = 5$ lx im Betriebszustand [7] (zu Fig. 4)

Tabelle II

Fahrbahnbreite *f* m	Lichtpunktabstand *a* m	Lichtstrom Φ lm
7	32	7 000
8	31	8 000
9	29,5	8 000
10	28	9 000
11	26,5	9 000
12	25	9 000
13	23,5	10 000
14	22	10 000
15	20	9 000
16	18	9 000
17	15,5	8 000
18	13	8 000

[6]) E_m = mittlere horizontale Beleuchtungsstärke.

[7]) Strassen mit starkem Verkehr, sowie Strassen und Plätze mit repräsentativem Charakter erfordern entsprechend höhere Lichtströme (siehe Ziff. 3.1.2 und 3.1.3).

Zweiseitige, gegenüberstehende Anordnung

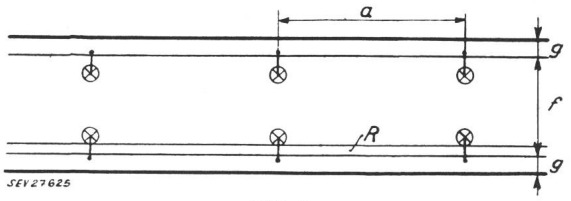


Fig. 5
Strassengrundriss

a Lichtpunktabstand
f Fahrbahnbreite einschliesslich Radstreifen *R*
g Gehwegbreite ≧ 2,5 m
R Radstreifen

Maximale Lichtpunktabstände und minimale Lichtströme pro Lichtpunkt bei einer Lichtpunkthöhe von 10 m und einem Reflexionsgrad der Strassenoberfläche von ca. 0,2 $E_m = 5$ lx im Betriebszustand [7] (zu Fig. 5)

Tabelle III

Fahrbahnbreite *f* m	Lichtpunktabstand *a* m	Lichtstrom Φ lm
16	28	7 000
18	27	8 000
20	26	8 000
22	25	9 000
24	24	9 000
26	23	9 000
28	22	10 000
30	21	10 000

Fahrbahnen mit Trennstreifen

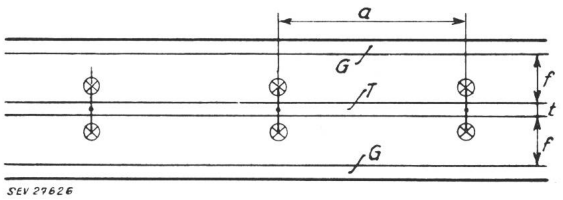


Fig. 6
Strassengrundriss, Kandelaber im Trennstreifen

a Lichtpunktabstand
f Fahrbahnbreite
G Gehweg
T Trennstreifen
t Trennstreifenbreite ≧ 2 m

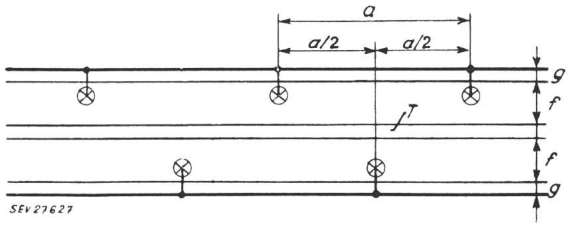


Fig. 7
Strassengrundriss, zweiseitige, versetzte Anordnung der Kandelaber

a Lichtpunktabstand
f Fahrbahnbreite
g Gehwegbreite < 2,5 m
T Trennstreifen ≧ 2 m

[7]) Strassen mit starkem Verkehr, sowie Strassen und Plätze mit repräsentativem Charakter erfordern entsprechend höhere Lichtströme (siehe Ziff. 3.1.2 und 3.1.3).

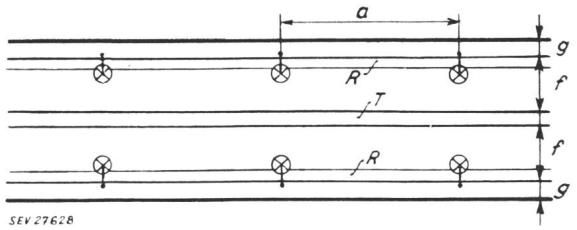


Fig. 8

Strassengrundriss, zweiseitige, gegenüberstehende Anordnung der Kandelaber

a Lichtpunktabstand
f Fahrbahnbreite einschliesslich Radstreifen *R*
g Gehwegbreite ≧ 2,5 m
T Trennstreifen ≧ 2 m
R Radstreifen

Maximale Lichtpunktabstände und minimale Lichtströme pro Lichtpunkt bei einer Lichtpunkthöhe von 10 m und einem Reflexionsgrad der Strassenoberfläche von ca. 0,2 $E_m = 5$ lx im Betriebszustand [7]) (zu Fig. 6 bis 8)

Tabelle IV

Fahrbahnbreite *f* m	Lichtpunktabstand *a* m	Lichtstrom Φ lm
6	28	6000
7	27	6000
8	26	7000
9	25	7000
10	24	8000

5.2.2 *Leuchten an Seilüberspannungen*

Mittelanordnung in Strassen bis und mit 12 m Fahrbahnbreite

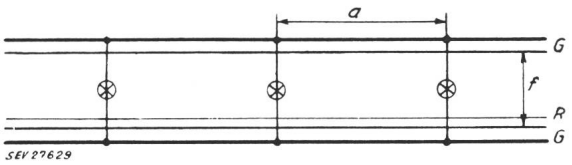


Fig. 9

Strassengrundriss

a Lichtpunktabstand
f Fahrbahnbreite einschliesslich Radstreifen *R*
G Gehweg
R Radstreifen

Maximale Lichtpunktabstände und minimale Lichtströme pro Lichtpunkt bei einer Lichtpunkthöhe von 10 m und einem Reflexionsgrad der Strassenoberfläche von ca. 0,2 $E_m = 5$ lx im Betriebszustand [7]) (zu Fig. 9)

Tabelle V

Fahrbahnbreite *f* m	Lichtpunktabstand *a* m	Lichtstrom Φ lm
6	34	6 000
7	33	7 000
8	32	8 000
9	31	9 000
10	30	9 000
11	29	10 000
12	28	10 000

[7]) Strassen mit starkem Verkehr, sowie Strassen und Plätze mit repräsentativem Charakter erfordern entsprechend höhere Lichtströme (siehe Ziff. 3.1.2 und 3.1.3).

Versetzte Anordnung in Strassen von 9 bis 14 m Fahrbahnbreite

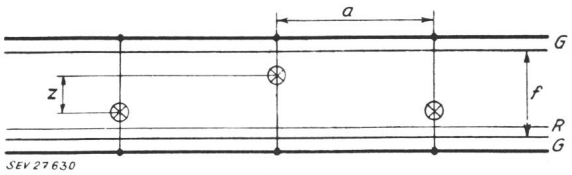


Fig. 10

Strassengrundriss

a Lichtpunktabstand
f Fahrbahnbreite einschliesslich Radstreifen *R*
z Versetzung der Leuchten ≧ 4 m
G Gehweg
R Radstreifen

Maximale Lichtpunktabstände und minimale Lichtströme pro Lichtpunkt bei einer Lichtpunkthöhe von 10 m und einem Reflexionsgrad der Strassenoberfläche von ca. 0,2 $E_m = 5$ lx im Betriebszustand [7]) (zu Fig. 10)

Tabelle VI

Fahrbahnbreite *f* m	Lichtpunktabstand *a* m	Lichtstrom Φ lm
9	31	9 000
10	30	9 000
11	29	10 000
12	28	10 000
13	27	11 000
14	26	11 000

Zweireihige Anordnung in Strassen von 12 m und mehr Fahrbahnbreite

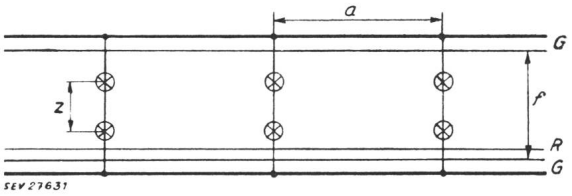


Fig. 11

Strassengrundriss

a Lichtpunktabstand
f Fahrbahnbreite einschliesslich Radstreifen *R*
z Querabstand zwischen 2 Leuchten
G Gehweg
R Radstreifen

Maximale Lichtpunktabstände und minimale Lichtströme pro Lichtpunkt bei einer Lichtpunkthöhe von 10 m und einem Reflexionsgrad der Strassenoberfläche von ca. 0,2 $E_m = 5$ lx im Betriebszustand [7]) (zu Fig. 11)

Tabelle VII

Fahrbahnbreite *f* m	Lichtpunktabstand *a* m	Lichtstrom Φ lm
12	30	6 000
14	29	6 000
16	28	7 000
18	27	8 000
20	26	8 000
22	25	9 000
24	24	9 000
26	23	9 000
28	22	10 000
30	21	10 000

[7]) Strassen mit starkem Verkehr, sowie Strassen und Plätze mit repräsentativem Charakter erfordern entsprechend höhere Lichtströme (siehe Ziff. 3.1.2 und 3.1.3).

