

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 46 (1955)  
**Heft:** 26  
  
**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:** 03.04.2026

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

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Commission Internationale de l'Éclairage (CIE)

#### 13. Plenarversammlung vom 13. bis 22. Juni 1955 in Zürich

061.3(100) CIE : 628.9

Die nachfolgenden Kurzberrichte sind eine Fortsetzung der im Bulletin SEV, Bd. 46(1955), Nr. 17, S. 784, begonnenen Berichterstattung. Verzeichnis der vorgelegten Berichte siehe Seite 786 im gleichen Heft. Red.

#### TC 1.1.1 und 1.1.2, Grundlegende Definitionen und Wörterbuch

Es ist für Unterricht und Praxis von grundlegender Bedeutung, dass die Grundgrößen des photometrischen Massensystems einfach und scharf definiert sind. Die unter der Leitung von Terrien (Frankreich) stehende Arbeitsgruppe hat für einige Größen Vorschläge vorgelegt, die von der Kommission angenommen werden konnten. Darunter befinden sich die Definitionen für den spektralen Hellempfindlichkeitsgrad  $V_\lambda$ , für den Strahlungsfluss und für den Lichtstrom. Sie werden in der zweiten Auflage des Wörterbuches Berücksichtigung finden.

Die Nationalkomitees werden gebeten die Frage zu studieren, wie die «äquivalente Leuchtdichte» am besten im Hinblick auf die Anwendungsmöglichkeiten definiert und dem System der Grundgrößen eingefügt werden könnte.

Mit Genugtuung wurde festgestellt, dass die unter schweizerischer Leitung stehende Arbeitsgruppe Wörterbuch einen zweiten Entwurf für die zweite Auflage des lichttechnischen Wörterbuches vorlegen konnte. Der Entwurf wurde von der Kommission als im Prinzip reif zur Veröffentlichung erklärt. Die Nationalkomitees haben sich bis Jahresende zum Entwurf zu äussern, worauf die Bereinigung vorgenommen wird. Das Wörterbuch soll in zwei Bänden herausgegeben werden: Der eine enthält die Ausdrücke und Definitionen in den drei offiziellen Sprachen (französisch, englisch, deutsch), der andere die äquivalenten Ausdrücke (ohne Definitionen) in französisch, englisch, deutsch, italienisch, spanisch, holländisch und russisch. Später werden Anhänge über Sondergebiete herausgegeben. Erfreulicherweise konnten die der Revision des Abschnittes 1(45) — Éclairage des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuches dienenden Arbeiten eng mit den entsprechenden Arbeiten der CIE für die zweite Auflage ihres Wörterbuches koordiniert werden.

Von der CIE wurde das System der international zusammengesetzten Arbeitsgruppen, wie es sich im Falle der Automobilbeleuchtung sehr bewährt hat, auf breiterer Basis eingeführt; z. B. wird die Aufgabe der weiteren Bearbeitung des Lichttechnischen Wörterbuches in Zukunft nicht mehr das Schweizerische Beleuchtungskomitee als Sekretariats-Komitee direkt belasten, sondern die Arbeitsgruppe Wörterbuch (Terrien, Reeb, Walsh, König) ist dafür verantwortlich; das schweizerische Nationalkomitee steht der Arbeitsgruppe zur Unterstützung zur Verfügung. H. König

#### TC 1.2, Photometrie

In einer kurzen Erläuterung zum Sekretariatsbericht 1.2 erklärte Terrien (Frankreich), dass der Bericht im wesentlichen ein Literaturnachweis über die seit der letzten Sitzung der CIE erzielten Fortschritte in der Photometrie sei. Eine nicht sehr ausgedehnte Diskussion entspann sich hierauf über die internationalen Vergleichsmessungen an Leuchtstoffröhren und über die von Stiles durchgeführten Untersuchungen der Spektralwertfunktionen, wobei insbesondere die Auswirkung der von Stiles erhaltenen Resultate auf die praktische Photometrie interessierte. König wünschte von Stiles die Größenordnung des Einflusses zu erfahren, worauf Stiles in seinen Ausführungen erklärte, dass nur für Lichter hoher Sättigung, z. B. für Signallichter, ein verhältnismässig starker Unterschied zwischen den zukünftigen und den heutigen photometrischen Messergebnissen zu erwarten sei. F. Mäder

#### TC 1.3.1, Kolorimetrie

Nach der Sitzungseröffnung wies Jurov (USSR) auf einige russische Arbeiten im Gebiete der Kolorimetrie hin. Nachdem Kruithof (Holland) drei in einer Vorsitzung des technischen Komitees ausgearbeitete Resolutionsentwürfe vor-

gelegt hatte, wurde in Anbetracht des grossen zur Behandlung vorliegenden Stoffes beschlossen, am 17. Juni 1955 eine zweite Sitzung abzuhalten. Den grössten Teil der Zeit stellte man Stiles (GB) für den Bericht über seine neuen Untersuchungen der Spektralwertfunktionen zur Verfügung. Etwa in einem Jahr soll die Arbeit zum Abschluss gelangen und veröffentlicht werden.

In der zweiten Sitzung des Kolorimetrie-Komitees wurden nach Beendigung des Vortrages von Stiles die kurzen von Judd gegebenen Erläuterungen zum Sekretariatsbericht über Kolorimetrie entgegengenommen. Den Rest der Zeit widmete man den Diskussionen und Abstimmungen über die Empfehlungen des Sekretariatskomitees. Über folgendes wurden Empfehlungen angenommen:

- Hauptsächliche Beachtung des  $10^\circ$ -Gesichtsfelddurchmessers für Untersuchungen über die Spektralwertfunktionen;
- Praktische Erprobung der  $10^\circ$ -Feldergebnisse;
- Einstellung vollständiger Farbgleichheit der beiden Gesichtsfeldhälften für alle neu anzunehmenden Spektralwertfunktionen;
- Wahl der Farbnormalsichtigkeit von dreissigjährigen Beobachtern;
- Prüfung der Einigung von Lichtquellen für künstliches Tageslicht;
- Wahl der Symbole für Vektorgleichungen als Gleichungen zwischen Farbvalenzen.

Bei den Besprechungen wurden wohl bei der Empfehlung c) am meisten Bedenken geussert. Die Diskussionsredner brachten klar zum Ausdruck, dass diese Empfehlung die Trennung zwischen Kolorimetrie und Photometrie in sich enthalte. F. Mäder

#### TC 1.3.2, Farbwiedergabe-Eigenschaft

Es liegen vor der Sekretariatsbericht der Nationalen Sekretariatskommission, Deutschland, sowie drei individuelle Beiträge. Die Hauptpunkte des Sekretariatsberichts beziehen sich auf die Definition des Begriffes «Farbwiedergabe-Eigenschaft» und deren Kennzeichnungsmöglichkeiten, die Verwendung des Spektralbandverfahrens und Mehrfilter-Verfahrens, die Bestimmung der Strahldichteerteilung, der Farbkennzeichnung von Lichtquellen und auf Toleranzfragen.

Es wurde empfohlen, dass die Arbeiten des Komitees für die Farbwiedergabe entweder durch eine Arbeitsgruppe oder durch ein Sekretariatskomitee fortgesetzt werden. O. Lienhard

#### TC 1.4.1, Tages- und Nachtsehen

Die Diskussion über photopic und scotopic Vision zeigte vor allem die Notwendigkeit, dass in allen Fällen, in denen Nachtsehen eine Rolle spielt, die Berechnungen sowohl nach den Messwerten des Tagessehens als des Nachtsehens vorgenommen werden sollten. H. Goldmann

#### TC 1.4.2, Blendung und Adaptation

Der Bericht über Blendung und Adaptation bestand vor allem in Bibliographie. Immer mehr wird klar, dass der Vorgang der Dunkeladaptation nicht auf rein chemischer Basis erklärt werden kann, sondern auch mit nervösen Umschaltmechanismen einhergeht. P. Jainski (Deutschland) gab neue Untersuchungen über die absolute Schwelle bekannt. G. A. Fry (USA) berichtete über disability glare (leistungsbeeinträchtigende Blendung). Besonders wichtig für den Lichttechniker ist die Mitteilung von Weale (Inst. Ophthalm. London), der zeigt, dass für die Schleistung ebenso wichtig wie das zentrale Sehen der Fovea, das Sehen der Netzhautperipherie ist, die nicht nur bei Nachtsehen eine grosse Rolle spielt, sondern vor allem für das Bewegungssehen und die rasche Orientierung bedeutsam ist. H. Goldmann

### TC 2.1.1, Lichtquellen für sichtbare Strahlung

Zusammenfassung des von H. R. Ruff, England, vorgelegten Sekretariatsberichtes:

Die auf dem Gebiet der Lichtquellen seit dem Bericht von 1951 erzielten Fortschritte wurden in den folgenden Hauptabschnitten zusammengefasst:

#### A. Temperaturstrahler

A. 1. *Elektrische Bogenlampen.* Die modernen Hochintensiv-Kohlenbogenlampen stellen immer noch die stärkste Lichtquelle für Projektion und Filmstudio-Beleuchtung dar.

A. 2. *Glühlampen.* Die Entwicklung der letzten vier Jahre zeigt, dass die Wolframwendellampe weiterhin ihren Platz als wichtigste elektrische Lichtquelle behauptet. Obschon über keine grundsätzlichen Entwicklungen berichtet werden kann, zeigen die publizierten Arbeiten einen weiteren Fortschritt in der Verbesserung von Wirkungsgrad und Gleichmässigkeit der bestehenden Typen, sowie die Einführung einiger Neukonstruktionen.

B. *Lichtquellen, in denen die kinetische Energie von Elektronen oder Ionen in sichtbare Strahlung umgewandelt wird*

B. 1. *Gasentladungslampen.* Ein weites Anwendungsgebiet haben die farbkorrigierten Mitteldruck-Quecksilberdampflampen gefunden, die bis zu einer Leistung von 1000 Watt gebaut werden. Auch die Natriumdampflampen sind verbessert worden. Ihre Hauptanwendung bleibt die Strassenbeleuchtung. Bei den Edelgas-Entladungslampen sind die Xenon-Hochdrucklampen dank ihres tageslichtähnlichen Spektrums von besonderer Bedeutung.

B. 2. *Elektrolumineszenz-Lichtquellen.* Eine grosse Zahl von Arbeiten bezeugt das Interesse, welches die Möglichkeit findet, Phosphore direkt, d. h. ohne den Umweg über Gasentladung und Ultraviolett, zur Lichtemission anzuregen.

#### C. Lichtquellen, in denen ultraviolette Strahlung mittels der Fluoreszenz in sichtbare Strahlung umgesetzt wird

C. 1. *Fluoreszenzlampen.* Es besteht über die ganze Welt die Tendenz zur Standardisierung der wichtigsten Lampen und Zubehörteile.

Ein Problem stellt sich durch die Einführung von *mechanisch* auswechselbaren Leuchtstofflampen mit geheizter Kathode, die nicht *elektrisch* auswechselbar sind.

Vom TC 2.1.1 wurden die folgenden Empfehlungen beschlossen:

- Es wird empfohlen, die Nomenklatur oder die Bezeichnung von Lampen in Richtung einer internationalen Vereinheitlichung zu überprüfen.
- Es wird empfohlen, die Probleme weiter zu untersuchen, die bei Lampen auftreten, welche zwar mechanisch, aber nicht elektrisch auswechselbar sind.

O. Lienhard

### TC 2.1.2, Ultraviolett-Strahlungsquellen

Das Sekretariat 2.1.2 behandelt einen Teil der bisher in dem Sekretariat 2.1 betreuten Aufgaben, und zwar den Teil der Strahlungsquellen, deren Strahlung im Ultraviolett- und Infrarot-Gebiet hauptsächlich zur Anwendung gelangt. Dabei lässt es sich nicht vermeiden, dass gelegentlich gleiche Lampen-Typen sowohl im Sekretariat 2.1.1 als auch in dem vorliegenden Bericht behandelt werden. Die Abgrenzung des Arbeitsgebietes des Sekretariates 2.1.2 muss nach der Anwendung der Strahlungsquellen erfolgen und nicht nach deren Strahlungsmaximum. Allerdings wird in diesem Bericht über die eigentliche Anwendung nicht berichtet, da diese nicht in den Bereich der CIE, sondern in den Bereich der CIP (Commission internationale photobiologique) gehört.

