

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 62 (1971)  
**Heft:** 8  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

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

Die britische Delegation startete eine Diskussion über das Vorgehen bei textlichen Änderungen eines bereits genehmigten Dokuments. Vorgängig einer Tagung werden textliche Änderungen unbedeutender Natur durch ein BC-Dokument bekanntgegeben, und es wird ein Punkt «editorial changes» auf die Traktandenliste gesetzt.

*Anschlusschnüre*, Revision des Punktes 25 der Publ. 335-1, Dok. 61(Secretariat)49. Dieses Dokument wurde in Eile herausgegeben, um innert nützlicher Frist grundlegende weitere Kommentare zu erhalten. Die Forderung, dass der Verbraucher nicht stärkere oder schwächere Typen als vorgesehen als Ersatz verwenden darf, hat sich nicht geändert. Ein neues Sekretariatsdokument, das alle Länderkommentare berücksichtigt, soll rechtzeitig vor der Brüsseler Tagung zur Verteilung kommen. Um USA- und CEE-Typen zu harmonisieren, wird Sub-Committee 20 B, Câbles de basse tension, durch Herrn Winkelman (KEMA) die nötige Information bereitstellen.

*Isoliergehäuse für tragbare Geräte*, Dok. 61(Secretariat)33. Der Delegierte des CES verwies auf die Stellungnahme des CES und empfahl, dass in der vorgeschlagenen Arbeitsgruppe auch Experten der TC 15, Isolierstoffe, und TC 50, Prüfmethode, zugezogen würden. Nach Diskussion wurde folgender Beschluss gefasst: Es wird eine Arbeitsgruppe gebildet, Sekretariat: Schweden. Der Titel wurde mit «Nichtmetallische Gehäuse» festgelegt. Die Aufgabestellung wurde wie folgt formuliert: Für nichtmetallische Gehäuse sollen Änderungen und Ergänzungen für Teil I angegeben werden; diese sollen zum Beispiel Entflammbarkeit, mechanische Beanspruchung, Erwärmung und andere im Entwurf erwähnte Punkte betreffen. Der neue Entwurf wird in Brüssel diskutiert.

*Alterungsprüfung für Motorwicklungen*, Punkt 11.9 der Publ. 335-1, Dok. 61(Secretariat)53. Nach Diskussion wurde auch für diesen Fall eine neue Arbeitsgruppe gebildet, ebenfalls unter Zuziehen weiterer Experten für die speziellen Fragen insbesondere auch der Prüfstellen. Sekretariat: Deutschland.

*Betrieb bei Überlast oder mit blockiertem Rotor*, Punkt 19 der Publ. 335-1, Dok. 61(Secretariat)54. Die Diskrepanz zwischen Punkt 12 und Punkt 19 wurde geklärt und der Titel entsprechend geändert. Alle Absätze, die Heizelemente betreffen, fallen unter Punkt 12. Das Traktandum wird zurückgestellt, bis die Vorschläge der Arbeitsgruppe vorliegen.

*Kleiderrockner*, Dok. 61(Secretariat)48. Die Vorschläge des CES wurden bis auf Punkt 22.33 alle berücksichtigt.

*Daten-Übermittlungsgeräte*, Dok. 61(Secretariat)51. Dieses Traktandum wurde am Freitag und Samstag behandelt. Es geriet unter Zeitnot und konnte nur bis Punkt 19 diskutiert werden. Es ist vorgesehen, für dieses Thema weitere 2 Tage in Brüssel zu reservieren. Unter Berücksichtigung der Länderkommentare und des in der Diskussion Gesagten wird rechtzeitig ein neuer Ent-

wurf verteilt. Der Delegierte des CES verwies abermals auf die grundlegenden Anforderungen, insbesondere: Integrieren der Elektronik, Koordinieren mit den entsprechenden Teil-II-Dokumenten für Büromaschinen und elektronischen Steuerungen, den bereits geleisteten Arbeiten der TC 61A, 72, 12, CEE-«Electronic Experts». Man hofft, die «Vorschriften für Datenübermittlung» Anfang 1972 zu veröffentlichen.