5.3 Anordnung bei Fussgängerstreifen

Um Fussgänger auch bei nassem Strassenbelag auf dem Fussgängerstreifen deutlich erkennen zu können, ist der Kontrast- bzw. der Silhouettenbildung besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Es ist deshalb nötig, nahe den Fussgänger- und Zebrastreifen über der Fahrbahn Leuchten anzuordnen.

5.4 Anordnung bei Einmündungen und Kreuzungen

Bei Einmündungen und Kreuzungen ist darauf zu achten, dass sowohl für den Gradausfahrer als auch für den Links- und Rechtsabbieger in der Fahrrichtung stets möglichst zusammenhängende helle Zonen (Reflexstreifen) auf der Strassenoberfläche entstehen, was besonders bei nassen Strassen für das Silhouettensehen von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Wo eine Strasse in eine andere einmündet, ist eine Leuchte möglichst in der Achse der Fahrspur der einmündenden Strasse auf der gegenüberliegenden Seite der zweiten Strasse anzubringen (Fig. 12 bis 14). Das Licht der Leuchte kann auch eine andere Farbe (gelb) besitzen.

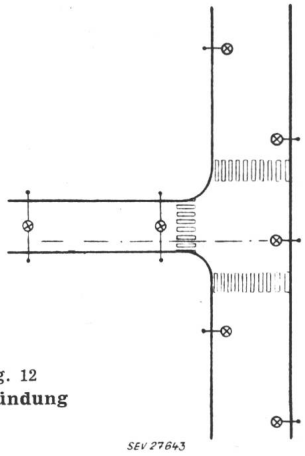


Fig. 12
Einmündung

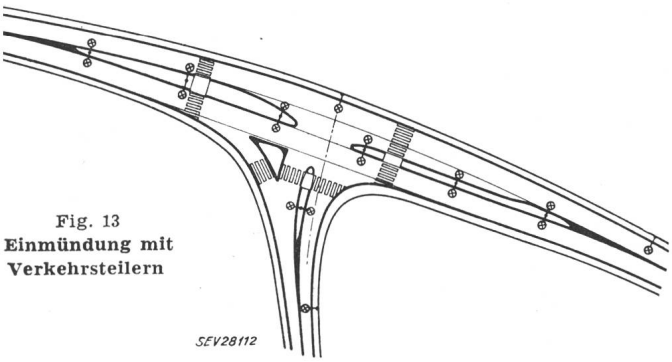


Fig. 13
Einmündung mit Verkehrsteilern

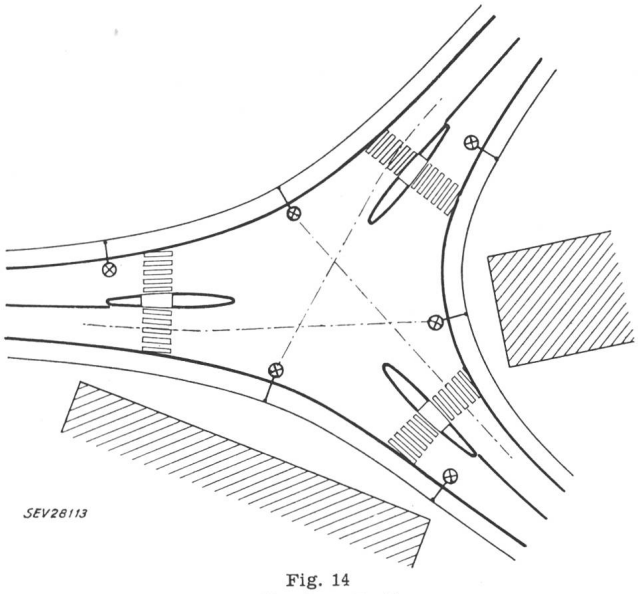


Fig. 14
Sternförmiger Knoten

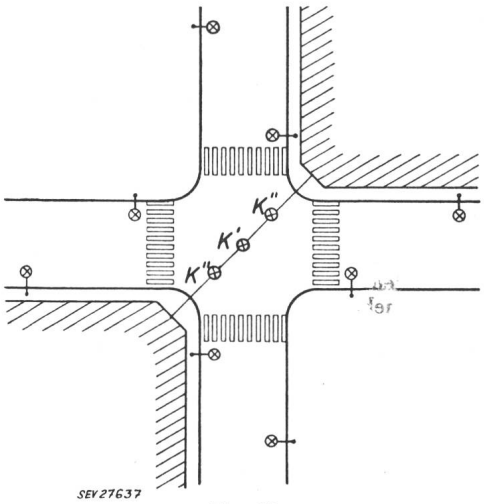


Fig. 15
Kreuzung

An gefährlichen Kreuzungen und Verkehrsknotenpunkten ist eine zusätzliche Leuchte über dem Schnittpunkt der Strassenachsen (Fig. 15, K′), besser aber deren mehrere, in den Achsen der Fahrspuren zu empfehlen (Fig. 15, K″). Diese