Ein Abschnitt berichtet über die Kohlebogenlampe sowie über andere freibrennende Bögen, deren Elektroden nicht aus Kohle bestehen.

Im Abschnitt Niederdruckquecksilberdampflampen sind Quecksilberstrahler mit Kolben aus Quarz oder Glas aufgeführt. Sie werden in drei Gruppen gegliedert:

- Lampen für die Abtötung oder, wie man neuerdings vielleicht genauer sagt, die «Inaktivierung» von Mikroorganismen;
- Lampen für die Erzeugung von Ozon;

c) Ultraviolett-Leuchtstofflampen.

Der folgende Abschnitt behandelt Quecksilberdampflampen mittleren Druckes. Sie werden in vier Untergruppen eingeteilt:

- Hg-Strahler für medizinische Bestrahlungen;
- Hg-Strahler in Kombination mit einer W-Glühwendel, eingebaut in einen Kolben mit Innenreflektor für medizinische Bestrahlungen;
- Hg-Strahler für photochemische Reaktionen, einschliesslich der Pauszwecke;
- Hg-Strahler in Kolben aus ultraviolettdurchlässigem, lichtundurchlässigem Glas (Schwarzlicht) für Anstrahlung fluoreszierender Flächen, Analysen und ähnliche Zwecke.

Weitere Abschnitte behandeln luftgekühlte Quecksilberdampflampen hohen Druckes, wassergekühlte Quecksilberdampflampen hohen Druckes, Natriumdampflampen, Punktlichtbogenlampen, Blitzröhren, Edelgasentladungslampen und endlich verschiedene Typen.

Weiter wird berichtet, dass gemäss einem Beschluss der Stockholmer Tagung ein internationaler Austausch von 10-UV-Standard-Strahlern für Anfang 1955 geplant und vorbereitet worden ist. Die notwendigen Messungen sind aber noch nicht abgeschlossen, so dass der Austausch mit etwas Verspätung vorgenommen werden muss.

Folgende Empfehlung wurde der Schluss-Sitzung unterbreitet und von dieser angenommen:

In Anbetracht der Tatsache, dass nicht nur in freier Luft brennende Bogenlampen mit Kohleelektroden, sondern auch mit Elektroden aus anderen Materialien in Gebrauch gekommen sind, wird empfohlen, alle diese Strahler in einer Gruppe zusammenzufassen unter der Bezeichnung «frei brennende Bogenlampen» anstelle von «Kohlebogenlampen».

M. Herzig

### TC 2.1.2, Infrarot-Strahlungsquellen

Es wurde eine Reihe von Infrarot-Strahlungsquellen angegeben, früher teilweise schon in den Berichten des Sekretariates 2.1 enthalten, wobei vorläufig an der alten Einteilung nichts geändert wurde.

Zur Analyse der Situation wurde vom Sekretariat (Deutschland) an die nationalen Komitees aller Länder ein Fragebogen versandt mit der Bitte um Angabe der in den einzelnen Ländern hergestellten Strahlertypen, ihrer Leistung, der zur Leistungsfeststellung angewandten Messverfahren und der Hauptanwendungsgebiete für die Strahler. Aus den eingegangenen Antworten und den in der Diskussion noch erwähnten Strahlungsquellen ergibt sich das in Tabelle I dargestellte Bild über die wesentlichen in den verschiedenen Ländern angetroffenen IR-Strahlungsquellen. Emissionsmessungen werden meistens mit Thermoäulen oder Thermoeminenten gemacht. In der Schweiz wurden Messungen des Emissionsspektrums von Dunkelstrahlern mit dem Single-Beam-Perkin-Ebner Spektographen ausgeführt.

W. v. Berlepsch

### TC 3.1.1.1, Berechnung der Beleuchtungsstärke und der Leuchtdichte

Unter dem Vorsitz von L. Schneider (Deutschland) wurde von S. K. Guth (USA) der vom Sekretariatskomitee der USA ausführlich bearbeitete Bericht über die hängigen Probleme der Berechnung von Beleuchtungsstärken und Leuchtdichten vorgetragen. Die bisherige Planung einer Beleuchtungsanlage für Innenräume mit künstlichem Licht wird nämlich um so unsicherer, je mehr man über die Grundlagen weiss. Deshalb müssen die Berechnungsmethoden verfeinert werden und auf sicherer mathematischer Basis sowie auf einwandfreien Messungen beruhen. Um der Berechnung eine grosse Verbreitung auch in den breitesten Kreisen der Elektrofachleute zu sichern, müssen auch vereinfachte Berechnungsmethoden von hinreichender Genauigkeit entwickelt werden. Das Sekretariatskomitee hat zu diesem Zweck viel wertvolles Material gesammelt und einen Fragebogen an alle nationalen Komitees gesandt, der auch von der Schweiz eingehend beantwortet wurde. Die Antworten werden im Bericht einander gegenübergestellt und kritisch bewertet, so dass sich Folge-

Zusammenstellung der wesentlichen, in den verschiedenen Ländern verwendeten Infrarot-Strahlungsquellen

Tabelle I

Energieform	Allgemeine Bezeichnung	Leistungs- aufnahme	Form und Besonderheiten	Oberflächen- Temperatur °K	Strahlungsdosis		Spektrale Verteilung	Anwendung	Land	
					in Hauptachse und Abstand	Halbwertsbreite				
Elektrizität	Lampen mit Metallfaden	40 W	Kugel und Röhre	2450	—	—	A u. B	Industrie	Frankreich	
			Parabolisch mit Reflektor	—	5 mW/cm <sup>2</sup> ; 30 cm	44 cm	—	Trocknung, Erwärmung	Deutschland	
		60 W	Parabolisch mit Reflektor	—	15 mW/cm <sup>2</sup> ; 30 cm	36 cm	—	Trocknung, Erwärmung	Deutschland	
			100 W	Kugel und parabolisch	2450	—	—	A u. B	Industrie	Frankreich
		Röhre		2200	—	—	A u. B	Landwirtschaft	Frankreich	
		125 W	Parabolisch mit Reflektor Rotglas f. Landwirtschaft	—	20...30 mW/cm <sup>2</sup> ; 30 cm	40...30 cm	—	Trocknung, Erwärmung Landwirtschaft	Deutschland	
			150 W	Kugel und parabolisch mit und ohne Reflektor	—	—	—	—	Industrie	USA
		250 W		Kugel und parabolisch	2200	—	—	A u. B	Landwirtschaft	Frankreich
			Kugel und parabolisch	2450	—	—	A u. B	Industrie	Frankreich	
			Parabolisch mit Reflektor	—	55 mW/cm <sup>2</sup> ; 30 cm	28 cm	—	Trocknung, Erwärmung Landwirtschaft	Deutschland	
			Parabolisch ohne Reflektor	—	—	—	—	Medizin	Deutschland	
		300 W	Kugel und parabolisch	—	300 mW/cm <sup>2</sup> ; 25 cm	10 cm	—	Medizin	Holland	
			250 W	Kugel und parabolisch	2450	300 mW/cm <sup>2</sup> ; 10 cm $\mu = 82\%$	—	A u. B 2% < 0,76 $\mu\text{m}$ 44% 0,76...1,4 $\mu\text{m}$ 36% > 1,4 $\mu\text{m}$	Industrie	Frankreich
				Parabolisch, Spiegel	—	—	—	—	Industrie	Holland
				Mit und ohne Reflektor	—	—	—	—	Industrie	USA
				Parabolisch mit Spiegel Rotglas f. Landwirtschaft	—	65...100 mW/cm <sup>2</sup> ; 30 cm	31...27 cm	—	Trocknung, Erwärmung Landwirtschaft	Deutschland
			Parabolisch mit Reflektor, dunkle Färbung	—	100 mW/cm <sup>2</sup> ; 30 cm	29 cm	—	Medizin	Deutschland	
		375 W	Klargoas	—	—	—	—	Medizin	Deutschland	
			Kugel und parabolisch parabolisch mit Reflektor	2450	—	—	A u. B	Industrie	Frankreich	
		500 W	Mit und ohne Reflektor auch mit Rotglas	—	300 mW/cm <sup>2</sup> ; 25 cm	10 cm	—	Industrie	Holland	
			Röhre	2450	—	—	—	Industrie	USA	
		Lampen mit Kohlefaden	60—200 W	Klargoas	—	—	—	A u. B	Industrie	Frankreich
				Klargoas, Rotglas, Blauglas	—	—	—	—	Medizin	Deutschland
Kohlebogenlampe	900 W	gemäss Empfehlung «Freibrennende Bogenlampe» genannt.					A, B u. C	Medizin	Deutschland	
Dunkelstrahler	Widerstandsdrähte in Keramik oder Metall. Grosse Zahl von Typen 50...2100 W, 750...1300 °K. Anwendung: Industrie, Raum-Freiluft- heizung, Medizin. Sie werden in vielen Ländern, auch in der Schweiz, hergestellt.									
Strahler je nach Temperatur dunkel oder hell	Widerstandswendeln in Quarzröhren 400...4000 W dunkel bis helle Rotglut. Anwendung: Industrie-, Raum- und Freiluftheizung. Bis 600 W: Medizin. Deutschland, Frankreich, Schweiz. Vermutlich auch in andern Ländern.									
Stadtgas Naturgas Flüssigkeitsgase	Verschiedene Konstruktionen mit Oberflächentemperaturen von 600...1100 °K. Anwendung: Industrie, Raum- und Freiluftheizung. Zur Zeit der Tagung war die raumbeheizte Grundfläche des meistverbreiteten Systems ca. 4 000 000 m <sup>2</sup> . Teilweise mit katalytischer Teilverbrennung.									
	Reine Katalytische Verbrennung mit einstellbarer Oberflächentemperatur bis zu 770 °K in Deutschland. Anwendung: Industrie, Heizung. Da völlig flammenlos: Explosions sichere Ausführungen.									

Anmerkung: Es ist anzunehmen, dass alle parabolischen Kolben auch mit Spiegelreflektor hergestellt werden.

rungen ergeben, aus denen einige Empfehlungen abgeleitet sind. Durch diese Antworten ist auch ein Literaturverzeichnis von 419 Nummern zusammengekommen, das wohl alle wichtigen Veröffentlichungen aufzählt, welche sich mit neuen Berechnungsmethoden befassen.

In der Diskussion wurden von verschiedenen Fachleuten weitere Berechnungsmethoden besprochen, die z. T. schon aus der Literatur bekannt geworden sind. Besonders erwähnenswert ist die scharfsinnige Vergleichsbetrachtung von J. Dourgnon (Frankreich) über die Methode von Moon und Spencer und seine eigene mit dem Schluss, dass beide im Prinzip identisch sind. Ausserdem empfiehlt er eine reduzierte Tabelle der grundlegenden Faktoren, um eine einfache Beleuchtungsberechnung zu ermöglichen (Individual paper F-D: Contribution à la recherche d'une méthode de calcul normalisée du facteur d'utilisation, von J. Dourgnon).

Der bekannte Lichtfachmann H. Zijl (Niederlande) gab einen Abriss über die von ihm entwickelte Berechnungsmethode, bei welcher der Berechnung des Raumwirkungsgrades und aller seiner Einflussfaktoren besondere Beachtung gewidmet wird und wozu die Raumabmessungen selbst in den Berechnungsgang einbezogen werden, so dass die Anwendung eines Raumfaktors überflüssig wird (Individual paper N-Z: Computed coefficients of utilization, von H. Zijl).