*Schlaghammer*. Für gewisse Fälle genügt die übliche Schlaghammerprüfung nicht. Die britische Delegation hat daher die Energie auf 1 Nm erhöht und NL (KEMA) zur Entwicklung einer Eichvorrichtung zur Verfügung gestellt. Der Hammer wurde demonstriert. Es wurde erwähnt, dass die Resultate je nach der Härte der Unterlage variieren.

*Träge Sicherungen*. USA wird eine Silberlegierung für Sicherungen mit zeitverzögerter Charakteristik entwickeln.

*Appendix Elektronik*. Der Appendix des TC 61A «Büromaschinen» sollen fürs erste für TC 61 bzw. Publ. 335-1 noch nicht berücksichtigt werden. Sein Titel soll allgemeiner gefasst werden.

*Heizplatten*. Es wurde ohne Widerspruch beschlossen, das Dokument unter der 6-Monate-Regel freizugeben.

*Tiefe Bratpfannen*, Dok. 61(Secretariat)52. Nach Diskussion der Frage, ob dieser Typ in die Trocken- oder Flüssigkochgeräte einzuordnen ist, wurde beschlossen, hierfür eine neue Kategorie einzuführen. In diese wären auch Bratpfannen und «Skilllets» einzuordnen. Nach längerer Diskussion wurde beschlossen: Punkt 2.2.29. Bei diesem Test ist bis zur markierten Minimumhöhe oder nach Lieferantenangabe zu füllen. Punkt 19. Die Frage der Flammpunkt-Temperaturen zur Abklärung zurückzuweisen. Dies gilt insbesondere der Gegenüberstellung der USA- mit den europäischen Ölen sowie verschiedenen Punkten betreffend Prüfmethode. Es wird ein neues Sekretariats-Dokument verteilt.

*Elektrische Heizdecken, -matratzen-Kissen*. Dok. 61(Secretariat)58. Dieses Traktandum beanspruchte einen beträchtlichen Anteil der zur Verfügung stehenden Zeit. Der Vorsitzende wies auf die Wichtigkeit und Dringlichkeit hin. Er bemühte sich mit grosser Geduld, Einigung in allen Punkten zu erreichen. Er wies auf den gefassten Beschluss hin, sich an die «Teil-I — Teil-II-Philosophie» zu halten. Dieses Dokument ist ein interessanter Testfall für die Anwendung der Publ. 335-1 bzw. von deren sicherheitstechnischen Grundforderungen. Trotz dieser eingehenden Diskussion konnten nicht alle Punkte bereinigt werden. Ein «editing committee» wurde beauftragt, nach einem vereinbarten Zeitplan ein neues Sekretariatsdokument zu bearbeiten. Es ist unbedingt anzustreben, anlässlich der Vollversammlung in Brüssel im Juni ein 6-Monate-Dokument zu erreichen.

*Nächste Sitzung*. Die nächste Sitzung wird im Juni 1971 während der CEI-Generalversammlung in Brüssel stattfinden.

H. Wehrlin

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Grundlagen und Theorie Techniques de base, théorie

#### Photonentheorie des Lichtes und der Materie

535.14

Eine der Grundfragen der Naturerkenntnis ist die Frage nach dem Wesen der Lichtstrahlung. Trotz aller Fortschritte war es bisher nicht gelungen, die Rätsel des Lichtes zu lösen. *Albert Einstein*, der für die Entdeckung der Lichtquanten den Nobelpreis erhielt, erklärte in seinen späteren Jahren: «Bis ans Lebensende will ich darüber nachdenken, was das Licht wirklich ist.»

Die Problematik kommt daher, dass die Wellenerscheinungen des Lichtes eindeutig sind, umgekehrt aber auch die sog. Quantenerscheinungen, gemäss welchen die Lichtstrahlung nicht kontinuierlich, sondern diskontinuierlich in Portionen — den Lichtquanten — vor sich geht. Beide Erscheinungen sind stets feststellbar, gleichzeitig vorhanden, schienen sich aber bisher dem Wesen nach gegenseitig auszuschliessen. Man bezeichnet sie des-

halb als «komplementär» und spricht von einer Dualität des Lichtes.