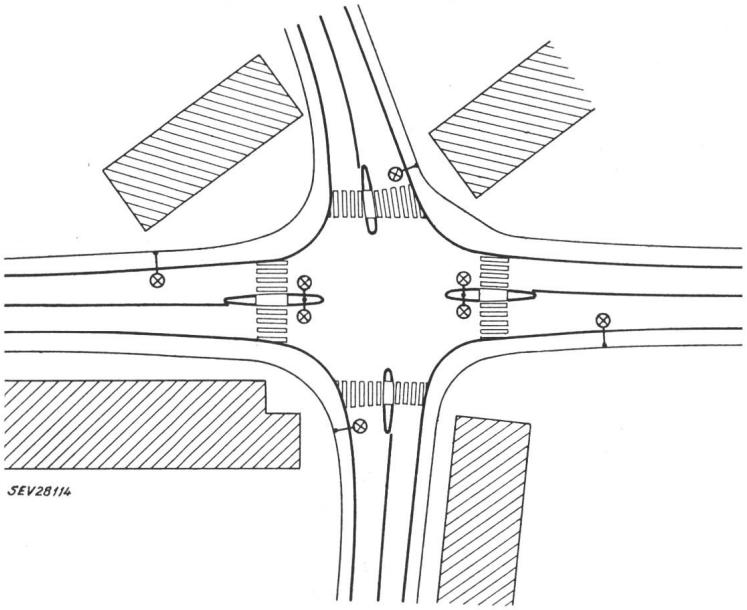


Fig. 16
Kreuzung mit Verkehrsteilern

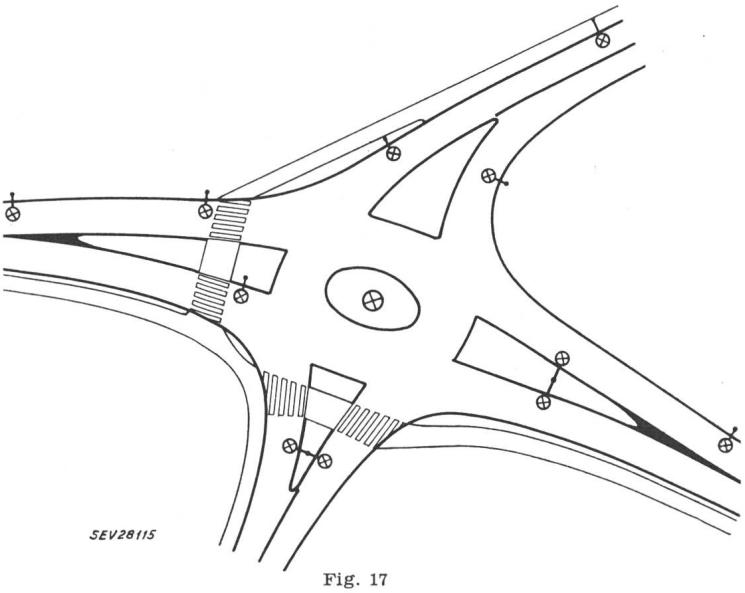


Fig. 17
Kreuzung mit Mittelinsel

sollen, wo nötig, Licht anderer Farbe (gelb) als die Nachbarleuchten ausstrahlen.

5.5 Anordnung auf Plätzen

Die Beleuchtungsstärke soll mindestens so hoch sein wie die der bestbeleuchteten Strassen, welche auf den Platz einmünden; bei starkem Verkehr soll sie wenigstens 50 % mehr betragen.

Um von einem Platz einen ruhigen Gesamteindruck, eine gute Übersicht und eine ästhetisch annehmbare Lösung der Beleuchtungsanlage zu erhalten, wird das Aufstellen von möglichst wenigen, jedoch hohen Masten (z. B. 15 m und mehr) mit einer oder mehreren Lampen grosser Lichtleistung empfohlen. Beispiele für Plätze verschiedener Grösse sind in den Fig. 18 und 19 dargestellt.

Auf Plätzen die nicht durch kontrastfördernde Bauten begrenzt sind (Fig. 18 untere Hälfte), sowie auf grossen Plätzen, ist die zusätzliche Anordnung von Leuchten am Rande des Platzes zu empfehlen.

Wegen Blendungsgefahr sind niedere Stehkandelaber mit Aufsatzleuchten nicht zu empfehlen.

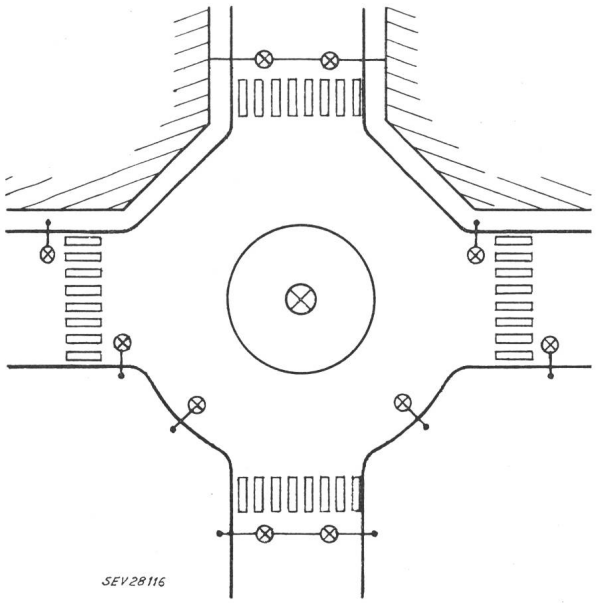


Fig. 18
Kreisförmiger Platz
Zwei Beispiele:
oben: bebaut; *unten:* unbebaut

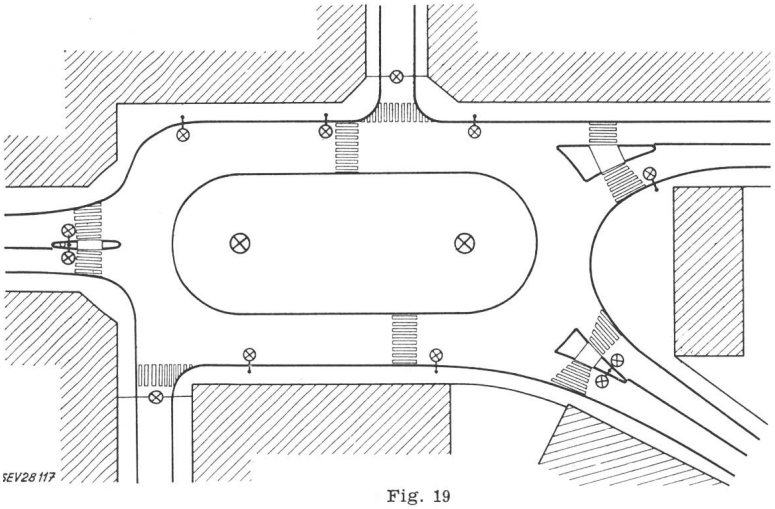


Fig. 19
Langer Platz

5.6 Anordnung auf Brücken

Auf Brücken und Brückenauffahrten ist eine verstärkte Beleuchtung nötig. Die Leuchten sind zweckdienlich auf beiden Seiten der Fahrbahn einander gegenüber anzuordnen. Diese Leuchtenverteilung verhilft zu gutem Aussehen einer Brücke.

Eine ästhetisch vorteilhafte Wirkung lässt sich auch dadurch erzielen, dass linienförmige Lampen in die Brückengeländer eingebaut werden. Es dürfen aber durch eine solche Installation die verkehrs- und beleuchtungstechnischen Gesichtspunkte in keiner Weise beeinträchtigt werden.

5.7 Anordnung bei Bahnübergängen

Alle Bahnübergänge, ob unbewacht oder bewacht, sollen mit einer guten Beleuchtung versehen werden und zwar beidseitig der Geleiseanlage (Fig. 20 und 21), wo Barrieren vorhanden sind, ausserhalb dieser (Fig. 21). Zur besonderen Kennzeichnung der Bahnübergänge als Gefahrstellen wird, gemäss Ziff. **4.2**, gelbes Licht empfohlen, da dieses infolge des Farbeffektes besser auffällt. Für die Beleuchtung von Bahnübergängen, die im Zuge von Strassen mit Natriumlampenbeleuchtung liegen, soll eine Lichtfarbe verwendet werden, welche die rot-weisse Signalfarbe der Barrieren oder Signale erkennen lässt.

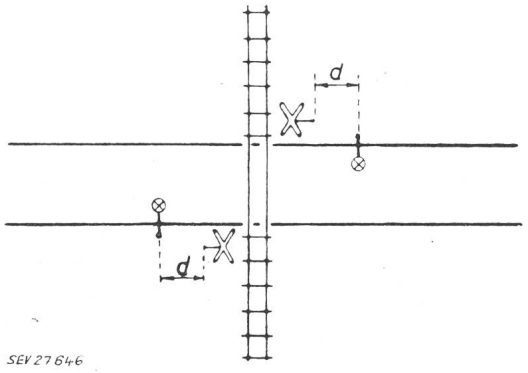


Fig. 20
Unbewachter Bahnübergang
d = 3...5 m

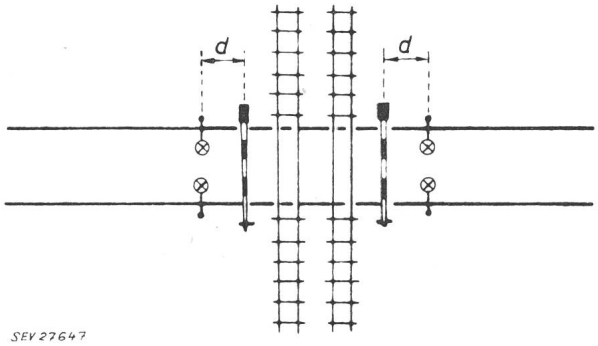


Fig. 21
Bewachter Bahnübergang
d = 3...5 m

5.8 Anordnung in Unterführungen

Unterführungen, die *im Zuge beleuchteter* Strassen liegen, sollen eine um wenigstens 50 % erhöhte Beleuchtungsstärke der Fahrbahn aufweisen.