Für die weitere Abklärung der Probleme über die Berechnung von Beleuchtungsstärken und Leuchtdichten in den nächsten 4 Jahren wurden z. H. des Arbeitskomitees, dessen Sekretariat das National-Komitee von Frankreich übernahm, eine Reihe von Empfehlungen und Anregungen angenommen, von denen folgende die wichtigsten sind:

- Es ist zu prüfen, ob auch vertikale und schräge Flächen (analog der horizontalen Arbeitsfläche) festgelegt werden können mit dem Ziel, sie in tabellarische Berechnungsgrundlagen einzubeziehen.
- Der Quotient aus dem Lichtstrom, der auf die Bezugsfläche gelangt und dem Lichtstrom, der von allen Lampen erzeugt wird, soll als der wichtigste Wert für die Praxis angesehen werden. Die dafür in jedem Land bisher bevorzugte Benennung soll beibehalten und ein geeignetes Symbol ermittelt und international verwendet werden, z. B.  $k_u$ .
- Der Quotient aus dem Lichtstrom, der auf die Bezugsfläche gelangt und aus dem Lichtstrom, der aus allen Leuchten austritt, soll mit dem Ausdruck «Utilance» (Symbol  $v$ ) bezeichnet werden.
- Für charakteristische Beleuchtungsanlagen mit bestimmten Leuchten, wie sie in Tabellen zusammengestellt sind, sollen die beiden Verhältniswerte  $E_{min}/E_{med}$  und  $E_{max}/E_{med}$  angegeben werden.
- Es soll der Raumindex sorgfältig studiert werden, ferner der Einfluss verschiedener Aufhängehöhen der Leuchten und auch die Benützung der  $k_r$ -Funktion von Moon und Spencer, um die Mehrfachreflexion zu berücksichtigen.
- Für die Verhältnisse von Abstand zu Aufhängehöhe gebräuchlicher Leuchtentypen sollen die Werte einer vorgeschlagenen Tabelle benützt werden.
- Es ist die Auswirkung typischer Hindernisse auf die Beleuchtung zu studieren.
- Der Verschmutzungsfaktor soll bei der Berücksichtigung der Lichtstromabnahme in die Berechnung eingeführt werden, und es sind die bekannten Werte zu überprüfen sowie neue Messungen durchzuführen.
- Die verschiedenen Berechnungsmethoden und Berechnungsunterlagen sollen einander vergleichsweise gegenübergestellt werden. Als Endziel der Berechnung soll eine Genauigkeit von  $\pm 5\%$  angestrebt werden.

J. Guanter

### TC 3.1.2, Heimbeleuchtung und Hotelbeleuchtung

Bei der Wahl einer Beleuchtung für das Heim, aber auch bei der Planung einer Hotelbeleuchtung spielt das ästhetische Moment oft eine ausschlaggebende Rolle. Die Frage des Lichtbedürfnisses und der Qualität der Beleuchtung muss vielfach zurücktreten zugunsten eines gesuchten Effektes, sowohl bei Tag wie im Betriebszustand der Beleuchtung. Die vom Sekretariatskomitee (Deutschland) zur Erstellung eines Berichtes gemachten Erhebungen beschränkten sich deshalb

auf die lichttechnisch interessanten Räume, wo gewisse Arbeiten, wie Lesen, Schreiben, Handarbeiten, Kochen, Körperpflege usw. verrichtet werden.

In der Heimbeleuchtung ist die Frage des Lichtbedürfnisses weitgehend abhängig vom Lebensstil der Bewohner, den klimatischen Bedingungen, dem Berufsstand und der sozialen Gesellschaftsschicht. Aus dem Bericht geht denn auch hervor, dass das Beleuchtungsniveau in den einzelnen Ländern, wie auch innerhalb derselben, stark variiert. Die in den verschiedenen Staaten empfohlenen mittleren Beleuchtungsstärken werden in der Praxis nur selten erreicht.

Folgende Beschlüsse wurden gefasst und zur Weiterleitung dem Sekretariatskomitee überwiesen: In der Heimbeleuchtung ist vor allem die Beleuchtungsstärke bei den verschiedenen Verrichtungen wesentlich; die mittlere Beleuchtungsstärke im Raum ist nur von geringerer Bedeutung. Es sollen deshalb systematische Ermittlungen über die vorhandenen Beleuchtungsstärken bei den verschiedenen Tätigkeiten angestellt werden. Auf Grund dieser Feststellung sollen Empfehlungen für die Beleuchtungsstärken bei den verschiedenen Tätigkeiten in der Wohnung ausgearbeitet werden und nicht für die mittlere Beleuchtungsstärke im Raum. Für die üblichen Leuchtentypen sollen Leistungsgrößen von Glühlampen bestimmt werden, mit denen die erwähnten Beleuchtungsstärken erreicht werden können. Es sollen ferner Empfehlungen für eine zweckmässige Installation der elektrischen Leitungen zum Anschluss von ortsfesten und ortsveränderlichen Leuchten in Wohnräumen ausgearbeitet werden. Die Aufklärung über gute Wohnraumbelichtung mit geeigneten Mitteln, insbesondere durch Verbreitung von Broschüren soll in verstärktem Masse betrieben werden. Die anlässlich der Diskussion von der Schweiz gemachte Anregung, die Verbreitung von Werbematerial sei, um einen vollen Erfolg zu garantieren, zu ergänzen durch eine persönliche Aufklärungsarbeit von lichttechnisch geschultem Personal, wurde ebenfalls dem Sekretariatskomitee zum Studium überwiesen.

Im Gegensatz zur Heimbeleuchtung ist die Beleuchtung in Hotels schon eher etwas zweckbetont. Aus dem Sekretariatsbericht geht hervor, dass sie in allen Ländern im Prinzip ähnlich praktiziert wird; Vergleiche können deshalb besser angestellt werden als in der Heimbeleuchtung. In allen Ländern ist die Höhe des vorhandenen Beleuchtungsniveaus stark von der Güteklasse des Hotels abhängig. Die in den verschiedenen Ländern empfohlenen Werte werden in der Regel nur von erstklassigen Hotels erreicht. Auf Grund der gefassten Beschlüsse sollen durch das Sekretariatskomitee vor allem systematische Untersuchungen über die mittleren Beleuchtungsstärken in Hotelhallen und Hotelzimmern, sowie über die Platzbeleuchtung in Schreib- und Aufenthaltsräumen und an Hotelbetten angestellt werden. Entsprechende Empfehlungen für die zweckmässigen Beleuchtungsstärkewerte sollen hierfür ausgearbeitet werden. Es soll ferner studiert werden, durch welche geeigneten Massnahmen auf eine Verbesserung der den Ansprüchen meist nicht genügenden Beleuchtung in Hotels hingewirkt werden kann.

F. Bähler

### TC 3.1.3, Eclairage des écoles et bureaux

La réunion de Stockholm 1951 avait proposé l'étude des cinq sujets suivants:

- Contraste et éblouissement par réflexion lors de l'emploi de réflecteurs encastrés pour lampes fluorescentes;
- Etablissement de recommandations internationales pour l'éclairage des salles de réunion, en particulier lorsqu'elles sont utilisées pour des travaux d'examen (écriture);
- Etablissement de recommandations pratiques concernant les rapports de luminance;
- Etablissement de principes d'éclairage pour les classes dans lesquelles s'effectue un travail de groupe;
- Etablissement de recommandations pour l'entretien des installations d'éclairage et en particulier le remplacement systématique des lampes fluorescentes.

Les réponses reçues de onze pays permettent de donner l'idée générale suivante de l'état actuel de la technique de l'éclairage des écoles et bureaux.

L'éclairage préconisé est en général de 100 à 200 lux avec tendance vers des valeurs de plus en plus élevées.

La prise en considération des luminances est toujours très difficile et il est regrettable qu'il n'existe pas de «nitmètre» aussi pratique qu'un «luxmètre».

L'emploi de lampes fluorescentes se répand de plus en plus, sauf peut-être, pour des raisons économiques, dans les locaux où la durée d'utilisation est inférieure à 500 heures par an.

La disposition habituelle des luminaires est parallèle à la paroi qui comporte les fenêtres; la première rangée de tubes est en général à 50...80 cm de la paroi. On recommande souvent de compléter les luminaires encastrés dans le plafond par un léger éclairage de celui-ci, ou de le peindre en tons clairs, afin de réduire les contrastes.

L'éclairage des tableaux noirs ou verts doit être plus intense que celui des tables et pupitres.

Dans les salles de réunion utilisées occasionnellement pour des travaux d'examen (écriture, couture), on conseille de prévoir un éclairage additionnel mis en service à ces occasions.

Dans le cas du travail de groupe, c'est-à-dire lorsque les tables et les sièges sont groupés en petit nombre à des emplacements variables, la meilleure solution est fournie par les lampes fluorescentes qui permettent d'éviter toutes les ombres gênantes.

La lampe à incandescence garde son intérêt décoratif pour les bureaux de chefs, les bibliothèques, les cabinets de professeurs, auxquels on peut dès lors donner un caractère d'intimité plus marqué qu'avec la fluorescence.

Les malaises et inconforts dont les usagers se plaignent à l'égard de la fluorescence proviennent en général de l'éblouissement et du vacillement, quelquefois du choix défectueux de la couleur. Ces objections tombent d'elles-mêmes au bout de 3 à 4 semaines.

Au sujet de l'entretien des luminaires et de l'échange des lampes, on relève que ce travail doit être confié à des ouvriers spécialisés, alors que de simples manœuvres suffisent pour l'entretien des fenêtres et des vitrages. Quant au problème du remplacement systématique des tubes fluorescents, il est étroitement lié à la durée d'utilisation économique (coût de la lampe + coût de l'énergie consommée), valeur pour laquelle manquent encore des données suffisamment complètes.

Après discussion de ces différents points, les délégués ont adopté les résolutions suivantes:

- a) Le travail du comité-secrétariat doit être poursuivi.
- b) La question de l'éclairage naturel, seul ou en conjonction avec l'éclairage artificiel, doit être étudiée par le comité.

M. Roesgen

### TC 3.1.4, Industrie-Beleuchtung

Unter dem Vorsitz von A. Tchetchik (Israel) wurde der vom britischen Nationalkomitee bearbeitete Sekretariatsbericht von H. C. Weston vorgetragen, aus dem hervorgeht, dass in der Industrie zunehmend Fluoreszenzlampen, hauptsächlich mit heissen Kathoden, zur Anwendung gelangen. In Hallen mit grossen Aufhängehöhen wird häufig Mischlicht aus Quecksilber- und Glühlampen verwendet. Auch sind neue Quecksilber-Leuchtstofflampen mit verbesserter Lichtfarbe zur Benützung gekommen.

Leuchten, bei denen ein Teil des Lichtes nach oben austritt, werden immer mehr verwendet, und Modelle, bei denen auf eine erleichterte Bedienung für Lampenersatz und Reinigung Rücksicht genommen wird, finden jetzt Eingang in die Praxis.

Neue Leitsätze für die Praxis wurden in Frankreich, Grossbritannien und in den USA herausgegeben, die wohl verschieden sind, aber auf ähnlichen Überlegungen basieren und im allgemeinen übereinstimmen.

Zahlenmässige Angaben über die Güte der Industriebeleuchtung liessen sich nicht machen, doch ist man überzeugt, dass die heutigen Anlagen befriedigende Ergebnisse zur Steigerung der Arbeitsqualität und des Wohlbefindens der Arbeiter und zur Verminderung von Arbeitsausfällen und Unfällen liefern.

Weitere Beiträge aus verschiedenen Ländern ergänzen den Sekretariatsbericht, so z. B. aus den USA, wo in einer Anlage durch Erhöhung der Beleuchtungsstärke die Unfall-

ziffer um 32 % und durch zweckmässige Farbgebung nochmals um 16 % verringert werden konnte. Von niederländischer Seite wurde die Forderung nach Beachtung einer zweckmässigen Farbwahl und hoher Reflexionsfaktoren in Arbeitsräumen gestellt, und aus Norwegen wurde die Notwendigkeit begründet, die Wirtschaftlichkeit von Beleuchtungsanlagen zu verbessern durch Vermeidung immer noch vorkommender Unklarheiten und Fehler, wie z. B. Festlegung von wirklich benötigten optimalen Beleuchtungsstärken für die verschiedenen Arbeiten, Verwendung von Lampen höchster Lichtausbeute, Wahl genügender Lampenabstände in Leuchten mit mehreren Lampen.

Die weitere Bearbeitung der Industriebeleuchtung in den nächsten 4 Jahren wurde der Tschechoslowakei übertragen. Als Begleitung für die Tätigkeit wurden folgende Empfehlungen angenommen:

- a) Es sind weiterhin Unterlagen über die industrielle Beleuchtung in den verschiedenen Ländern zu sammeln.
- b) Die nationalen Komitees sollen sich Angaben über die Wirkung und Vorteile guter Beleuchtungsanlagen beschaffen, insbesondere über die Erhöhung der Produktion, die Verminderung des Produktionsausfalles oder die Qualitätsverbesserung der Erzeugnisse, die Herabsetzung von Betriebsunfällen und die Verbesserung der menschlichen Bedingungen, wie z. B. Moral und Gesundheit der Arbeiter.
- c) Die Unterlagen über industrielle Beleuchtungsanlagen sollen auch Angaben über Farbenzusammenstellung und über die Reflexionseigenschaften von Decken, Wänden und Maschinen enthalten.
- d) Es sollten grundlegende Untersuchungen über den Einfluss der Farbenabstimmung und die Wirkung von Farbanordnungen in Industriebetrieben durchgeführt werden.