Dem Verfasser ist es nun gelungen, beide Erscheinungen in einem gemeinsamen Bild unterzubringen. Er ging von der Analogie zwischen Elektronenmikroskop und Lichtmikroskop aus. Im Elektronenmikroskop bewegen sich Teilchen — die Elektronen — und mit deren Bewegung ist eine Wellenerscheinung verknüpft, welche das Auflösungsvermögen des Elektronenmikroskops bestimmt. Man sagt, die Elektronenbewegung werde von einer Materiewelle begleitet. Tatsächlich ist die Frequenz dieser Wellenerscheinung um so höher, d. h. die Wellenlänge um so kürzer, je energiereicher, d. h. rascher die Elektronen sind. Aber auch beim Lichtmikroskop ist das Auflösungsvermögen, d. h. die Höhe der erzielbaren Vergrößerung eine Funktion der Lichtenergie, also der Lichtfrequenz. Von dieser Analogie ausgehend, kam der Verfasser zur Auffassung, auch das Licht könne dem Wesen nach eine Bewegung subatomarer Teilchen mit begleitenden Wellenerscheinungen sein, also nicht Wellen- oder Teilchenbewegung,

sondern *beides gemeinsam*. Das war der Grundgedanke der neuen Lichtauffassung.

Die Gesetzmässigkeiten der sog. Gasentladungsphysik ermöglichen nun die Berechnung der Verhältnisse. Tatsächlich liess sich die Grösse solcher Lichtteilchen aus dem Verhältnis der Wellenlängen errechnen und daraus leitete sich eine vollkommene Übereinstimmung mit allen Naturerscheinungen ab, indem diese «Photronen» als Urteilchen auch als Bausteine aller bekannten «Elementarteilchen» und vor allem auch des Elektrons und Positrons angesehen werden können.

Es ging vor allem um die Frage, wie die atomare Lichtemission vor sich geht und wie dabei Quanten- und Welleneigenschaften richtig zu errechnen sind. Das Bohrsche Atommodell hatte versagt, das neue Atommodell des Verfassers jedoch kann diese Fragen beantworten. Es ergeben sich Frequenz, Wellenlänge und Quantengrösse ebenso wie die konstante Lichtgeschwindigkeit aus den Verhältnissen der atomaren Lichtauslösung durch sog. Stosselektronen. Alle Vorgänge folgen klaren, aus der klassischen Physik bekannten Gesetzmässigkeiten.

Die neue Theorie umfasst die gesamte Atom- und Strahlenphysik, sie lässt keine Erscheinung offen. So kann sie u. a. auch die bisher ungeklärten Erscheinungen der Photophorese erklären, jene bisher geheimnisvollen Umläufe von Feinstaubteilchen um Lichtstrahlen, um deren Feststellung sich der Wiener Prof. *Felix Ehrenhaft* verdient gemacht hat.

Wesentlich erscheint vor allem die Beseitigung grundlegender Widersprüche der bisherigen Auffassungen.

Es ist bekannt, dass die Masse einen Energieinhalt besitzt und es ist experimentell erwiesen, dass Masse zerstrahlen kann, wobei die freigesetzte Energie dem Massenschwund (Massendefekt) entspricht. Dadurch entstand die Auffassung, dass die Masse nur eine Form von Energie sei und sich Masse in Energie wandeln könne und umgekehrt, weil die Strahlungen als masselose Wellenenergie betrachtet wurden bzw. als Energietransport durch Quanten mit der Ruhmasse null. Nun hat aber im CGS-System die Masse die Dimension g und die Energie die Dimension  $g\text{ cm}^2\text{ s}^{-2}$ , denn sie entspricht  $mv^2/2$  bzw. relativistisch  $mc^2$ , also  $(\text{cm/s})^2$ . Es kann aber nicht  $g = g\text{ cm}^2\text{ s}^{-2}$  sein und umgekehrt.