Gut beleuchtete Unterführungen, welche *im Zuge unbeleuchteter Strassen* liegen, erfordern eine angepasste Beleuchtung der Zufahrtsrampen auf genügende Länge (jederseits wenigstens 100 m). Wenn die Anschlußstrecken einer Unterführung in Kurven liegen, ist die Beleuchtung bis zu deren Enden zu führen.

Wenn nötig sollen Unterführungen auch am Tag beleuchtet werden. Die Beleuchtungsstärken in Unterführungen sollen durch Tag- und Nachtschaltungen den gegebenen Beleuchtungsverhältnissen ausserhalb der Unterführungen angepasst werden können.

5.9 Anordnung in Tunneln

Über die Beleuchtung von Tunneln werden besondere Leitsätze herausgegeben.

5.10 Anordnung auf Autobahnen

Die Beleuchtung von Autobahnen ist im Studium.

6 Speisung von Beleuchtungsanlagen

Die Speisung von öffentlichen Beleuchtungsanlagen soll sich möglichst im Belastungsmittelpunkt der einzelnen Verteilabschnitte befinden. Die Leitungen sind so zu bemessen, dass der Spannungsabfall nicht mehr als 5 % beträgt.

Sowohl bei Kabel- als auch bei Freileitungsnetzen sind wenigstens drei Leiter erforderlich, der Nulleiter und die zwei Polleiter für die Halbnacht- bzw. Ganznachtlampen. Vierleiterverteilungen bieten den Vorteil, dass das Netz gleichmässig belastet werden kann, oder dass der dritte Polleiter für Sonderzwecke zur Verfügung steht, z. B. für Steuerzwecke, zur Speisung von Lampen mit aussergewöhnlichen Betriebszeiten, oder von Reparaturwerkzeugen in den Verteilabschnitten.

Werden Natriumlampen, Quecksilber-Leuchtstofflampen oder Fluoreszenzleuchten verwendet, so kann der Leistungsfaktor durch Kondensatoren verbessert und gleichzeitig der Spannungsabfall vermindert werden. In Betracht kommt die Kompensation einzeln in jeder Leuchte, in Gruppen für einzelne Leitungsabschnitte oder an den Speisestellen der Verteilabschnitte. Werden in Anlagen mit vorhandenen oder geplanten Netzkommandosteuerungen zur Kompensation des Leistungsfaktors netzparallele Kondensatoren angeschlossen, so sind zusätzliche Sperrdrosseln notwendig.

7 Betrieb und Unterhalt

Beleuchtungsanlagen müssen dauernd betriebssicher sein. Die Leuchten sind so zu konstruieren, dass sie auf einfache Art und in kurzer Zeit demontiert, wieder montiert sowie möglichst ohne Werkzeug revidiert werden können. Die Zuleitungen zu jeder Leuchte oder Lampe sind zur raschen Eingrenzung von Störungen einzeln abzusichern.

7.1 Betriebszeiten

Das Ein- und Ausschalten soll automatisch durch tageslichtabhängige Steuerung (Dämmerungsschalter) oder durch Zeitschalter mit astronomischer Einstellung erfolgen.

Photoelektrische Dämmerungsschalter sind normalerweise so einzustellen, dass die künstliche horizontale Beleuchtung der Fahrbahn bei einer Beleuchtungsstärke des Tageslichtes von etwa 30 lx am Abend ein- und am Morgen bei etwa 20 lx ausschaltet. Bei ungünstigen Tageslichtverhältnissen sind die Ansprechwerte der Dämmerungsschalter diesen anzupassen.

Bei Schaltern mit astronomischer Zeitscheibe sind die örtlichen Verhältnisse zu berücksichtigen. In Ziff. **9.5** sind als Beispiele die Ein- und Ausschaltkurven für die öffentliche Beleuchtung der Städte Genf und Zürich angeführt.

Zentrale Schaltung, z. B. mit Netzkommandosteuerung, bietet den Vorteil, dass die Beleuchtung grösserer Gebiete gleichzeitig in und ausser Betrieb gesetzt werden kann.

7.2 Sparschaltungen

In der Spätnacht, etwa von 0030 bis 0500 Uhr, kann bei schwächerer Verkehrsdichte die Beleuchtungsstärke herabgesetzt werden. Dabei soll die örtliche Gleichmässigkeit der Leuchtdichte der Strassenoberfläche erhalten bleiben. Dies kann z. B. dadurch erreicht werden, dass von mehreren Lampen pro Lichtstelle einzelne abgeschaltet werden oder, sofern die betreffende Lampenart es gestattet, die Betriebsspannung auf etwa 85 % herabgesetzt wird.

Beim Abschalten einzelner Lichtstellen bleibt die geforderte örtliche Gleichmässigkeit der Leuchtdichte nicht erhalten, weshalb diese Sparschaltung zu unterlassen ist.

7.3 Wartung

Es ist darauf zu achten, dass die Lampen zur Erhaltung der günstigsten Lichtausstrahlung dauernd in der richtigen Lage zu den Leuchten eingestellt bleiben.

Rechtzeitiges Reinigen ist unbedingt notwendig, weist doch eine verschmutzte Leuchte Lichtverluste auf, die 50 % und mehr betragen. Spätestens bei jedem Auswechseln von Lampen ist die Leuchte zu reinigen.

Der Ersatz defekter Lampen oder solcher, die infolge Alterung eine ungenügende Beleuchtungsstärke ergeben, ist durch werkeigene Kontrollen oder einen Meldedienst, z. B. Polizei, Bewachungsgesellschaft, Verkehrsbetriebe, sicherzustellen. Betrieblich und wirtschaftlich kann es vorteilhaft sein, die Lampen periodisch gruppenweise zu ersetzen, unter Umständen vor Erreichen der mittleren Lebensdauer der betreffenden Lampentypen. Diese Art der Auswechslung kann z. B. in Hauptstrassen in ihrer ganzen Länge, auch wenn sie durch mehrere Gemeinden führen, gemeinsam ausgeführt werden.

7.4 Wirtschaftlichkeit

Die Beleuchtung soll wirtschaftlich sein.

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage müssen neben den Baukosten auch die Betriebs- und Unterhaltskosten berücksichtigt werden.

Die Jahreskosten lassen sich durch Verwendung von Material, das wenig Unterhalt erfordert, verringern. Sie sind auch abhängig von der Lichtausbeute, der Lichtstromabnahme und der Lebensdauer der Lampen, dem Leuchtenwirkungsgrad, der Verschmutzungsanfälligkeit usw.

Bei Verwendung von Fluoreszenz- und Entladungslampen hat die Kompensation des Leistungsfaktors (Ziff. **6**) je nach den tariflichen Voraussetzungen einen wesentlichen Einfluss auf die Jahreskosten.

8 Verkehrssignale

Die Verkehrssignale werden nachts am besten erkennbar, wenn sie mit eigenen, innen oder aussen angebrachten Lampen beleuchtet werden. Signale *mit Eigenbeleuchtung* sind überall zu empfehlen, jedoch notwendig:

an unbeleuchteten Strassen mit starkem Motorfahrzeugverkehr;

an Strassen nach Ziff. **3.1**, auf denen mit Begrenzungslichtern gefahren werden muss.

auf Verkehrsinseln;

innerorts, wo Lichtreklamen die Signale überstrahlen könnten;

bei Baustellen und andern Verkehrshindernissen.

Signale mit Eigenbeleuchtung dürfen keine störende Blendung verursachen; Signalbild und -farben müssen deutlich erkennbar sein. Die Leuchtdichte der Signale soll in der Mitte der Signaltafel mindestens 50 asb [8]) betragen. Das Verhältnis der höchsten zur niedrigsten Leuchtdichte der beleuchteten Signalfläche darf nicht höher sein als 30 : 1.