J. Guanter

### TC 3.1.6, Beleuchtung öffentlicher Gebäude

Dieses weitschichtige Thema wurde unter dem Vorsitz von L. Ch. Kalf (Niederlande) behandelt, nachdem der vom französischen Nationalkomitee gründlich vorbereitete Sekretariatsbericht von J. J. Chappat (Frankreich) auszugswise vorgetragen worden war. Er basiert auf der Stellungnahme von 11 Ländern und ist in folgende 6 Kapitel unterteilt:

Allgemeines;  
Museen und Kunstgalerien;  
Ausstellungshallen;  
Kirchliche Gebäude;  
Theater- und Kinosäle;  
Restaurants, Cafés und Tanzsäle.

Der Sekretariatsbericht wurde an der Tagung noch durch einen Bericht des italienischen Nationalkomitees ergänzt, welcher vor allem die Beleuchtung in Museen und Kirchen behandelt.

Bei aller Verschiedenartigkeit der Anwendungen lässt sich aber erkennen, dass Fluoreszenzlampen in steigendem Masse verwendet und zusätzliche Reflektor-Glühlampen installiert werden. Das angestrebte Ziel besteht darin, eine warme Lichtfarbe zu erhalten und bestimmte Objekte oder Teile der Architektur durch stärkere Beleuchtung hervorzuheben. Ausserdem kann eine verbesserte Anwendung der Lichtquellen und eine Erhöhung des Beleuchtungsniveaus festgestellt werden.

Bevorzugt wurde in der Sitzung des TC 3.1.6 die Beleuchtung in Museen behandelt, worüber der Bericht u. a. eine Untersuchung des Metropolitan Museums in New York über die photochemische Veränderung von Kunstwerken durch die Strahlung verschiedener Lichtquellen erwähnt. Dasselbe Thema behandelt die 1953 erschienene Broschüre «Utilisation des lampes fluorescentes dans les Musées», welche von der Commission Internationale des Musées (ICOM) herausgegeben wurde und als Ergebnis die Tatsache festlegt, dass Fluoreszenzlicht bei Einhaltung von Vorsichtsmassnahmen ohne Bedenken verwendet werden kann.

Über die neuesten Erkenntnisse der Gestaltung von Beleuchtungsanlagen in Museen berichtete L. S. Harrison (USA) (Individual paper U-H: The Fundamentals of Museum Lighting, von L. S. Harrison).

Ferner wurde in der Sitzung der TC 3.1.6 auch die Beleuchtung von Theater- und Kinosälen eingehender bespro-

chen. Darüber hebt der Sekretariatsbericht die Notwendigkeit hervor, Hinweise über die maximal zulässigen Leuchtdichten von Kinobildwänden aufzustellen, welche durch die Saalbeleuchtung bewirkt werden.

Die Arbeiten des Sekretariates 3.1.6 während der nächsten 4 Jahre werden vom italienischen Nationalkomitee übernommen und in der gleichen Weise wie bisher fortgesetzt. Insbesondere wird empfohlen:

- a) Möglichst viel Material über Museumsbeleuchtung in allen Ländern zu sammeln, vornehmlich über Beleuchtungsanlagen für Gemälde, Skulpturen und Graphik mit Angaben über Konstruktionseinzelheiten, Beleuchtungsstärke, Lichtfarbe usw. Diese Unterlagen sollen in geeigneter Form, gegebenenfalls mit Unterstützung durch die UNESCO, veröffentlicht werden, damit sie den Direktoren von Museen und Gemäldegalerien zur Verfügung stehen.
- b) In allen Ländern umfangreiche Angaben über gute Beleuchtung in Theatern und Kinothatern zu sammeln mit Hinweisen über Regulierung der Intensität und der Farbe des Lichtes sowie mit Beschreibung der mit den Anlagen verknüpften Einrichtungen, wie Bühnenbeleuchtung, Projektionseinrichtungen, Sicherheits- und allgemeine Hausbeleuchtung, sowie Tageslichtbeleuchtung.

J. Guanter

### TC 3.1.7, Beleuchtung in Spitälern

Dieses Komitee empfiehlt den nationalen Arbeitsgruppen für Spitalbeleuchtung folgende Fragen weiterhin zu studieren:

- a) Die Ermittlung der höchsten mittleren Leuchtdichte im Gesichtsfeld des Kranken, die ihm noch Ruhe und Entspannung ermöglicht.
- b) Dasjenige Verhältnis der höchsten zur mittleren Leuchtdichte im Gesichtsfeld, das nicht als unangenehm empfunden wird.
- c) Die Notwendigkeit einer reproduzierbaren Farbwiedergabe durch Leuchtstofflampen bei der ärztlichen Untersuchung von Patienten.

R. Spieser

### TC 3.1.8, Die Beleuchtung im Verkauf

#### Allgemeines

Es ist festzustellen, dass überall auf der Welt der Beleuchtung im Verkauf, sowohl im Schaufenster, als auch im Verkaufsraum, in den letzten Jahren eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde, offensichtlich aus der Erkenntnis heraus, dass das Licht eines der zugkräftigsten Werbemittel im Gesamtrahmen des Propagandaplanes eines Unternehmens darstellt. Dabei ist besonders bemerkenswert, dass in der Schaufensterbeleuchtung und im Innern des Geschäftes, meistens mit einer Mehrzahl von Lichtarten und Beleuchtungselementen gearbeitet wird, um den verschiedenen Forderungen von Dekorateur und Architekt entsprechen zu können.

In Großstädten kann die Beleuchtung der Schaufenster und Verkaufsräume mit derjenigen eines Theaters verglichen werden, wo oft mit Installationen, wie man sie sonst nur auf der Bühne vorfindet, gearbeitet wird, wie z. B. Rampenlichter, demontierbare und mobile Vorrichtungen, verschiedene Farbfilter, Kombinationen von Fluoreszenzlampen mit Reflektoren, Spiegellampen, mit mehr oder weniger gebündelter Lichtausstrahlung, allseitig verstellbaren Spotlights zur Erzielung besonderer Lichtwirkungen usw. Man stellt überdies fest, dass die Glühlampen weitgehend durch Fluoreszenzlampen ersetzt wurden und schätzt, dass dies in Europa zu 60 bis 80 % zutrifft.

#### Schaufensterbeleuchtung

In der Schaufensterbeleuchtung werden die bereits erwähnten und bekannten Beleuchtungsmittel angewendet und zwar meistens als Einbauelemente. Daneben zeichnet sich eine neue Richtung ab in der Montage sichtbarer Reflektoren, die zur Erhöhung der dekorativen Wirkung in verschiedenen Farben gehalten sind.

Die Beleuchtungsstärke in gewissen Fenstern in den USA beträgt 4000 bis 5000 Lux, und Versuche haben ergeben, dass zur Verhinderung der Spiegelung gegenüberliegender Fassa-

den am Tage mit 10 000 bis 20 000 Lux gearbeitet werden muss, da bis jetzt offenbar noch kein nichtreflektierendes Glas gefunden wurde. Bei solchen Beleuchtungsstärken ist der Temperaturerhöhung besondere Aufmerksamkeit zu schenken und für eine wirksame Entlüftung zu sorgen.

Wie stark das Bedürfnis nach Anpassung an die ausgestellte Ware, an die Saison und die Dekoration ist, zeigen die Anlagen, die mit ihrer technischen Ausrüstung die Illusion von Mondschein, Sonnenschein, Kälte und Wärme herzubringen vermögen.

#### Innenbeleuchtung

Was in Bezug auf die Beleuchtungsstärke, die Kontraste, Farbe und Beweglichkeit der Anlage hinsichtlich Installation und der erzielten Effekte für das Schaufenster gesagt wurde, gilt weitgehend auch für das Innere des Verkaufsraumes.

Überdies sucht man hier die Behaglichkeit des Raumes mit Hilfe der Beleuchtung zu erhöhen und die Beleuchtung selbst architektonisch in die Raumgestaltung einzugliedern.

Auch hier hat die Fluoreszenzlampe stark überhand genommen, insbesondere deshalb, weil durch die Vielfalt der heute zur Verfügung stehenden Lichtfarben die Wünsche des Verkaufs am besten befriedigt werden können.

Währendem man in der Bürobeleuchtung in Bezug auf die Leuchtdichte im Gesichtsfeld einen verhältnismässig strengen Maßstab anlegt, ist man im Verkaufsraum bereit, diesbezüglich Konzessionen zu machen, um entsprechende Effekte zu erzielen.

Dort, wo Fluoreszenzlampen installiert sind, findet man verhältnismässig oft eine reihenweise Anordnung der Leuchten, oder gruppenweise Konzentrierung mehrerer Lampen in grösseren oder kleineren Flächenelementen, wobei der Einbau der ganzen Beleuchtungseinrichtung in die Decke eine häufige Erscheinung ist.

Nicht nur in den USA, sondern auch in Europa wird heute für die Allgemeinbeleuchtung eines Raumes mit Beleuchtungsstärken von 1000 Lux und auf den Verkaufstischen mit 2000 Lux gearbeitet.

Die Versuche, die dekorative Wirkung eines Raumes zu erhöhen, sind so mannigfaltig wie die Mittel, die hierfür angewendet werden. Es wurden Beispiele erwähnt, wo die Grund- und Hauptbeleuchtung mit einer indirekten Beleuchtung, unter Verwendung von Fluoreszenzlampen und die dekorative Wirkung mit Kristall-Leuchtern erzielt wurde; oder man strebt dieses Ziel mit einer sorgfältigen Farbgebung der Wände und der Ladeneinrichtung an; auch sind in den USA Beleuchtungsanlagen erstellt worden, in welchen nur Glühlampen und Reflektoren verwendet wurden, wenn auch solche Anlagen vereinzelt dastehen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in der Schaufensterbeleuchtung, wie in der Beleuchtung von Innenräumen enorme Anstrengungen gemacht werden, das Licht nicht nur als zweckmässige, technisch notwendige Einrichtung hinzunehmen, sondern im Gegenteil die psychologisch-physiologische Wirkung des Lichtes als Werbemittel und als architektonische Gestaltungsmöglichkeit auszunützen, wobei die wirtschaftlichen Faktoren oft von sekundärer Bedeutung sind.

H. Kessler

### TC 3.1.9.1, Bühnenbeleuchtung

Applebee (England) rekapituliert die Empfehlungen, die an der Tagung in Stockholm 1951 angenommen worden sind:

- a) Sammlung von Kurven des spektralen Transmissionsgrades der Farbfilter für Bühnenbeleuchtungen. Nur 2 Länder, England und USA, haben Eingaben gemacht.
- b) Jedes nationale Komitee soll mit dem nationalen Komitee des Internationalen Theater-Instituts (ITI) in Belangen Bühnenbeleuchtung die Verbindung aufnehmen.
- c) Alle nationalen Komitees sollen dem Hauptkomitee des ITI in Paris Proben von Farbfiltern einsenden.
- d) Dem Sekretariat 3.1.9.1 (England) sind Unterlagen für die Beleuchtung von Freilichtbühnen zuzustellen. Das Ergebnis dieser Sammlung war sehr enttäuschend.

Allen Ländern wurden Fragebogen zugestellt, jedoch nur 12 Länder haben diese ausgefüllt. 3 Länder wussten nichts zu berichten.

Seit dem Bericht von 1951 ist über lichttechnische Probleme der Bühnenbeleuchtung wenig zu melden; die Fortschritte liegen zur Hauptsache in der Verbesserung der Regelanlagen.

Der Referent beschränkt sich auf die Vorführung einiger Lichtbilder von neueren Freilichtbühnen, u. a. den Gross-Arenen: Marine-Theater, New York, Outdoor-Theater Kansas City, Peron-Theater Buenos Aires.

Anschliessend gaben Leblanc und Gaymard (Frankreich) einige Hinweise auf die neuartigen Festspiele «Licht und Ton» in Versailles (Internat. Lichtschau 1955/1). Ein ausführlicheres Referat über diese Lichtanwendungen wurde in der Sitzung des TC 3.3.6 (Italien) gehalten.

An der Diskussion wünscht Costello (Irland) Auskunft über Wolframlampen, die Bogenlampen ersetzen könnten. Die Ansicht von Applebee (England), die Bogenlampen würden in fast allen Ländern für Bühnenzwecke nicht mehr verwendet, wird offensichtlich nicht voll geteilt.