Gemäss der Photronentheorie aber zerstrahlt die Masse in Form von Quanten als photronischen, elektromagnetisch kontrahierten Strahlungszügen und es bleibt die Masse  $m$  als solche, als Summe der mit  $5,45 \cdot 10^{-17}$  der Elektronenmasse d. i.  $4,9 \cdot 10^{-44}$  g errechneten Photronenmassen, bestehen. Energie ist danach also eine massegebundene Erscheinung, es gibt keine masselose Energie bzw. keine Masse als Form von Energie. Masse einerseits und Energie andererseits werden je für sich in ihrer Gesamtheit erhalten, wie dies auch in der klassischen Physik als selbstverständlich galt. Die Masse besitzt aber einen Inhalt potentieller Energie auf Grund ihrer photronischen Struktur und der mit  $1,37 \cdot 10^{-11} e$  errechneten Photronenladungen positiver und negativer Poarität, die einen Aufbau nach einem «Gesetz des Dreierkomplexes» bedingen, indem ein Photronenkomplex mit einem Überschuss einer Photronenpolarität im Verhältnis 2:1 noch stabil bleiben kann. Die potentielle Energie kann sich in bekannter Weise in kinetische Energie verwandeln, wenn ein Gleichgewichtszustand gestört wird, und umgekehrt.

Die Photronentheorie stellt eine Verwirklichung der vielfach angestrebten Herstellung einer Einheit der Physik dar, weil danach alle Erscheinungen auch der Atom- und Strahlungsphysik bekannten «klassischen» Gesetzmässigkeiten folgen.

*K. Nowak, Wien*

Elektrische Messtechnik, elektrische Messgeräte  
Métrologie, appareils de mesure

### Neue Prüfmethode für Kunststoffisolatoren

621.315.62:621.317.333.6

[Nach *R. Michaca* und *H. Bourdaloie*: Etude du comportement dans les postes intérieurs des pièces isolantes en résine synthétique. Rev. gén. électr. 79(1970)10, S. 839...845]

Die EDF<sup>1)</sup> entwickelte eine neue Prüfmethode zur Beurteilung des Langzeitverhaltens von Mittelspannungskunststoffisolatoren für Innenraumanwendung, weil festgestellt wurde, dass die bestehenden

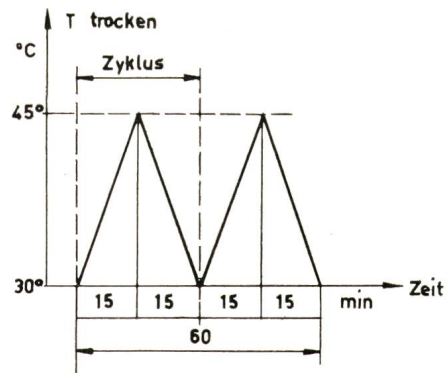


Fig. 1

Temperaturzyklen, denen die Isolatoren während der Alterung ausgesetzt werden

Normen für Porzellan- und Glasisolatoren den neuen Isoliermaterialien nicht mehr genügen. Besonders bei hoher Luftfeuchtigkeit und erhöhten Umgebungstemperaturen, wenn die Kriechströme und Oberflächenentladungen zunehmen, führen lokale Überhitzungen zur Zersetzung des Kunststoffes und die ionisierte Luft zu Oberflächenerosion. Eine anfänglich glatte Isolatoroberfläche wird rau, ändert ihre Farbe und verliert ihren Glanz.

Die zusätzlich notwendigen Prüfungen der Kunststoffisolatoren dienen zur Ermittlung der Alterungsbeständigkeit. Die beschleunigte Alterung wird durch Temperaturzyklen gemäss Fig. 1 erreicht. Der Prüfisolator befindet sich während 700 Zyklen in einer Prüfkammer mit einer relativen Luftfeuchtigkeit über 95%. Während der ganzen Prüfzeit wird die maximale Betriebsspannung an die Isolatoren gelegt und die Kriechströme gemessen. Nach dieser künstlichen Alterung wird der Isolator auf  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  abgekühlt und dann in einem Raum bei einer Temperatur von  $25 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchtigkeit von  $90 \pm 2\%$  n Spannungszyklen ausgesetzt (Fig. 2). Die Anzahl n der Spannungszyklen hängt von der thermischen Konstanten des Materials ab. In der Praxis genügen 3 Zyklen für 20-kV-Isolatoren. Während der Spannungsprüfung darf kein Überschlag auftreten.