Signale *ohne Eigenbeleuchtung* sollen 3 bis 5 m hinter einer Strassenleuchte aufgestellt werden, damit das Licht günstig auf die Vorderseite des Signals fällt. Diese Lösung erreicht jedoch nicht die gute Erkennbarkeit der Signale mit Eigenbeleuchtung. Die Signalfarben müssen unter dem Einfluss der öffentlichen Beleuchtung deutlich erkennbar bleiben.

9

Die vorgesehenen Anhänge werden später veröffentlicht.

---

[8]) asb = Apostilb

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

Die Prüfzeichen und Prüfberichte sind folgendermassen gegliedert:
1. Sicherheitszeichen; 2. Qualitätszeichen; 3. Prüfzeichen für Glühlampen; 4. Radiostörschutzzeichen; 5. Prüfberichte.

1. Sicherheitszeichen

+S+S+S } für besondere Fälle

Compagnie pour l'Industrie Radio-Electrique, Bern.

Fabrikmarke: SOCEM

Kleintransformator.

Verwendung: ortsfest in trockenen Räumen.

Ausführung: nicht kurzschlußsicherer Niederspannungs-Kleintransformator mit getrennten Wicklungen. Einbautransformator ohne Gehäuse. Schutz durch normalisierte Sicherungen (nicht am Transformator).

Primärspannung: 0–202–220–240 V.

Sekundärspannung: 0–24 V 0–24 V.

Leistung: 100 VA.

---

2. Qualitätszeichen

ASEV } für besondere Fälle

Leiterverbindungsmaterial

Ab 1. Juni 1959

A. Widmer AG, Zürich.

Vertretung der Firma F. Wieland, Elektr. Industrie GmbH, Bamberg (Deutschland).

Fabrikmarke:

Einpolige Reihenklemmen für 500 V

Ausführung: Isolierkörper aus schwarzem oder gelbem Isolierpreßstoff, zum Aufstecken auf Profilschienen.

Nr. 2090/10 kr: Nennquerschnitt 6 mm².

Nr. 2090/16 kr: Nennquerschnitt 10 mm².

Friedrich Meili, elektr. Anlagen, Winterthur (ZH).

Fabrikmarke:

Verbindungsdosen für 500 V, 6 mm².

Verwendung: Unterputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: Gehäuse aus Polyamid. Anschlussklemmen aus vernickeltem Messing, wahlweise einsetzbar.

Nr. 202: mit max. 10 Anschlussklemmen.

Isolierte Leiter

Ab 1. Juni 1959

Studer Texmetall AG, Niedergösgen (SO).

Firmenkennzeichen: Prägung STUDER AG NIEDERGOESGEN SO

oder Firmenkennfaden: gelb-weiss zweifädig schwach verdrillt

SEV-Qualitätszeichen: Prägung ASEV oder SEV-Qualitätskennfaden.

1. Installationsleiter Typ T, Draht und Seil 1 bis 240 mm² Kupferquerschnitt mit Isolation auf PVC-Basis.
2. Verstärkt isolierte Installationsleiter Typ Tv einschichtig Draht und Seil 1 bis 240 mm² Kupferquerschnitt mit Isolation auf PVC-Basis.
3. Leichte Doppeladerlitzen flach, Typ Tlf, flexibler Zweileiter 0,75 mm² Kupferquerschnitt mit Isolation auf PVC-Basis.
4. Verstärkte Doppelschlauchschnüre Typ Tdv, flexible Zwei- bis Fünfleiter, 1 bis 16 mm² Kupferquerschnitt mit Aderisolation und Schutzschlauch auf PVC-Basis.

Ab 15. Juni 1959

Mathias Schönenberger, Zürich.

Vertretung der Firma Kabelwerke Vohwinkel, Wuppertal-Vohwinkel (Deutschland).

Firmenkennfaden: hellgrün uni.

Installationsleiter Cu-T-Draht und Seil steif 1 bis 16 mm².

Kupferquerschnitt mit Isolation aus thermoplastischem Kunststoff auf Polyvinylchlorid-Basis.

S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare (VD).

Firmenkennfaden: rot-grün-schwarz, dreifädig verdrillt.

1. Doppelschlauchschnur flach Cu-Tdf, flexible Zwei- und Dreileiter, 0,75 und 1 mm² Kupferquerschnitt mit Aderisolation und Schutzschlauch auf PVC-Basis.
2. Thermoplast-Bleimantelkabel T Pb 1 bis 16 mm² Kupferquerschnitt mit PVC-Umpressung der Adern anstelle von Füllmaterial und Papier- oder Textilbandbewicklung.

Kleintransformatoren

Ab 1. Juli 1959

Wagner & Grimm, Zug.

Fabrikmarke:

Hochspannungs-Kleintransformator.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: kurzschlußsicherer Einphasen-Transformator. ohne Gehäuse, für Einbau in Ionisationsapparate Eltex, Klasse Ha. Sekundärwicklung in Giessharz, ein Ende betriebsmässig geerdet.

Primärspannung: 220 V.

Sekundärspannung: 4500 V.

Sekundärstrom: 10 mA.

Schalter

Ab 1. Juni 1959.

L. Wachendorf & Cie., Basel.

Vertretung der Firma Kautt & Bux, Stuttgart-Vaihingen (Deutschland).

Fabrikmarke:

Schnurschalter (Zwischenschalter) für 4 A, 250 V.

Verwendung: in trockenen Räumen, für den Einbau in ortsveränderliche Leitungen.

Ausführung: aus weissem oder schwarzem Isolierpreßstoff. Druckknopfbetätigung.

Typ SZ: einpoliger Ausschalter.

Ab 15. Juni 1959.

Friedrich von Känel, Bern.

Fabrikmarke: PRESTO

A. Schnurschalter für 4 A, 250 V~.
Verwendung: in trockenen Räumen, für den Einbau in ortsveränderliche Leitungen.
Ausführung: aus braunem oder weissem Isolierpreßstoff. Betätigung durch Kipphebel. Silberkontakte.
Nr. 11 ib und iw: zweipoliger Stufenschalter, Einzel-Parallel, Schaltstellungsfolge 0–KALT–WARM–0.

B. Einbauschalter für 6 A, 250 V~.
Verwendung: in trockenen Räumen, für den Einbau in Apparate.
Ausführung: aus Isolierpreßstoff. Silberkontakte.
Nr. 410: einpol. Stufenschalter für Mixer. Drehgriffbetätigung.
Nr. 479S: einpol. Ausschalter. Kipphebelbetätigung.
Nr. 445/2: zweipol. Ausschalter. Druckknopfbetätigung.

Schmelzsicherungen

Ab 1. Juni 1959.

A. Grossauer, elektrotechnische Artikel, Veltheim (AG).
Vertretung der Firma Karl Jung, Elektrotechnische Fabrik, Stuttgart-Stammheim (Deutschland).

Fabrikmarke:

Flinke Schmelzeinsätze, D-System.
Ausführung: nach Normblatt SNV 24472.
Nennspannung: 500 V.
Nennstrom: 6, 10, 15, 20 bzw. 25 A.

Ab 15. Juni 1959.

Siemens Elektrizitätserzeugnisse AG, Zürich.
Vertretung der Siemens-Schuckertwerke AG, Erlangen (Deutschland).

Fabrikmarke:

Träge Schmelzeinsätze, D-System.
Normblatt SNV 24472.
Nennspannung: 250 V.
Nennstrom: 10 A.

Netzsteckkontakte

Ab 1. Juni 1959.

A. Widmer AG, Zürich.
Vertretung der Holländischen Draht- und Kabelwerke AG, Amsterdam (Holland).

Fabrikmarke: DRAKAFLEX

Zweipolige Stecker für 10 A, 250 V.
Verwendung: in feuchten Räumen.
Ausführung: Steckerkörper aus Gummi mit zweiadriger Anschlußschnur Gd 2 × 1 mm² untrennbar verbunden.
Nr. 8010240: Typ 1, Normblatt SNV 24505.