Zwei britische Delegierte erkundigten sich nach Verbesserungsvorschlägen betr. Wärmeeinwirkung, bzw. Kühlvorrichtungen an Scheinwerfern. Ein tschechischer Delegierter schlug vor, das Sekretariat 3.1.9.1 (Bühnenbeleuchtung) möge in dieser Frage mit dem Sekretariat 3.1.9.2 (Photo-, Film- und Fernsehbeleuchtung) zusammenarbeiten. Der Vorschlag wurde vom Präsidenten zur Prüfung entgegengenommen. Applebee wehrt sich gegen eine Verschmelzung der beiden Sekretariate.

Offizielle Anträge oder Resolutionen liegen nicht vor.

L. Zimmermann

### TC 3.1.9.2, Beleuchtung für Photo, Film und Fernsehen

Freund (USA) resumiert den Bericht des Sekretariats (USA). Dieses hat Fragebogen an alle nationalen Komitees abgegeben und darauf von nur 4 Ländern Berichte, die das Fernsehen betreffen, erhalten. Grossbritannien, Frankreich und Deutschland antworteten nur über das Schwarz-Weiss-Fernsehen, USA allein auch über das Farbfernsehen. Die Berichte stimmen weitgehend überein.

Die Beleuchtungsstärke für die Aufnahmen wird mit 20 bis 500 foot-candles, in Deutschland allgemein ca. 2000 Lux (mit Spitzlichtern bis 10 000 Lux) angegeben. USA empfiehlt für das Farbfernsehen eine installierte Leistung von 75 bis 100 Watt pro Quadratfuss Studiofläche. Der Leuchtdichtekontrast des Objekts variiert von 20 : 1 bis 30 : 1. Für Hintergrundbeleuchtungen, Projektionen und Spitzlichter werden Glühlampen-Scheinwerfer von 5000 bis 10 000 Watt, Beckbogenlampen und neuerdings auch Xenon-Hochdrucklampen verwendet. Allgemein kommen Helligkeitsregler (Widerstands-, Transformator-, Transduktoren-, und elektronischer Regler) zur Anwendung. Die Regler dienen 1. zur Angleichung der Farbtemperaturen der verschiedenen Lichtquellen, 2. zur Einstellung der Szenenwechsel und 3. zur Schonung der Glühlampen (Lebensdauer). Die Farbtemperaturen (2800 bis 3200 °K) werden zusätzlich mit Farbfiltern (Cellon, Gläsern) korrigiert.

In der anschliessenden Diskussion wurden folgende Fragen aufgeworfen oder Angaben gemacht:

Die USA-Delegierten wünschen zukünftig die Fernsehbeleuchtung getrennt von der Filmaufnahmebeleuchtung zu behandeln, haben doch beide Arten ganz spezifische Eigenheiten. Freund (USA) hat einen neuartigen Helligkeitsmesser entwickelt, der den interessierten Kongressisten vorgeführt wurde. Für das Farbfernsehen sind Farbtemperaturen von 3200 °K unbedingt erforderlich. In Chicago und Hollywood wurden Versuche mit neuartigen Bogenlampen-Scheinwerfern gemacht. Wie bei den Xenon-Hochdrucklampen ist man aber gezwungen Filter vorzusetzen, um die Farbtemperatur von 6200 auf 3200 °K zu bringen.

In den USA werden nur Filme für 3200 °K benützt, Bogenlampen-Scheinwerfer werden nur für Sonneneffekte verwendet. Im Gegensatz zu anderen Ländern (z. B. Schweiz), werden in den USA (auch in Hollywood) und Grossbritannien für Studios überhaupt keine Fluoreszenz-Beleuchtungen (Leuchtstoffröhren) verwendet, 1. weil die Mischung mit Glühlampenlicht Qualitätseinbussen und Farbtemperatur-Schwierigkeiten bietet, 2. wegen der relativ schlechten Regulierbarkeit

der Fluoreszenzlampen. Dieses von USA und Grossbritannien vorgebrachte «Come-back» der alten Glüh- und Bogenlampe wirkte an der leider schwach besuchten Sitzung wie eine kleine Sensation. Ein britischer Delegierter schlug die Normung bezüglich Farbtemperatur auf 3200 °K vor. Verschiedene Diskussionsredner wiesen darauf hin, dass fast alle Lichtquellen mit 3200 °K geliefert werden. Nach kurzer Zeit werden die Werte wegen der Alterung, Verstaubung, Verschiedenheit von Netz und Nennspannung usw., nicht mehr stimmen. Freund (USA) bemerkt, dass sich die Farbtemperaturen mit Hilfe von Reglern und Filtern leicht ausgleichen lassen und ein individuelles Arbeiten gewährleisten. Eine spezielle Normung biete keine besonderen Vorteile.

Offizielle Anträge oder Resolutionen wurden nicht gestellt.

L. Zimmermann

### TC 3.1.9.3, Beleuchtung von Sport- und Sporthallen

Der Vertreter des Schwedischen Nationalkomitees verlas den von diesem abgefassten Bericht. Dieser bietet vorerst einen Überblick über das, was an Empfehlungen in einigen Ländern bereits vorhanden ist. Die wichtigsten Gedanken, die der Bericht entwickelt, sind ungefähr: Beleuchtungsanforderungen in Sporthallen sind sehr unterschiedlich, je nachdem es sich um Wettkämpfe, Training oder Ausgleichssport handelt; neustens ist bei der Projektierung auch auf evtl. Fernseh-Übertragungen Rücksicht zu nehmen; häufig spielt auch das wirtschaftliche Moment mit. Die gleiche Halle wird oft für die Ausübung verschiedener Sportarten benützt, eine Tatsache, der die Beleuchtung sorgfältig Rechnung zu tragen hat. In grossen Sporthallen sind möglichst umfangreiche bewegliche Einrichtungen vorzusehen, die die notwendige Anpassung erlauben.

Speziell für Ballspiele wichtig sind die Kontraste; sie sind zu erreichen entweder durch verschiedene Farben oder verschiedene Leuchtdichten oder durch beide zugleich. Von ebenso grosser Wichtigkeit wie die Horizontal- ist die Vertikal-Beleuchtungsstärke. Der das Spielfeld umgebende Raum soll immer noch wenigstens  $\frac{1}{10}$  der Beleuchtungsstärke der Spielfläche aufweisen. Das Licht soll flimmerfrei, ziemlich diffus aber nicht ganz schattenlos sein. Andere Anforderungen: Matte und wo möglich raue Oberflächen, mechanische Schutzvorrichtungen, wobei Glas als lichtstreuendes Material ganz auszuschalten ist.

Die Ausführungen dürfen für sich beanspruchen, eine ziemlich umfassende Orientierung geboten zu haben, ohne indessen irgendwie wesentlich Neues zur Diskussion gestellt zu haben. Eine Auswahl Diapositive und Skizzen von Anlagen in verschiedenen Ländern illustrierten diesen tour d'horizon.

Aus der Diskussion, die nicht bemerkenswert lebhaft geführt wurde, verdienen nachstehende Ergänzungen und Anregungen festgehalten zu werden.

Wechsler (Schweiz) schlägt wenige und hoch montierte Leuchten vor. Zur Erzielung einwandfreier Photographien von sportlichen Darbietungen sollten dem Photographen jeweils genaue Angaben über die künstliche Beleuchtung gegeben werden. Ein französischer Vertreter empfiehlt, die amerikanischen Empfehlungen zum Ausgangspunkt der internationalen Normen zu wählen. Britische, amerikanische und deutsche Diskussionsredner sprechen sich über Einzelheiten speziell der Schwimmbassin- und Schwimmbäder-Beleuchtung aus. Dabei verfiert Grossbritannien den Vorzug der Unterwasser-Beleuchtung. (Unterwasser-Beleuchtung für den Unterricht). Dieser Meinung wird im allgemeinen zugestimmt, wobei jedoch von anderen Seiten empfohlen wird, die Unterwasser-Beleuchtung nicht zu vernachlässigen. Ferner werden einige Fragen über die geeignete Beleuchtung von Boxkämpfen aufgeworfen, wie die Vermeidung der Belästigung durch die von den Lichtquellen abgestrahlte Wärme, die Aufhängehöhe der Leuchten (ca. 4 m über dem Ring) und die Aufstellung seitlicher Scheinwerfer. Der spanische Vertreter weist darauf hin, dass bei der Beleuchtung von Turn- und Sporthallen die Farben eine mindestens so grosse Rolle spielen wie die Beleuchtungsstärke.

Der Vorsitzende greift aus der Diskussion drei Resultate heraus:

- a) In Schwimmbädern ist aus Sicherheitsgründen eine Unterwasser-Beleuchtung notwendig.

- b) In Grossbritannien, das offenbar eine Vielzahl von beleuchteten Schwimmbädern aufweist, wird die Überwasser-Beleuchtung vorzugsweise angewendet.
- c) Die Studien dieses Problems und der Sporthallen-Beleuchtung im allgemeinen sollen fortgeführt werden.

O. A. Rüegg

#### TC 3.1.9.4, Beleuchtung in gefährlichen Räumen

Der Bericht, welcher der erste dieser Art ist, wurde zusammengestellt auf Grund von Zusammenarbeit mit Betriebs-Ingenieuren und auf Grund von Fragebogen, die an die verschiedenen der CIE angeschlossenen Länder versandt worden sind. Im ersten Abschnitt wird die Aufmerksamkeit auf die Gegenstände gerichtet, die beachtet wurden, um die Arbeiten auf die Gesichtspunkte zu beschränken, die Unglücksfälle oder Fehlerscheinungen durch Korrosion von Beleuchtungsanlagen, wie sie durch die Art ihrer Installation auftreten können, betreffen. Auf diese Weise soll eine Doppelarbeit durch Überschneidung mit den Gebieten anderer Sekretariatskomitees, die sich mit den verschiedenen Fragen der Beleuchtungspraxis befassen, vermieden werden.

In einem anderen Abschnitt des Berichtes werden verschiedene Arten von Unglücksfällen mitgeteilt, die bei Beleuchtungsanlagen auftreten können. Diese umfassen:

- Explosionen und Brände;
- Korrosion;
- Temperatur und Feuchtigkeit.

Abschnitt 4 befasst sich mit den Grundlagen der Schutzmassnahmen zu den in Abschnitt 3 dargestellten Unfallursachen.

Abschnitt 5 gibt eine Anzahl von Beispielen für die praktische Anwendung der in Abschnitt 4 aufgestellten Methoden. Obwohl eine grosse Anzahl von Beispielen angeführt wird, ist diese Zusammenstellung keineswegs erschöpfend. Es wurde jedoch versucht, ein möglichst grosses Gebiet industrieller Fälle zu überdecken und wenigstens ein Beispiel für jede der in den vorausgegangenen Abschnitten des Berichtes angeführten Unfallarten zu geben.

Das Sekretariatskomitee war bestrebt, in Abschnitt 6 die für den Gebrauch in unfall- oder korrosionsgefährdeten Betrieben vorgesehenen Beleuchtungsanlagen zu klassifizieren, soweit dies anhand der erreichbaren Unterlagen möglich ist. Diese Einteilung in ihrer gegenwärtigen Form ist zugegebenermassen unvollständig. Es besteht aber die Hoffnung, dass sie als Grundlage für die Ausarbeitung einer authentischen Klassifikation dienen kann, falls eine Fortsetzung derartiger Untersuchungen für erwünscht gehalten wird.

In Abschnitt 7 werden Einzelheiten über Vorschriften mitgeteilt, die in verschiedenen Ländern für Beleuchtungsanlagen bestehen, die für die Verwendung in unfall- oder korrosionsgefährdeten Betrieben vorgesehen sind.

In Abschnitt 8 wird die enge Beziehung zwischen den Arbeiten der Internationalen Elektrotechnischen Kommission und den vorliegenden Untersuchungen auf diesem Gebiet festgestellt und es werden gewisse Empfehlungen für die Zusammenarbeit mit dieser Kommission gemacht.

Schliesslich gibt Abschnitt 9 eine Bibliographie bezüglich dieses Gegenstandes.

In der nachfolgenden Diskussion wird von allen Diskussionsrednern unterstrichen, wie wichtig eine Zusammenarbeit auf diesem Gebiet ist, und es wird allgemein der Wunsch ausgesprochen, dass die Arbeiten weitergeführt werden.