Nach der beschriebenen Prüfmethode wurden schon eine Reihe verschiedener Stützisolatoren, Isolatoren von Messtransformatoren, Kabelendverschlüssen usw. geprüft. Es hat sich gezeigt, dass bei denselben Betriebsbedingungen die Länge des Kriechweges bei der Verwendung der heute gebräuchlichen Kunststoffe mindestens 1,5...3mal derjenigen von Porzellanisolatoren betragen muss. Mit Vorteil wird der erhöhte Kriechweg durch eine geeignete Konstruktion erreicht, ohne die Höhe der Kunststoffisolatoren gegenüber derjenigen der Porzellanisolatoren zu vergrössern.

*B. Weber*

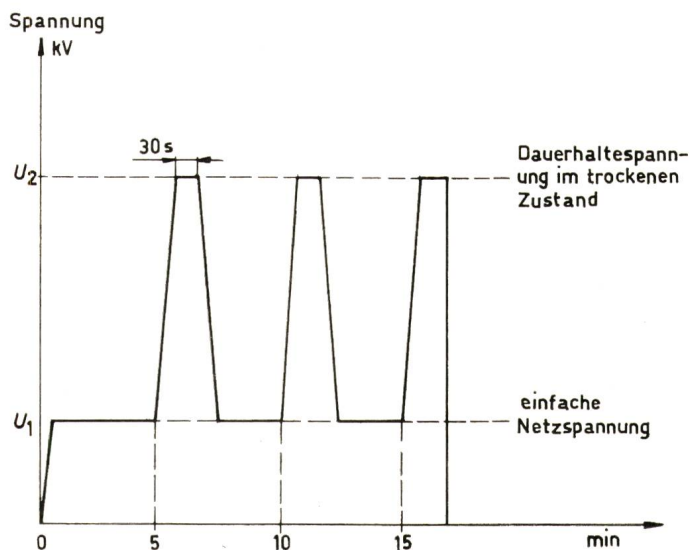


Fig. 2

Spannungszyklen, denen die Isolatoren nach der Alterung ausgesetzt werden

<sup>1)</sup> EDF = Electricité de France.

**Schrittweises Vorgehen beim Planen von  
Strassenbeleuchtungsanlagen**

628.971.6

[Nach F. Clark: The Case for Step-by-Step Procedures for Calculations in Roadway Lighting Design. Illum. Engng. 65(1970)11, S. 637..640]

Eine richtige Strassenbeleuchtungsplanung ist ohne systematisches Vorgehen fast nicht möglich, weil sonst manches übersehen werden könnte. Der nachstehend beschriebene Weg wurde im Hinblick auf eine gute Anpassung an das genormte Planungsverfahren für Strassenbeleuchtungen entwickelt. In der Tabelle I sind die einzelnen Planungsschritte, welche die verschiedenen Einflussfaktoren auf eine Anlage berücksichtigen, sowie deren notwendige Reihenfolge angegeben.

*Schema für das schrittweise Vorgehen bei der Planung*

Tabelle I

<i>Anlagen, ihre Eigenschaften und Anforderungen</i>	Beleuchtungsstärke mit Hilfe der Leuchtengebrauchskurve, die vom Hersteller bereitgestellt wird sowie vergleichsweise aus der Berechnung.
1. Sehaufgabe	
2. Beleuchtungsgüte	
3. Beleuchtungsstärke	
4. Atmosphärischer Zustand der Umgebung	
5. Grösse der Fläche	16.2 Bestimmung des mittleren Minimalwertes der
6. Wahl der Leuchten	Beleuchtungsstärke an einem Punkt mit Hilfe der Isoluxabelle sowie vergleichsweise aus der Berechnung. Die von den Einzeleuchten gelieferten Werte sind zu addieren.
<i>Lichtverlustfaktoren (nicht ersetzbare Verluste)</i>	
7. Umgebungstemperatur der Leuchten	16.3 Bestimmung der Gleichmässigkeit
8. Netzspannung	16.4 Bestimmung der Blendungswerte durch Berechnung.
9. Wirkungsgrad der Vorschaltgeräte	16.5 Anfertigung der Ausführungsunterlagen
10. Leuchtenbeständigkeit	17. Vergleich der Beleuchtungsergebnisse mit den Anforderungen.
11. Beständigkeit der Umgebungseinflüsse	
12. Lampenausfälle	
<i>Lichtverlustfaktoren (ersetzbare Verluste)</i>	
13. Lampenlumenverlust	
14. Leuchtenverschmutzungsverlust	
15. Lichtverlustfaktor	
<i>Berechnungen</i>	
16.1 Bestimmung der mittleren minimalen	