4. Radioschutzzeichen

Ab 15. Juni 1959.

G. Naef, Basel.
Vertretung der Firma Holland-Electro C. V., Marconistraat 10, Rotterdam (Holland).

Fabrikmarke:

Staubsauger «Holland-Electro».
220 V, 375 W.

Telion AG, Zürich.
Vertretung der Firma Max Braun, Fabrik elektr. Apparate, Rüsselsheimerstrasse 22, Frankfurt a. M. (Deutschland).

Fabrikmarke: BRAUN.

Mixer «Braun».
Type MX 3, 220 V, 400 W.
Früchte- und Gemüsezentrifuge «Braun».
Type MP 3, 220 V, 300 W.

M. Aellen, Zucker & Cie., Lausanne.
Vertretung der Firma Mauz & Pfeiffer GmbH, Stuttgart-Botnang (Deutschland).

Fabrikmarke: PROGRESS

Blocher «Progress».
Typ P, 220 V, 500 W.

Ab 1. Juli 1959.

Hoover Apparate AG, Zurich.
Vertretung der Firma Hoover Limited, Perivale, Greenford (England).

Fabrikmarke: HOOVER

Wäschezentrifuge «Hoover».
Modell 3004, 220 V, 330 W.

5. Procès-verbaux d'essai

Gültig bis Ende April 1962.

P. Nr. 4471.

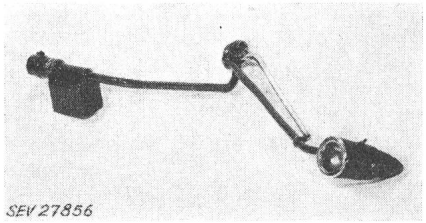
Gegenstand: **Leuchte**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 36156/II vom 27. April 1959.
Auftraggeber: A. Koelliker & Co. AG, Löwenstrasse 1, Zürich.

Aufschriften:

REFLECTOR
Manufactured by
Ritter A.G. Karlsruhe-Durlach
Volts 220/6 ~ Watts 15
Serial No. 10236 Type U Model D 40 N

Beschreibung:
Verstellbare Leuchte für Zahnarztapparatur, gemäss Abbildung. Lampengehäuse aus lackiertem Blech. 6 V-Lampe mit Druckknopfschalter und Reflektor eingebaut. Speisung der



Lampe über Transformator mit getrennten Wicklungen. Transformator in Metallgehäuse eingebaut, welches unten am Tragarm angeordnet ist. Schutz gegen Überhitzung durch Temperaturschalter. Spezialstecker 2 P am Transformatorgehäuse angebaut.
Die Leuchte hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

P. Nr. 4472.

Gültig bis Ende April 1962.

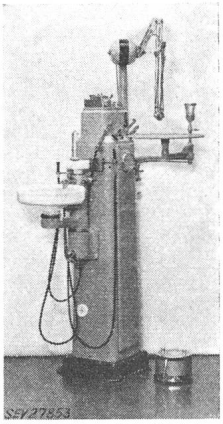
Gegenstand: **Zahnarztapparatur**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 36177/I vom 27. April 1959.
Auftraggeber: A. Koelliker & Co. AG, Löwenstrasse 1, Zürich.

Aufschriften:

E M D A
220 V 2,2 A 50 Hz 500 W
Type SB Nr. 384147

Beschreibung:



Zahnarztapparatur gemäss Abbildung. Bohrmaschine angetrieben durch Seriemotor. Drehzahlregulierung durch Fussanlasser. Transformator mit getrennten Wicklungen zur Speisung von Mundlampe, Kauter, Warmluftheizpatrone und Pulpenprüfer. Hauptschalter, kombiniert mit Stufenschalter zur Regulierung der Sekundärspannung des Transformators. Schutz gegen Überlastung durch Temperaturschalter. Je ein Heizkörper für Sprayflasche, Vorwärmeglas und Warmwasserapparat. Thermostat, Überdruckventil, Schalter, Spülglasfüller, Magnetventil, Steckdose 2 P + E und Signallampen eingebaut. Armaturen für Wasser, Luft und Gas vorhanden. Anschlussklemmen 2 P + E unten eingebaut. Doriotarm isoliert. Radiostörschutzvorrichtung, bestehend aus Drosseln und Kondensatoren, vorhanden.

Die Zahnarztapparatur hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Juli 1962.

P. Nr. 4473.

Gegenstand: **Ölbrenner**

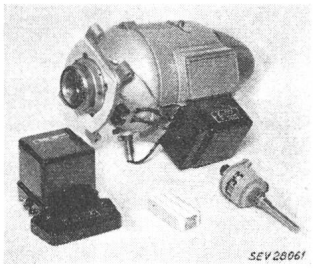
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 36426 vom 28. Juli 1959.

Auftraggeber: Ateliers des Charmilles S. A., Usine de Châtelaine, Genève-Châtelaine.

Aufschriften:

CUENOD
Super Delta -1 No. 710009
auf dem Motor:
Ateliers des Charmilles SA
Usine de Châtelaine-Genève-Suisse
Type Delta 1/5 No. 58454 TM 1400 CV 1/5
V 220/380 A 1,1/0,62 Ph. tri mono ~ 50
auf dem Zündtransformator:
LANDIS & GYR ZOUG (Suisse)
Type TM 26.7 No. 22025251 Cl. Ha
220 V prim. 50 Hz
Puissance prim. avec sec. court-circuité
I c sec. 0,009 A 50 Hz 115 VA
14000 V ampl. sec.

Beschreibung:



Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Zündung durch Hochspannung. Förderung der Verbrennungsluft durch Ventilator. Antrieb durch Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Steuerung durch Schaltautomat, Photozelle, Kessel- und Raumthermostat. Zündtransformator mit Störschutzkondensator. Mittelpunkt der Hochspannungswicklung geerdet. Hochspannungsleitungen aussen am Brennerrohr.

Der Ölbrenner wird auch für eine Nennspannung von 3 × 220 V oder 1 × 220 V geliefert.

Der Ölbrenner hat die Prüfung in bezug auf die Sicherheit des elektrischen Teils bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende August 1962.

P. Nr. 4474.

Gegenstand: **Kaffeemaschine**

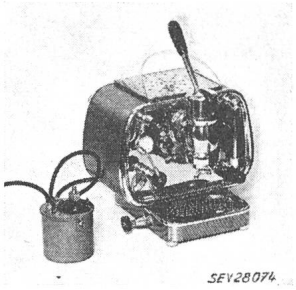
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 36088a vom 10. August 1959.

Auftraggeber: Realco S. A., 17, avenue Vinet, Lausanne.

Aufschriften:

GAGGIA
Realco SA. Lausanne Av. Vinet 15-17
Tel. 021 24 49 11
V 220 W 1800 Hz 50

Beschreibung:



Kaffeemaschine gemäss Abbildung. Heizstab in vertikalem Wasserbehälter. Das Wasser wird durch das Heizelement und einen Druckregler unter Druck auf Temperaturen von über 100 °C gehalten. Armaturen für Kaffeezubereitung, Heisswasser- und Dampfentnahme, sowie Trokkengangsicherung, Manometer, Wasserstandsanzeiger, Sicherheitsventil und Signallampe vorhanden. Bedienungsgriffe aus Isolierpreßstoff. Zuleitung Gummiaderschnur 2 P + E, fest angeschlossen. Der Druckregler wird ausserhalb der Maschine montiert.

Die Kaffeemaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juni 1962.

P. Nr. 4475.

Gegenstand: **Stabthermostate**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 36314 vom 26. Juni 1959.

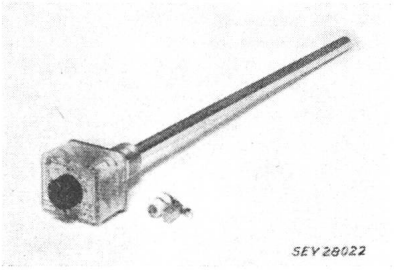
Auftraggeber: Ingenieurbüro Dam, Walchestrasse 23, Zürich.