Der Plenarsitzung wurden folgende Empfehlungen unterbreitet und von dieser angenommen:

- a) Da die internationalen Untersuchungen über diesen Gegenstand erst vor kurzem aufgenommen wurden, sollen diese Studien während der nächsten Periode als Arbeit eines Sekretariates fortgesetzt werden.
- b) Eine internationale Festlegung über die Konstruktion feuersicherer Geräte wird von der CEI vorbereitet. Es wurden Unterschiede in der Gruppierung von Beleuchtungsgeräten festgestellt, die für die Anwendung in Gefahrenbetrieben aller Art bestimmt sind; es wird daher empfohlen, dass Untersuchungen über Methoden der Klassifizierung gemeinsam von der CIE und der CEI durchgeführt werden.
- c) Es erscheint wünschenswert, dass die Vorbereitung einer internationalen Terminologie zur Benennung der

verschiedenen Gruppen von Geräten in Betracht gezogen wird.

- d) International vereinbarte Prüfungen an allen Leuchtenarten, die für die Benutzung in Gefahrenbetrieben bestimmt sind, sollen in Betracht gezogen werden.
- e) Es wird empfohlen, für verschiedene Probleme der Beleuchtung in Gefahrenbetrieben die minimal anzuwendenden Normen zu untersuchen und auszuarbeiten.
- f) Unterlagen über Leuchten, die sich zur Erhöhung der Sicherheit unter einem Innendruck von mehr als einer Atmosphäre befinden, sind zu sammeln, um ihre Einführung in die Praxis zu ermöglichen.
- g) Die Anforderungen an tragbare Leuchten für gefährdete Betriebe und ihre Anwendungsmöglichkeiten sollen untersucht werden.

M. Herzig

#### TC 3.2, Natürliche Tageslichtbeleuchtung

Die CIE beschäftigt sich seit dem Jahre 1927 mit der Beleuchtung von Innenräumen durch natürliches Tageslicht und hat bereits 1928 eine Empfehlung über die Definition des Tageslichtfaktors angenommen, der das Verhältnis von Innenbeleuchtung zu Aussenbeleuchtung darstellt, wobei die Himmelsbeleuchtung bei bedecktem Himmel von der Himmelskugel herrühren soll. Im Jahre 1931 wurde eine Empfehlung angenommen, nach welcher der Tageslichtfaktor 0,2 nicht unterschritten werden soll für Arbeiten, welche gleiche Schleistung erfordern wie das Schreiben. Die Aussenbeleuchtung, bei der dieser Tageslichtfaktor nicht unterschritten werden soll, wurde mit 5000 Lux festgesetzt.

Die Definition des Tageslichtfaktors befriedigte in der Folge aber nicht voll, und es zeigte sich auch, dass hinsichtlich der Tageslichtbeleuchtung noch verschiedenes abzuklären war. Unsicherheit herrschte vor allem über die Verteilung der Leuchtdichte über das Himmelsgewölbe; aber auch über Vorausberechnung und Messung der Tageslichtbeleuchtung war noch vieles unklar, so dass an der Plenarversammlung 1951 den nationalen Komitees empfohlen wurde, das Studium der Leuchtdichtenverteilung am Himmelsgewölbe aufzunehmen.

Um sich über die Fortschritte in der Tageslichtbeleuchtung Rechenschaft zu geben und eine Reihe von Problemen diskutieren zu können, fand im Jahre 1953 eine Sitzung über Tageslichtbeleuchtung in Paris statt, an der 7 Länder, darunter auch die Schweiz, vertreten waren. Für die Plenarversammlung 1955 hat das Sekretariatskomitee Australien einen Bericht ausgearbeitet, der an der einzigen Hauptsitzung des TC 3.2 diskutiert wurde und der zur Ausarbeitung von Empfehlungen führte, welche in der Schlussitzung angenommen wurden. Die Empfehlung 1 bringt eine abgeänderte Definition des Tageslichtfaktors unter der Voraussetzung bekannter Himmelsleuchtdichte. In den Empfehlungen 2 und 3 wird vorgeschlagen, den Tageslichtquotienten in 3 Teilquotienten zu unterteilen, und zwar entsprechend einem Anteil des direkten Himmelslichtes, einem Anteil des im Aussenraum reflektierten Lichtes und einem Anteil des im Innenraum reflektierten Lichtes. Die Empfehlung 4 betrifft die Verteilung der Himmelsleuchtdichte, während in der Empfehlung 5 die Nationalkomitees aufgefordert werden, Unterlagen für die Leuchtdichteverteilungen bei nicht bedecktem Himmel zu sammeln.

In einer Vorsitzung orientierten die englischen Delegierten über ihre neueren Arbeiten für die Vorausberechnung und Messung der Tageslichtbeleuchtung und die Hilfsmittel, welche die Building Research Station den Baufachleuten, vor allem den Architekten, dafür zur Verfügung stellt. Es handelt sich um Nomogramme, Tabellen, einen Spezial-Rechenschieber und sogar ein Messinstrument zur Bestimmung des Tageslichtfaktors. Kontrollmessungen haben ergeben, dass diese Hilfsgeräte mit Ungenauigkeiten von nur einigen % behaftet sind und praktisch recht gut angewendet werden können. Nach den Erklärungen der englischen Delegation haben die Behörden auf die Vorausberechnung des Tageslichtes bei subventionierten Bauten, vor allem Schulhäusern, einen gewissen Einfluss gewonnen, und man hat den Eindruck, dass in England hinsichtlich Vorausberechnung und Messung der Tageslichtbeleuchtung wesentlich mehr getan wird als in anderen Ländern.

Wenn auf dem Gebiete der Tageslichtbeleuchtung zweifellos Fortschritte erzielt worden sind, so bleiben noch viele Lücken offen. Vor allem muss man sich hüten, den Tageslichtfaktor als das Mass zu betrachten, das die Güte der Tageslichtbeleuchtung bestimmt. Vielmehr ist eine Reihe weiterer Bedingungen einzuhalten, und man wird auch zu einer Leuchtdichtentechnik kommen müssen, welche Forderung von verschiedenen Rednern erhoben wurde. *E. Bitterli*

### TC 3.3.1, Strassen-Beleuchtung

Das Sekretariatskomitee (England) fasste seinen Bericht auf Grund eines an alle Länder verschickten Fragebogens ab. Ein umfangreiches, wenn auch nicht vollständiges Literaturverzeichnis wurde dem Bericht beigelegt.

Die Anwendung der Gasbeleuchtung für die öffentliche Beleuchtung ist weiterhin stark zurückgegangen. Aber auch die Glühlampen-Beleuchtung, die in allen Ländern heute noch weitaus am meisten verbreitet ist, läuft Gefahr, speziell auf Hauptstrassen, von den Metalldampflampen verdrängt zu werden. Es ist insbesondere die neue Hochdruck-Quecksilberdampflampe mit Leuchtstoffbelag, die in der neuesten Zeit vielerorts mit gutem Erfolg eingeführt worden ist.

Die Lichtpunkthöhen variieren vorwiegend zwischen 8 und 10 m, die Lichtpunktstände zwischen 32 und 40 m. Der örtlichen Gleichmässigkeit kommt vermehrte Bedeutung zu. Eine gewisse Unsicherheit herrscht in der Längs- oder Queraufhängung der Fluoreszenzröhrenleuchten zur Strassenachse. Letztere Anordnung scheint sich für allgemeine Strassenbeleuchtungs-Anlagen zu behaupten.

Für Fluoreszenzröhren und Natriumdampflampen sind Versuche mit einem neuen Kunststoff durchgeführt worden. Die Vorteile der Gewichtsreduktion sind naheliegend. Die Lichtausbeute der Fluoreszenzröhren ist stark abhängig von der Umgebungstemperatur. Die Röhren sind vor Windeinfluss zu schützen.

Gefährliche Strassenkreuzungen werden zum Teil mit Natriumdampflampen oder gelben Fluoreszenzröhren markiert. Der Unfallgefahr, speziell auf nassem Belag, wird grösste Beachtung geschenkt. Die Möglichkeit, Hindernisse im Silhouettensehen zu erkennen, wird gefördert. Verschiedene Erhebungen bestätigen einwandfrei, dass eine gute Strassenbeleuchtung die Verkehrssicherheit im günstigen Sinne beeinflusst.

Erstellungs- und Betriebskosten weichen aus naheliegenden Gründen von Land zu Land stark ab. Die Natriumdampflampe nimmt nach wie vor in dieser Beziehung die günstigste Stellung ein. Dem Unterhalt wird grosse Beachtung geschenkt. Das Beleuchtungsniveau soll 70% des Sollwertes nicht unterschreiten.

Das Sekretariatskomitee (England) wird sich weiterhin mit den aktuellen lichttechnischen Problemen der Strassenbeleuchtung befassen. Der Kostenfrage und dem Einfluss, den die Strassenbeleuchtung auf die Strassenverkehrs-Unfallhäufigkeit ausübt, wird grosse Beachtung geschenkt. Der Vorschlag der Schweiz, auf gut beleuchteten Strassen nur mit Positionslichtern zu fahren, wurde in den Aufgabenkreis des Sekretariates aufgenommen. Die Delegationen wurden gebeten, das Sekretariat in seiner Arbeit nach Möglichkeit zu unterstützen und ihm entsprechende Beiträge laufend zu unterbreiten. *R. Walther*

### TC 3.3.2.1, Bodenbefeuerung für den Luftverkehr

J. B. de Boer, Niederlande, referierte über den Sekretariatsbericht, worin die Entwicklung der Flugplatzbefeuerung seit 1951 dargestellt ist. Insbesondere wurde im Sekretariatsbericht die Arbeit des 1951 am Stockholmer Kongress des Internationalen Beleuchtungskomitees aufgestellten ad hoc Komitees für Anflug- und Pistenbefeuerung erwähnt. Dieses ad hoc Komitee war beauftragt, die Lichtverteilung der Anflug- und Pistenbefeuerung zu berechnen und die Ergebnisse der International Civil Aviation Organization (ICAO) zu zustellen.

Diese Berechnungen wurden auf folgenden Annahmen basiert:

- Die Anflug- und die Pistenfeuer müssen einen bestimmten Luftraum, Führungsraum genannt, ausleuchten. Dieser Führungsraum ist der Raum, innerhalb wel-

chem die anfliegenden und landenden Luftfahrzeuge *optisch* zum sicheren Aufsetzen auf die Piste geführt werden, nachdem sie vorher radioelektrisch in die Pistennähe geführt worden sind.

- Die Lichtquellen müssen bei einer meteorologischen Sicht von 300 Meter von den Besatzungen mindestens aus einer Entfernung von 450 Metern erkannt werden können.

Die Ergebnisse dieser sehr umfangreichen, unter Leitung von J. B. de Boer durchgeführten Berechnungen sind inzwischen von der ICAO als Empfehlungen an die Vertragsstaaten weiter gegeben worden.

Bei der Diskussion des Sekretariatsberichtes wurde, insbesondere nachdem ein sehr interessantes Diskussionsvotum von Calvert (England) angehört wurde, festgestellt, dass die vom ad hoc Komitee geleistete Arbeit, wenn auch ein bedeutender, so doch nur ein erster Schritt darstelle. Deshalb wurde beschlossen, die lichttechnischen Probleme der Anflug- und Pistenbefeuerung seien durch das ad hoc Komitee weiter zu verfolgen. Dabei seien insbesondere die neuen Arbeiten von Calvert zu berücksichtigen. Überdies soll das ad hoc Komitee bevollmächtigt werden, wissenschaftliche Mitteilungen, die von ihm gesammelt werden, der ICAO und der Industrie zu vermitteln. *H. Weibel*

### TC 3.3.3, Beleuchtung, Befeuerung und Signalisierung von Luftfahrzeugen

#### Aussenfeuer an Luftfahrzeugen

Im allgemeinen werden die Empfehlungen der International Civil Aviation Organization (ICAO) als absolutes Minimum betrachtet. Keine Meinungsverschiedenheit besteht über die Farbe der *Positionslichter* an den *Flügelenden* (Fluggrün auf der rechten Seite und Flugrot auf der linken). Über die Farbe der Positionslichter am *Rumpfschwanz* gehen die Meinungen jedoch auseinander. Grossbritannien wünscht weiss, die USA wünschen rot und weiss und Frankreich ist ebenfalls für weiss oder für weiss und gelb. Beträchtlich divergieren die Auffassungen über die Lichtstärke und die Lichtverteilung dieser Positionslichter. Dagegen ist man allgemein der Überzeugung, dass die wirksamste Flugzeugkennzeichnung mit blinkenden Positionslichtern erreicht wird. In den USA ist man gestützt auf Versuche vom Jahr 1953 zur Einsicht gelangt, dass die Positionslichter 80 Mal pro Minute aufblinken sollten, um eine optimale Erkennbarkeit der Flugzeugposition zu gewährleisten.