Die Anwendung von Tabelle I erfordert bei den einzelnen Schritten die Beachtung verschiedener Hinweise. Das Verfahren ist den Fachleuten eine Hilfe bei der Planung von Anlagen und lässt sich in vielen Fällen leicht anwenden. *J. Guanter*

**Beleuchtung und Architektur auf der Expo '70, Osaka.**

061.41(521.74)

[Nach J. Jansen: Die Expo '70, Osaka, Intern. Lichttrundschau 21(1970)2-3, S. 45..62]

Die erste Weltausstellung auf dem asiatischen Kontinent hatte als Grundthema die Verbindung zwischen Orient und Okzident. Das Gastgeberland Japan schuf in einer «Symbolzone» eine Anzahl von Bauten, die ideelle Motive den Besuchern näherbringen sollten. In der Gestaltung und Schaustellung wurde hierbei der Akzent darauf gesetzt, dass es für die Menschen wichtiger sei zum Austausch nicht-physischer Aspekte ihrer Kultur, ihres Verstandes und ihrer Tradition zusammenzukommen, als zum Zeigen von Produktionstatsachen, die jeweils nur die hohe Entwicklung des technischen Wohlstandes zum Thema haben. Auch in den meisten japanischen Firmenpavillons wurde die Symbolisierung einer Idee angestrebt, die wenig mit den Produkten zu tun hatte. In dem Dargebotenen zeigte sich Japan als gleichwertiger Partner im Kreise der technisch und kulturell hochentwickelten Länder.

Vielfältig wie die ausstellenden Nationen war auch die Architektur, eine Symbiose zwischen kühnen, ungewohnten und althergebrachten Formen. Dieser Architektur angepasst, wurde sowohl in den Pavillons als auch im Freien grosszügig mit Kunstlicht gestaltet. Neu war in vielen Pavillons die Tendenz, mittels Kunstlicht die ausgestellten Gegenstände transparent oder fluoreszierend zu machen. Besonders faszinierend wirkte die «Strahlende Struktur» der Schweiz, die mit 32 000 Glühlampen von 40 W beleuchtet wurde. Viel wurde auch weisse und farbige Flutlichtbeleuchtung auf dem Ausstellungsgelände eingesetzt. Zur öffentlichen Beleuchtung dienten vorwiegend Laternenleuchten, bestückt mit Metallhalogenlampen von 250, 400 und 1000 W. Einige neuartige Modelle mit Spiegelreflektoren und Plastikrastern waren so ausgeführt, dass der Hauptteil des Lichtstromes auf die Strassendecke fällt, während in der Blick- bzw. Fahrtrichtung die Leuchten durch eine transparente Abschirmung in niedriger Leuchtdichte erscheinen. Die das Expo-Gelände umschliessende Autobahn wurde beidseitig aus vorwiegend nur in einer Richtung strahlenden Leuchten an 10 m hohen Masten, bestückt mit je einer Metallhalogenlampen von 400 W bei einer Beleuchtungsstärke von 30—55 lx, ausgeleuchtet. Diese Leuchten wurden auf der Rückseite transparent ausgeführt, damit die Fahrzeuglenker in ihrer Fahrtrichtung nur Lichtpunkte niedriger Leuchtdichte sehen, die sie optisch führen. Auf der Vorderseite dieser Leuchten wird über Spiegelreflektoren das Hauptbündel des Lichtstromes in die Fahrtrichtung des Verkehrs gelenkt.