Aufschriften:

B I - M E - T A C T
N.V. V/H VAN WIJK EN
VISSER GELDERMALSEN
15 A - 250 V Type S. T. (F) *)
10 A - 380 V Made in Holland
~
*) entfällt bei Thermostaten ohne Temperatursicherung

Beschreibung:

Stabthermostate gemäss Abbildung, mit oder ohne Temperatursicherung. Einpoliger Ausschalter mit Silberkontakten. Schalttemperatur mittels Drehknopf einstellbar. Die nur durch fachkundiges Personal auszuwechselnde Temperatursicherung besteht aus 2 Lamellen aus Bronze mit Silbernieten als Kontakte. Die beiden Lamellen sind zusammengelötet. Beim Er-



reichen einer kritischen Temperatur wird das Lot weich, so dass sich die Lamellen mit den Kontakten trennen. Kontaktteile mit Isolation aus Steatit. Kappe aus durchsichtigem Isoliermaterial.

Die Stabthermostate haben die Prüfung in Anlehnung an die «Sicherheits-Vorschriften für Haushaltschalter» bestanden (Publ. Nr. 1005) und entsprechen den «Vorschriften und Regeln für Sicherheitsvorrichtungen gegen Überhitzung von Druck- und Entleerungs-Heisswasserspeichern» (Publ. Nr. 145, Abschnitt B). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Juli 1962.

P. Nr. 4476.

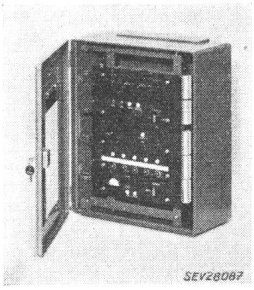
Gegenstand: **Signalzentrale**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 36437/I vom 22. Juli 1959.
Auftraggeber: Cerberus GmbH, Männedorf (ZH).

Aufschriften:

Cerberus G.m.b.H. Männedorf
Type SFB 1.3 Nr. 6195
90—250 V 210 VA 50 Hz

Beschreibung:



Signalzentrale gemäss Abbildung, für den Anschluss und Betrieb von Ionisationsfeuermeldern F 5 und Alarmgeräten. Hauptbestandteile: Netzeinsatz mit Netztransformator, Selengleichrichter, Glimmlampenstabilisator und verschiedene Schaltelemente. Notstromeinsatz mit Wechselrichter, Spannungsanzeiger, Ladeumschalter und verschiedene Schaltelemente. Gleichrichtereinsatz mit Transformator und Selengleichrichter zum Laden einer ausserhalb der Zentrale aufgestellten Akkumulatorenbatterie von 24, 48 oder 60 V für den Notstromeinsatz. Gruppenmeldereinsatz für die Ionisationsfeuermelder. Die verschiedenen Einsätze sind an schwenkbarem Rahmen befestigt. Metallschrank mit Spezialschlüssel.
Die Signalzentrale entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Juli 1962.

P. Nr. 4477.
(Ersetzt P. Nr. 2640.)

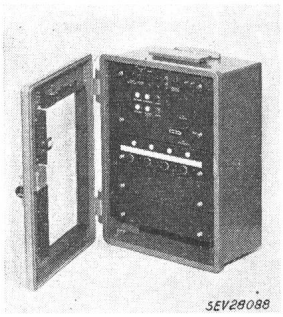
Gegenstand: **Einbruchmelder-Signalkasten**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 36437/II vom 22. Juli 1959.
Auftraggeber: Cerberus GmbH, Männedorf (ZH).

Aufschriften:

Cerberus G.m.b.H. Männedorf
Type SEG 1.3 Nr. 5761
110—250 V 120 VA 50 Hz

Beschreibung:



Einbruchmelder-Signalkasten gemäss Abbildung. Der Signalkasten liefert die für den Betrieb der Cerberus-Einbruchmelder erforderliche Spannung und enthält die für den Anschluss der Melder, die Alarmauslösung und die Überwachung notwendigen Schalt- und Anzeigeelemente, sowie einen Ladegleichrichter. Die Stromversorgung erfolgt normalerweise durch das Netz über einen Transformator. Bei Stromunterbruch wird die Anlage automatisch auf eine ausserhalb des Gerätes montierte Batterie umgeschaltet. Schutz gegen Überlastung durch Kleinsicherungen und einen Thermoschalter. Gehäuse aus Metall.
Der Einbruchmelder-Signalkasten entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Juli 1962.

P. Nr. 4478.
(Ersetzt P. Nr. 2571.)

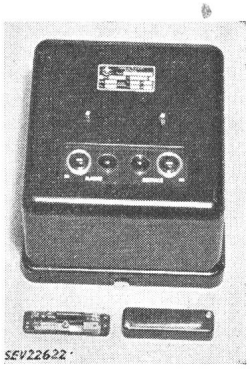
Gegenstand: **Einbruchmelder-Signalkasten**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 36437/III vom 22. Juli 1959.
Auftraggeber: Cerberus GmbH, Männedorf (ZH).

Aufschriften:

Cerberus G.m.b.H. Männedorf
Type SE 1 B Nr. 5181
110—250 V 50 ~ 25 VA
Schaltleistung 220 V~ 6 A
24 V= 3 A

Beschreibung:



Signalkasten für Einbruchmelder, gemäss Abbildung. Steuerung durch separate Melder. Im Pressstoffgehäuse befinden sich ein Netztransformator und ein Selengleichrichter für die Speisung des Relais. Apparat auch für Batteriebetrieb eingerichtet. Relais für die Auslösung der Alarmvorrichtung. Signallampen und Schalter vorhanden. Reihenklemmen für sämtliche Anschlüsse.
Der Einbruchmelder-Signalkasten entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Juli 1962.

P. Nr. 4479.

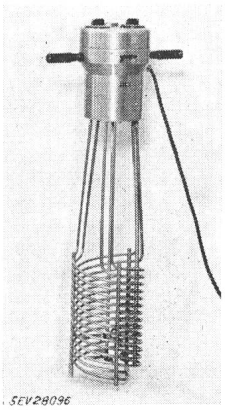
Gegenstand: **Tauchsieder mit Rührwerk**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 36607 vom 16. Juli 1959.
Auftraggeber: Huber & Küffer AG, Elektro-Werkstätte, Kirchberg (BE).

Aufschriften:

HUBER & KÜFFER AG.
El. Apparatebau Kirchberg / Be
Fab. No. 5004 3 × 380 Volt 50 Hz.
6 KW Mot. 0,2 KW

Beschreibung:



Tauchsieder mit Rührwerk gemäss Abbildung. Drei Heizstäbe mit Mantel aus rostfreiem Chromnickelstahl von 8 mm Durchmesser, wendelförmig gebogen. Aussendurchmesser der Wendel 215 mm. Rührwerk angetrieben durch Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Je ein Schalter für Heizung und Motor. Verstellbarer Temperaturregler und Signallampe eingebaut. Handgriffe aus Isoliermaterial. Zuleitung Gummiaderschnur mit Industriestecker 3 P + E, fest angeschlossen.
Der Tauchsieder mit Rührwerk hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende April 1962.

P. Nr. 4480.

Gegenstand: **Ölbrenner**

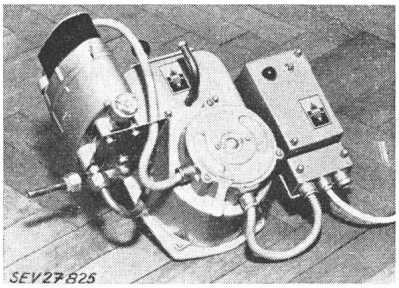
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35212a vom 21. April 1959.
Auftraggeber: Bertschi & Co., Eglisau (ZH).