Der Sekretariatsbericht stellt ferner fest, dass der im Jahr 1951 aufgestellte Unterausschuss für die Ausarbeitung von Empfehlungen für die *Landescheinwerfer* zu keinen greifbaren Ergebnissen gelangt ist. Deshalb wird dessen Auflösung empfohlen. Immerhin kann festgestellt werden, dass für die Ausbildung und die Anordnung der Landescheinwerfer eine gewisse Übereinstimmung der Auffassungen besteht. Beispielsweise ist man sich einig, dass bei einmotorigen Luftfahrzeugen ein Landescheinwerfer genügt, dass bei mehrmotorigen Luftfahrzeugen hingegen 2 Landescheinwerfer erforderlich sind, die möglichst weit aussen in den Flügeln untergebracht werden sollen. Auch scheint unbestritten zu sein, dass die Lichtkegelachse, wenn das Luftfahrzeug auf der Piste steht, 120 m vor dem Luftfahrzeug auf die Piste auftreffen soll. Die max. Lichtstärken schwanken zwischen 250 000 und 600 000 Kerzen und die Öffnungswinkel der Lichtkegel zwischen 10° und 18° in der Horizontalen und zwischen 8° und 14° in der Vertikalen.

#### Instrumentenbeleuchtung

Hierüber bestehen überhaupt keine allgemein gültige und international anerkannte Spezifikationen. Man trifft die verschiedensten Beleuchtungsarten (Flutlicht, seitliche Einleuchtung mit Skalen aus plastischem Material und Integralbeleuchtung mit einer Lampe im Zentrum des Instrumentes). Das USA-Nationalkomitee beantragte, die CEI möge die Instrumentenbeleuchtung mit rotem Flutlicht und für die Verwendung während Gewittern eine Hilfsbeleuchtung mit weissem Flutlicht empfehlen. Aus der Diskussion ging jedoch hervor, dass der Zeitpunkt für eine solche Empfehlung noch verfrüht sei.

Ebenso ergebnislos verlief die Diskussion über die im Sekretariatsbericht aufgegriffenen Probleme über die Ausge-

staltung von Warnlichtern in den Flugzeugführerkabinen sowie über die Befuerung von Drehflügelflugzeugen.

Demzufolge wurde beschlossen, es sei ein Arbeitsausschuss einzusetzen und mit folgenden Aufgaben zu betrauen:

Gute Erfahrung mit Beleuchtungs- und Befuerungsanlagen an Bord von Luftfahrzeugen zu sammeln und zu verbreiten und gleichzeitig zu versuchen, auf diesem Wege der ICAO die Möglichkeit zu geben, ihre heutigen, sehr rudimentären Normen zu verbessern;

einheitliche Regeln für den Bau von Landescheinwerfern und ihre Anordnung am Flugzeug zu suchen;

einheitliche Regeln für den Bau von Landescheinwerfern wie für die Gestaltung optischer Warnsignale auszuarbeiten;

Empfehlungen für die Befuerung von Drehflügelflugzeugen zu verfassen.

H. Weibel

### TC 3.3.4, Beleuchtung von Sportplätzen im Freien

Das Brasilianische Nationalkomitee wurde im Juli 1953 mit der Bearbeitung des Gegenstandes «Beleuchtung von Sportplätzen im Freien» beauftragt. Zu diesem Zweck wurden Fragebogen an die verschiedenen Länder gesandt, um einerseits zu erfahren, welche Sportgattungen in Frage kommen und andererseits Unterlagen von bereits ausgeführten Beleuchtungsinstallationen zu erhalten. Nach den eingegangenen Antworten von 8 Ländern besteht für die folgenden Sportarten allgemeines Interesse. Die Aufzählung entspricht der Reihenfolge der Wichtigkeit, die man den Sportarten und ihrer Beleuchtung zumisst.

- Fussball
- Baseball
- Korbball
- Tennis
- Rennen für Athleten und Pferde
- Boxen
- Hockey
- Schwimmen

Technische Angaben von ausgeführten Anlagen sind so spärlich eingegangen, dass allgemein gültige Richtlinien oder Empfehlungen ihnen nicht hätten entnommen werden können. Deshalb empfiehlt das Brasilianische Nationalkomitee die Materie weiter zu bearbeiten und schlägt vor, die Richtlinien, die in den USA bereits bestehen, als Grundlage zu verwenden. Man hofft, auf diese Weise bis zur nächsten CIE-Plenarversammlung zu Empfehlungen von internationaler Bedeutung zu kommen.

E. Humbel

### TC 3.3.5, Automobil-Beleuchtung

Im Zentrum des Interesses steht die Diskussion um das beste Abblendlicht. Die in Luzern 1951 gegründete «Groupe de Travail Bruxelles» (GTB), die die ISO/TC 22 und die CIE/TC 3.3.5 zusammenfasst, erstattete anlässlich der 13. Plenarversammlung der CIE ausführlich Bericht. Hieraus seien die wichtigsten Ergebnisse der Vergleichsversuche zwischen dem verbesserten, mit einem Abblendkappchen versehenen amerikanischen «Sealed-Beam» (A) einerseits und dem bewusst etwas hoch eingestellten repräsentativen europäischen Scheinwerfer (E) andererseits, die mit den Versuchen in Milford (USA) ihren Abschluss fanden, festgehalten:

#### I. Normale Scheinwerfer-Einstellung; auf trockenem und nassem Belag

##### a) gerade Strasse:

Beurteilung für die rechte Strassenseite:

Vorteil für A

Beurteilung für die Strassenmitte:

Vorteil für E

Beurteilung für die linke Strassenseite:

Vorteil für E

##### b) Rechtskurve:

Beurteilung für die rechte Strassenseite:

Vorteil für A

Beurteilung für die Strassenmitte:

Vorteil für A

Beurteilung für die linke Strassenseite:

kein wesentlicher Unterschied

##### c) Linkskurve:

Beurteilung für die rechte Strassenseite:

kein wesentlicher Unterschied

Beurteilung für die Strassenmitte:

Vorteil für E

Beurteilung für die linke Strassenseite:

kein wesentlicher Unterschied

#### II. Unrichtige Einstellung der Scheinwerfer; auf trockenem und nassem Belag

Kein wesentlicher Unterschied.

#### III. Lichtfarbe

Kein wesentlicher Unterschied zwischen weiss und gelb.

Die europäischen Delegationen haben sich in Detroit über die Lichtwerte eines neuen sog. europäischen Abblendlichtes geeinigt. Eine asymmetrische Lichtverteilung bildet hierbei ein wesentliches Merkmal.

Ein Einheits-Sockel für europäische und amerikanische Scheinwerfer ist zur Zeit im Studium und in der Entwicklung bereits weit fortgeschritten.

Der Bericht der GTB über die Vergleichsversuche «Sealed-Beam» kontra europäisches Abblendlicht wurde von der 13. Plenarversammlung in Zürich unter folgenden Vorbehalten einiger Länder, worunter auch der Schweiz, genehmigt:

a) Die 1-Lux-Grenze auf Scheinwerferhöhe in 25 m Distanz sei nicht als endgültiger Wert zu betrachten.

b) Die Zulassung des «Sealed-Beam» im betreffenden Lande wird noch in Erwägung gezogen.

R. Walthert

### TC 3.3.6, Flutlicht und Lichtreklame

Die Bearbeitung dieses Themas ist dem Italienischen Nationalkomitee unter der Leitung von Dr. Ing. A. Grandi übertragen worden. Der Sekretariatsrapport TC 3.3.6 befasst sich mit der Zusammenstellung von Antworten, die auf einen Fragebogen eingegangen sind, welcher an alle Länder verschickt worden ist.

#### TC 3.3.6, a) Flutlicht

Das Meeting gab einen Überblick des Wesentlichen und Allgemeingültigen, zugleich aber auch einen Ausblick in den derzeitigen Stand dieser ästhetischen und werbenden Zwecken dienenden Lichtanwendung.

Nach der einführenden Berichterstattung des Präsidenten (Italien) TC 3.3.6 über das Resultat der eingegangenen Arbeiten hatten die «local representatives» des IBK Gelegenheit, über die Facharbeit und die Erkenntnisse in ihrem Lande zu berichten. Diese Gelegenheit, in einem Abriss die grundlegende und richtungsweisende Systematik des Flutlichts vor dem Forum interessierter Fachleute darzulegen, wurde von den «local representatives» Spaniens, Englands, Frankreichs, Österreichs und der Schweiz benützt.

Das Bestreben geht dahin, wertvolle Kunstdenkmäler und historische Bauten dem Dunkel der Nacht zu entreissen. Ihre stumme, aber nicht minder eindrückliche Sprache soll gerade heute Zeugen handwerklicher Kunst durch Flutlicht zur Geltung bringen.

Von erheblicher praktischer Bedeutung für die Verkehrswerbung unseres Landes sind die grossen Bemühungen aller Staaten zur Förderung des Tourismus durch neuere Anwendungen des Flutlichts. Sei es im Rahmen der Wettbewerbsfähigkeit zwischen Städten und Ländern oder als Basis einer planmässig aufgebauten Verkehrswerbung durch dieses «Werbende Licht». Die Ausführungen zeigten, mit welchen Anlagen eine vielversprechende Aktivierung der Wirtschaft (Verkehrsunternehmen, Gastgewerbe, Handel, Schaufenster- und Geschäftsbeleuchtungen usw.) erreicht werden kann.

Die Kurzvorträge gaben wertvolle Hinweise auf die vielseitigen Mittel, die heute auf diesem Gebiet zur Verfügung stehen. An Umfang und Vielfältigkeit wachsen die Aufgaben und damit entsteht die Forderung nach Schaffung neuerzeitlicher Richtlinien zur erfolgreichen Projektierung und Berechnung um optimale Suggestivkraft zu erzielen.

Die wirkungsvollsten Anlagen entstehen, wenn

- auf Grund von Beobachtungen am Tage bei wechselndem Sonnenstand der effektivste Lichteinfallswinkel ermittelt werden kann,
- bei künstlicher Beleuchtung keine Lichtquelle wahrgenommen, sondern das Objekt vom Beschauer unbewusst als wohlthuend empfunden wird,
- bei gegliederter Architektur die Anstrahlung diagonal erfolgt,
- für grössere Anstrahl-Distanzen und höhere Ansprüche (wertvollere Objekte) optische Scheinwerfer, bestückt mit Scheinwerfer- oder Projektionslampen zur Verwendung gelangen.

Zur Erhöhung der Lebensdauer und damit zur Reduktion von Unterhaltskosten wird die Nennspannung der Lampen 4 bis 5 % über der Betriebsspannung (230/220 V) gewählt. Die Projektierung erfolgt nach der Lichtstromwirkungsgradmethode oder mit spezifischen Erfahrungswerten, je nach Reflexionsgrad des Baumaterials in Watt pro m<sup>2</sup> angestrahlter Fläche.

Es erscheint sehr wichtig, dass dem Besucher ein Gefühl von Harmonie und Schönheit vermittelt, also unbewusst zwischen Objekt und Beschauer eine Verbindung hergestellt wird.

Das Flutlicht, als das repräsentative Licht hat im Dienste der Kultur wie in der Verkehrswerbung eine bedeutende, eine vornehme Aufgabe zu erfüllen.

R. Hodel

### TC 3.3.6, b) Lichtreklame

Der Fragebogen über Lichtreklamen befasst sich mit folgenden drei Punkten:

1. Klassierung (Ausführungsarten)
2. Wirksamkeit (Darstellungsart, Lichtfarbe, Intensität, Blinkeffekte);
3. Bauvorschriften.

Die Schweiz hat den Fragebogen beantwortet und ausserdem einen Kurzbericht (Preprint) mit Abbildungen und technischen Angaben über 7 für schweizerische Verhältnisse typische Neon-Lichtreklamen eingereicht.