*H. Hauck.*

**Elektrische Traktion — Traction électrique**

**50 Jahre Gotthard-Strecke**

061.75:656.2(494.13)

[Nach: Rad und Schiene, Nr. 2(1971)]

Vor rund 50 Jahren fuhr zum ersten Male ein elektrisch gespannter Zug über die Gotthardstrecke zwischen Göschenen und Airolo: am 13. September 1920. Etwa einen Monat später, am 18. Oktober 1920, war das Teilstück Erstfeld—Gotthardtunnel—Ambri-Piotta für den elektrischen Betrieb fertiggestellt. Vom 12. Dezember 1920 an lief der Betrieb bereits zwischen Erstfeld im Norden und Biasca auf der Südseite des St. Gotthard elektrisch. Immer wieder haben es die Schweizerischen Bundesbahnen während dieses halben Jahrhunderts verstanden, die Leistungsfähigkeit der Gotthardbahn in die Höhe zu treiben und so ihre Vorrangstellung im internationalen Eisenbahnverkehr zwischen Italien und den Ländern nördlich der Alpen zu halten. Im Jahre 1920 passierten den Gotthardtunnel im Tagesdurchschnitt 26 Züge. Zwanzig Jahre später lag die Zahl bereits bei 111 und abermals zwanzig Jahre später, im Jahre 1960, bei 170. Zusammen mit den Autozügen, die zwischen Göschenen und Airolo Autos samt Insassen den Weg über die Passhöhe ersparen, liegt die Zugzahl im Tunnel heute bei nahezu 250 pro Tag.

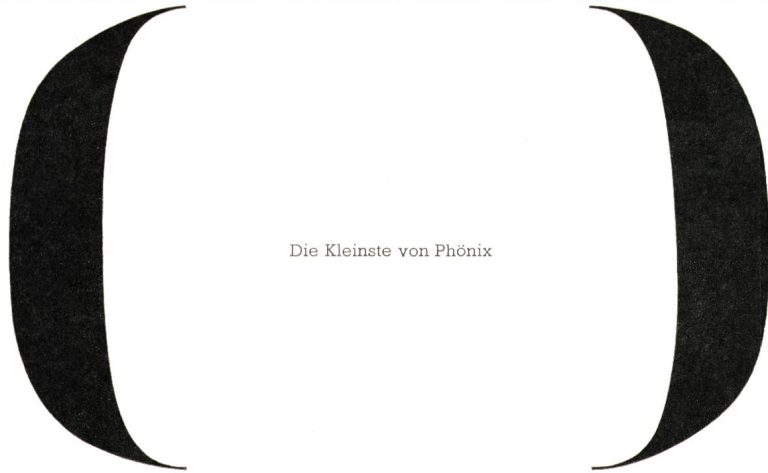
Im Güterverkehr beförderten die Schweizerischen Bundesbahnen 1927 rund 8,54 Millionen Bruttotonnen über die Gotthardstrecke, im Jahre 1940 etwa 14,87 Millionen, 1960 bereits 25,96 Millionen und 1969 sogar 35,4 Millionen t. Die Spitzen eines einzigen Verkehrstages liegen heute über 100 000 t.

Erheblich verkürzen liessen sich während des fünfzigjährigen Bestehens der elektrischen Traktion am Gotthard auch die Reisezeiten durch die Schweiz, die massgeblich durch die weiter fortschreitende Elektrifizierung beeinflusst wurden. So dauerte 1920 die Reise durch die Schweiz von Basel über den Gotthard nach Chiasso 6 h und 45 min, im Jahre 1940 noch 5 h und 16 min, 1960: 4 h und 36 min und 1970 nur noch 4 h und 5 min. Die Reisegeschwindigkeit der Züge stieg somit von 47,5 km/h im Jahre 1920 auf 78,6 km/h im Jubiläumsjahr 1970.

Eine weitere Stunde schneller würde die Reise gehen, wenn der geplante Gotthard-Basistunnel mit 700 m tiefer gelegenem Scheitelpunkt und etwa 30 km kürzerer Strecke gebaut würde. Die Schweizerischen Bundesbahnen erwarten sich von diesem gigantischen Projekt eine auf viele Jahre hinaus gesicherte Vorrangstellung der Gotthardlinie im internationalen Nord-Süd-Verkehr durch Europa.