Aufschriften:

W A M A G
Oelfeuerungstechnik
Generalvertrieb:
Bertschi & Co. Eglisau
220 V 40 W 50 Hz

Beschreibung:

Klein-Ölbrenner gemäss Abbildung, mit Gebläse für Handzündung. Gebläse durch Spaltpolmotor angetrieben. Zuleitung Doppelschlauchschnur mit Stecker 2 P + E, durch Stopfbüchse eingeführt. Angebauter Durchflussregler mit Magnetspule. Steuerung durch separaten Raumthermostat. Schieber für Regulierung der Luftzufuhr.



Der Ölbrenner hat die Prüfung in bezug auf die Sicherheit des elektrischen Teils bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende April 1962.

P. Nr. 4481.

Gegenstand: **Heizofen mit Ventilator**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35299a vom 16. April 1959.

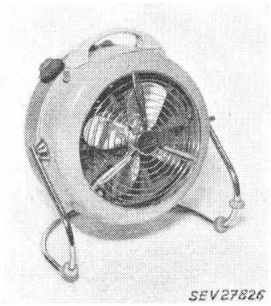
Auftraggeber: Rollar-Electric Ltd., Überlandstrasse 60, Schlieren (ZH).

—

Aufschriften:

P E R F E C T A
S u p e r
V 220~ W 2000
Nur für Wechselstrom

Beschreibung:



Heizofen mit Ventilator, gemäss Abbildung. Widerstandswendel in sternförmigem Träger auf Keramikkörpern befestigt. Ventilator angetrieben durch Spaltpolmotor. Gehäuse aus Blech, auf Stahlrohrfuss schwenkbar befestigt. Anschlag verhindert zu starke Neigung des Ofens nach unten. Drehwiderstand ermöglicht stufenloses Regulieren der Motordrehzahl. Oben im Gehäuse sind für beide Heizstufen je ein verstellbarer Temperaturregler und je eine Signallampe eingebaut. Handgriff aus Isolierpreßstoff. Versenkter Apparatestecker für die Zuleitung.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende April 1962.

P. Nr. 4482.

Gegenstand: **Kochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 35954a vom 13. April 1959.

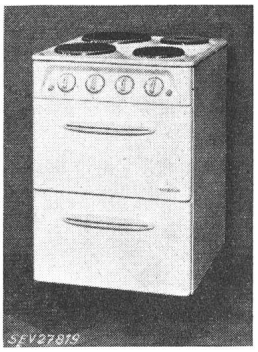
Auftraggeber: B. Kappeler jun., Talweg 7, Bern.

Aufschriften:

MAYDUM

Sundern/Sauerland-Germany
Type 911 Fabr. No. 1251 V 380
Total 6,8 kW Bratofen 1,8 kW
Only for A.C. Seulement pour CA
Unicamente para CA
Nur für Wechselstrom

Beschreibung:



Kochherd gemäss Abbildung, mit 3 Kochplatten, Backofen und Geräteschublade. Herd mit fester Schale. Festmontierte Kochplatten mit Rand aus rostfreiem Stahlblech. Platz für vierte Kochplatte vorhanden. Backofen mit aussen angebrachten Heizelementen. Temperaturregler. Wärmeisolation Glaswolle. Klemmen für verschiedene Schaltungen eingerichtet. Handgriffe aus Isoliermaterial. Signallampen eingebaut. Zuleitung 3 P + E.

Der Kochherd entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126).

P. Nr. 4483.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 36064 vom 28. April 1959.

Auftraggeber: Philips AG, Edenstrasse 20, Zürich.

—

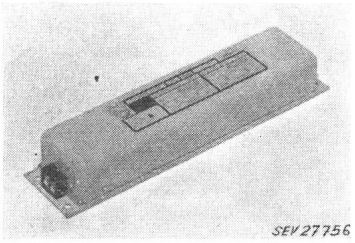
Aufschriften:

PHILIPS

Typ 58704 AH/05
220 V~ 50 Hz cos φ 0,95
2×TL 40 W-120 cm 0,45 A
4×TL 20 W- 60 cm 0,44 A

Beschreibung:

Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für zwei 40-W- oder vier 20-W-Fluoreszenzlampen. Für eine Hälfte der Lampen ist 1 Drosselspule vorhanden (induktive Last) und für die andere Hälfte 1 Drosselspule mit Serie-Kondensator (kapazitive Last). Zusatzwicklung zur Erhöhung des Vorheizstromes im kapazitiven Teil für die 40-W-Lampe. Drosselspulen mit Masse (Polyester) vergossen. Störschutzkondensator vorhanden. Gehäuse aus Eisenblech. Anschlussklemmen an den Stirnseiten. Vorschaltgerät für Einbau in Leuchten .



Das Vorschaltgerät entspricht den «Sicherheits-Vorschriften für Vorschaltgeräte und zugehörige Bestandteile zu Entladungslampen» (Publ. Nr. 1014d). Verwendung: in feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein

23. Hochfrequenztagung

Mittwoch, den 28. Oktober 1959, 10.45 Uhr

im Kleinen Saal des Kunsthauses, Bahnhofplatz, Luzern

Punkt 10.45 Uhr

Begrüssung durch Prof. Dr. *F. Tank*, Vorstand des Institutes für Hochfrequenztechnik an der ETH, Zürich, Präsident der Tagung.

A. Vormittagsvorträge

A. Braun, Dr. sc. techn., Albiswerk Zürich AG, Zürich:

Technik und Probleme von Zielverfolgungsradar.

F. Winiger, Dipl. Ing., Philips AG, Zürich:

Aufbau und Wirkungsweise moderner Transistoren.

Punkt 13.00 Uhr

B. Gemeinsames Mittagessen

Das gemeinsame Mittagessen findet im Kunsthaus-Restaurant statt. Preis des Menus, mit Bedienung, aber *ohne* Getränke Fr. 6.50.

Punkt 15.00 Uhr

C. Nachmittagsvortrag

W. Neu, Dr. sc. techn., Standard Telecommunication Laboratories, Enfield (England):

Übermittlungssysteme hoher Kapazität.

Diskussion.

Ca. 16.30 Uhr Schluss der Tagung.

D. Fahrplan für die Hauptrichtungen

Genf	ab	6.48	*Basel*	ab	8.49	*St. Gallen*	ab	8.08
Lausanne	ab	7.24	Luzern	an	10.12	Zürich	an	9.16
Bern	an	8.33				*Baden*	ab	8.48
						Zürich	an	9.07
Bern	ab	8.56				*Zürich*	ab	9.33
Luzern	an	10.16				Luzern	an	10.28
Luzern	ab	17.30				Luzern	ab	16.40
Bern	an	18.53				*Zürich*	an	17.40
Bern	ab	19.14				*St. Gallen*	an	19.30
Lausanne	an	20.24	Luzern	ab	16.39	Zürich	ab	17.45
Genf	an	21.07	*Basel*	an	17.56	*Baden*	an	18.07

E. Anmeldung

Um die Tagung organisieren zu können, ist die vorausgehende Ermittlung der Teilnehmerzahl notwendig. Es wird daher um die Einsendung der dem Bulletin Nr. 21 beigelegten Anmeldekarte an das Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bis **spätestens Freitag, den 23. Oktober 1959,** gebeten.

Dieses Heft enthält die Zeitschriftenrundschau des SEV (57...58)

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). — **Redaktion:** Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. Für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telephon (051) 27 51 91, Telegrammadresse Electrunion, Zurich, Postcheck-Konto VIII 4355. — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: FABAG Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei AG Zürich, Stauffacherquai 36/40), Telephon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 50.– pro Jahr, Fr. 30.– pro Halbjahr, im Ausland Fr. 60.– pro Jahr, Fr. 36.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten.
Einzelnummern: Inland Fr. 4.—, Ausland Fr. 4.50.

Chefredaktor: **H. Leuch,** Ingenieur, Sekretär des SEV.
Redaktoren: **H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, R. Shah,** Ingenieure des Sekretariates.