# Millimeter-Probleme im Steuerschrank löst unsere Mini-Bandklemme



Die Kleinste von Phönix

Mit ihrer extrem schmalen Teilung von nur 5 mm ist sie prädestiniert für Geräte und Steuerungen, die mit geringen Stromstärken und kleinen Leiterquerschnitten auskommen.

Beliebig-polige Klemmleisten lassen sich von den 200polig vormontierten Stangen abschneiden. Und dann einfach montieren:

entweder auf Normtragschienen aufgeschoben oder schienenlos direkt auf die Montagefläche.

Phönix bietet ein komplettes Programm für Schraub-, Löt- und Steckanschlüsse. Und jede einzelne Mini-Bandklemme garantiert zuverlässige Anschlussverbindungen durch ihre ausgereifte technische Konstruktion:

kompakter Klemmkörper aus Kupfer mit gesicherten, unverlierbaren Schrauben, Leiterzentrierung, Druckstücken und Durchsteckschutz sowie bruch-sicheres Gehäuse.

So lösen Sie Platzprobleme im Steuerschrank. Überzeugen Sie sich selbst! Ihr erster Schritt dazu: Rufen Sie uns an.

## SAUBER + GISIN

Sauber + Gisin AG, 8034 Zürich  
Höschgasse 45, 051 - 34 80 80



## Jetzt ist er jederzeit erreichbar. Überall, in der ganzen Schweiz.

Mit Autoruf. Jetzt ist das Sendernetz vollständig ausgebaut. Jetzt kann ein Automobilist mit dem Autoruf der PTT überall erreicht werden.

Ein Beispiel: Sie sind mit dem Wagen unterwegs. Plötzlich werden Sie dringend benötigt, von einem Mitarbeiter, von Ihrem Büro oder Ihrer Praxis.

In ein paar Sekunden hat man Sie gefunden. Mit Autoruf. So einfach ist das: In Ihrem Büro, in Ihrer Praxis stellt man Ihre Nummer ein, und schon leuchtet in Ihrem Wagen ein rotes Licht auf. Sie wissen: ich werde verlangt. Und beim nächsten Telefon rufen Sie zurück. So einfach ist das.

Die Anschaffungs- und Installationskosten sind gering; der Betrieb wirtschaftlich. Alle Vorteile bietet die Miete: sie schliesst auch den Unterhalt ein.

Aber fragen Sie doch eine unserer Niederlassungen – ein Anruf genügt. Dort wird man Ihnen gerne weitere Auskünfte geben.

**AUTOPHON**



Autophon kennt sich aus in Telefon- und Direktsprechanlagen, Personenruf- und Suchanlagen, Lichtruf, Signal- und Datenanzeigeeinrichtungen, elektrischen Uhren und Rohrpost. Autophon-Sprechfunk in Fahrzeugen, tragbare Kleinfunkgeräte, drahtlose Telefonleitungen, Betriebsfernsehen, Musik zur Arbeit, Telefonrundspruch für Hotel und Spital.

### Autophon AG

<b>8059 Zürich</b>	Lessingstrasse 1—3	051 36 73 30
<b>9001 St. Gallen</b>	Teufenerstrasse 11	071 23 35 33
<b>4000 Basel</b>	Schneidergasse 24	061 25 97 39
<b>3000 Bern</b>	Belpstrasse 14	031 25 44 44
<b>2500 Biel</b>	Plänkestrasse 16	032 2 83 62
<b>6005 Luzern</b>	Unterlachenstrasse 5	041 44 84 55
<b>7000 Chur</b>	Poststrasse 43	081 22 16 14
<b>6962 Lugano</b>	Via Bottogno 2	091 51 37 51

### Téléphonie SA

<b>1006 Lausanne</b>	9, Chemin des Délices	021 16 93 93
<b>1951 Sion</b>	54, rue de Lausanne	027 2 57 57
<b>1227 Genf</b>	25, route des Acacias	022 42 43 50

Fabrikation, Entwicklungsabteilung und Laboratorien in Solothurn