Für den Bau von Lichtreklamen werden fast ausschliesslich Neon-Fluoreszenzröhren verwendet. Die Leuchtröhren werden seit ca. 25 Jahren in der Schweiz fabriziert. Das Rohmaterial (Glasröhren, Fluoreszenzstoff, Elektroden und Edelgase) stammt ausschliesslich aus dem Ausland (Frankreich, Deutschland, Amerika). Die Zubehöreile, Relief- oder Plattenbuchstaben und Figuren sowie Schriftkästen werden heute vorwiegend aus Aluminium fabriziert und es wird auch mehr und mehr organisches Glas verwendet. Die schweizerische Kundschaft stellt sehr hohe Ansprüche auf saubere und exakte Fabrikation und Montage; im besonderen wird auf gute Tageswirkung grosser Wert gelegt.

Schriften, figürliche Darstellungen und Konturen werden in der Schweiz häufiger als im Ausland, aus organischem Glas hergestellt. Die Ausführung wird teilweise von Behörden vorgeschrieben, um Blendung, Ablenkung und Verkehrsstörung zu vermeiden. Lichtreklamen dieser Art ergeben die verlangte gute Tageswirkung, verschmutzen weniger und sind einfacher zu reinigen.

In der Schweiz bestehen viele einschränkende Bestimmungen über Grösse, Form und Farbe von Lichtreklamen. Entsprechende Vorschriften sind in den Baugesetzen verankert. Einsprachen gegen die Anbringung von Lichtreklamen können durch Baubehörden, Heimatschutzverbände, Strassenfachmänner, Verkehrs- und Bahnpolizei erhoben werden. Lichtreklamen mit Schalteffekten sind in vielen Schweizer Städten, so auch in Zürich, zur Zeit verboten.

Der Schweizerische Elektrotechnische Verein (SEV) hat besondere Installationsvorschriften für Neon-Lichtreklamen herausgegeben. Die Hochspannungs-Streufeldtransformatoren müssen das Qualitätszeichen tragen und sie werden einer eingehenden strengen Prüfung bezüglich Isolationsfestigkeit, Erwärmung und mechanischem Aufbau unterzogen. Die Leerlaufspannung (Zündspannung) ist auf 10 000 V begrenzt. In andern Ländern beträgt die maximal zulässige Spannung nur 6000 V; unsere Erfahrung zeigt aber, dass es ohne weiteres möglich ist, ebenso betriebssichere Anlagen bei 10 000 V zu installieren. Das verwendete Hochspannungskabel ist mit 20 000 V geprüft und muss mechanisch geschützt werden. Alle stromführenden Teile, besonders auch die Elektrodenanschlüsse, sind berührungsschutzsicher auszuführen.

Lichtreklamen gelten nach der Auffassung der englischen Delegation als wirksame Reklamemethoden des 20. Jahrhunderts. Der Bau von Lichtreklamen unterstützt ein bodenständiges Handwerk. Auf gute Tageswirkung von Lichtreklamen ist in Zukunft grosser Wert zu legen. Neue Hilfsmittel sind organisches Glas und Aluminiumlegierungen. Wichtig ist die frühzeitige Zusammenarbeit mit dem Architekten. Besondere Beachtung ist dem guten Unterhalt der Lichtreklamen zu schenken.

W. Gruber

### TC 3.3.7, Feux de signalisation

Le rapport 3.3.7, présenté par le secrétaire du Comité National de France, est divisé en 3 parties:

- a) Etude du rapport britannique sur les signaux de circulation. Ce rapport concerne l'éclairage des signaux et des bornes de virage. L'étude de ce chapitre démontre que les réglementations dans les divers pays diffèrent quelque peu.
- b) Mesures des caractéristiques photométriques des signaux de circulation. Les questions de ce chapitre concernent la caractéristique d'un signal lumineux et à la détermination des couleurs de ce signal. Les courbes isocandéla et les courbes isolux permettant de caractériser un signal ont leurs désavantages, les premiers ne pouvant être tracés qu'en laboratoire, les dernières dépendant de la hauteur. La hauteur joue un grand rôle, car la visibilité doit être la même pour un lourd camion comme pour un petit scooter. De même, la distance de 4 m prévue est très discutée et trouvée trop courte.
- c) Détermination de la meilleure répartition des divers feux de signalisation.
  - 1° Feux colorés fixes. Divers questions s'imposent: la répartition lumineuse doit-elle être adaptée à la hauteur de fixation du signal, à la largeur de la voie et à la vitesse du trafic, la puissance des lampes doit-elle varier selon la couleur des feux, l'intensité doit-elle être réduite pendant la nuit.
  - 2° Feux clignotant. Les fréquences des allumages et des extinctions sont très discutées et varient entre 40 et 80 imp/min., soit en moyenne 60 imp/min. Le rapport entre les durées d'éclairage et les durées d'extinction est sensiblement égale. Si de nombreux feux sont visibles depuis le même point, il y a intérêt à les synchroniser.
  - 3° Sources lumineuses. Les lampes utilisées diffèrent selon le pays entre 25 et 75 watts.
  - 4° Fixation des limites de couleur des feux de signalisation. Ces problèmes sont étudiés dans les différents pays.

### Conclusion

La discussion ayant montré que les questions soulevées dans le rapport ne peuvent pas être résolues tout de suite, un groupe de travail sera constitué pour étudier les différents points.

P. Rom

### TC 4.1.2, Öffentliche Aufklärung über Beleuchtung (Popular Education)

Dieses vom Sekretariatskomitee der USA betreute Thema befasst sich mit der allgemeinen Verbreitung lichttechnischer Kenntnisse und der Weckung des öffentlichen Interesses für alle Anwendungen künstlicher Beleuchtung in weiteren Kreisen ohne berufliche Spezialausbildung.

Im Gegensatz zum TC 4.1.1., dessen Sekretariat von der Schweiz betreut wurde, und das sich mit der lichttechnischen Fachausbildung in Berufskreisen beschäftigt, wendet sich die Popular Education an jedermann, der am Licht irgendein Interesse besitzt.

Der interessante Sekretariatsbericht gibt hauptsächlich Einblick in die Tätigkeit der Elektrizitätswerke, Industriefirmen und der übergeordneten Gemeinschaftsuntersuchungen in den USA, die schon 1920 einsetzte und heute auf eine stark ausgebaute Tätigkeit zurückblicken kann. Der Bericht erwähnt ein Dutzend verschiedene Methoden zur Einwirkung auf eine breitere Öffentlichkeit; er zählt sämtliche verfügbaren Instruktionsmittel auf und stellt dem Kongress ein illustriertes Übersichtswerk aus den USA zur Verfügung.

Die Hauptanstrengungen richten sich vor allem auf die Beleuchtung im Wohnhaus und an den Arbeitsplätzen.

Unter den «neutralen» Organisationen kommt insbesondere die Tätigkeit des «Better Light — Better Sight Bureau» (BL-BS) zu einer nähern Besprechung. Unter den Gemeinschaftsorganisationen der Elektrizitäts- und Lichtwirtschaft wird das Lighting-Bureau der ELMA hervorgehoben und als hervorsteckende, industrielle Einzelzentren für Vorführungen und allgemeine Aufklärung diejenigen der Philips-Werke in Eindhoven, der Compagnie des Lampes in Paris und das Lighting Institute of the General Electric Company (USA).

Als besonders auffallende Formen der Aktivität für Elektrizitäts-, speziell Licht-Werbung, erscheint das elektrische «Spielhaus» in Washington, ein Gemeinschaftswerk des Electric Institute of Washington und der Cooperation of Potomac Electric Power Company.

Der Bericht vertritt die Auffassung, dass eine anregende und praktisch wirksame, öffentliche Aufklärung nicht schematisch, sondern einfallsreich, einfach und lebendig sein müsse. Sie soll den Interessen und Bedürfnissen der jeweiligen Hörergruppen beweglich angepasst sein und immer frisch und originell wirken. Die Verfasser glauben, dass jedes Land mit einer fortgeschrittenen Elektro- und Licht-Technik sich der Aufgabe einer fortwährenden Aufklärung über Licht und Beleuchtung nicht entziehen kann. In diesem Sinn enthält der Bericht auch für die Schweiz wertvolle und notwendige Anregungen.

R. Spieser

### TC 4.2, Gesetzgebung auf dem Gebiet der Beleuchtung

Über dieses Thema wurde zum erstenmal ein Bericht erstattet und zwar vom Nationalkomitee Israels. Der Bericht ist eine Zusammenfassung der Antworten auf einen Fragebogen, der an die nationalen Komitees und korrespondierenden Mitglieder gesandt wurde. Es gingen 14 Antworten ein, die Aufschluss geben über die gesetzlichen Grundlagen für natürliche und künstliche Beleuchtung, über Normen und Empfehlungen in den verschiedenen Ländern.

In einigen Ländern werden ziemlich detaillierte Vorschriften über natürliche und künstliche Beleuchtung erlassen, während in anderen Ländern nur der Grundsatz für die Beleuchtung gesetzlich festlegt, die Einzelheiten aber Normen oder Empfehlungen überlassen werden. Eine dritte Möglichkeit stellt das Fehlen jeder gesetzlichen Vorschrift und lediglich die Anwendung von Empfehlungen dar.

Den nationalen Komitees wurde in den an der Schlusssetzung angenommen Empfehlungen nahegelegt, weitere Unterlagen über gesetzliche Vorschriften, Normen und Empfehlungen zu sammeln, um einen Vergleich zwischen den in den verschiedenen Ländern als nötig erachteten Anforderungen zu ermöglichen. Ferner wurde vorgeschlagen, eine Arbeitsgruppe einzusetzen, die eine CIE-Tabelle vorbereiten soll, welche Werte von empfohlenen Beleuchtungsstärken enthält, geordnet nach der Grösse und der Schwierigkeit der Sehaufgabe.

E. Bitterli

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Methoden zur Messung der piezoelektrischen, elastischen und dielektrischen Grössen von Kristallen und Keramik

537.228.1.08

[Nach W. P. Mason und H. Jaffe: Methods for Measuring Piezoelectric, Elastic and Dielectric Coefficients of Crystals and Ceramics. Proc. IRE Bd. 42(1954), Nr. 6, S. 921...930.]

Die grundlegenden Eigenschaften von piezoelektrischen Kristallen und elektrostriktiver Keramik sind von Interesse für alle Anwendungen der Piezoelektrizität, wie Mikrophone, Ultraschallgeneratoren usw. Leider sind Messmethoden und verwendete Grössen noch nicht einheitlich bei verschiedenen Autoren, so dass deren Resultate oft nur schwer miteinander verglichen werden können. Im folgenden sollen einige Messmethoden, sowie die Definitionen der wichtigsten Grössen gegeben werden.

#### 1. Brückenmessung

Neben einer Methode für qualitative Seriemesung der piezoelektrischen Grössen, wird vor allem eine Kapazitätsbrücke beschrieben. Fig. 1 zeigt die Brücke mit dem Oszillator, dem Detektor (Verstärkung und Gleichrichtung) und

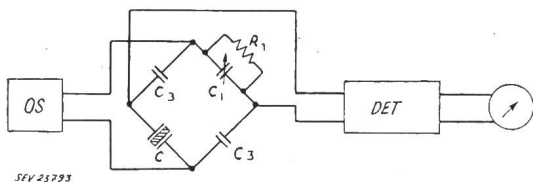


Fig. 1

Brückenschaltung zur Messung der piezoelektrischen Eigenschaften von Kristallen

C zu messender Kristall; C<sub>1</sub> abstimmbare Kapazität; R<sub>1</sub> Rheostat; C<sub>2</sub> feste Kapazität; OS Oszillator; DET Detektor (Verstärkung und Gleichrichtung)

dem Nullinstrument. Der zu messende Kristall wird zwischen die Platten des Kondensators C gebracht. Bei einer Messfrequenz, die im Vergleich zur Eigenfrequenz des Kristalles tief liegt, misst man eine Dielektrizitätskonstante  $\epsilon_t$ . Nähert man sich einer Resonanzfrequenz, so verändert sich diese Dielektrizitätskonstante in einer für Resonanzerscheinung charakteristischen Weise (Fig. 2). Die Dielektrizitätskonstante

vergrössert sich zunächst, springt dann auf einen negativen Wert (induktives Gebiet) und nähert sich einem konstanten Wert  $\epsilon_h$ , der kleiner ist als  $\epsilon_t$ . Der elektromechanische Kopp-

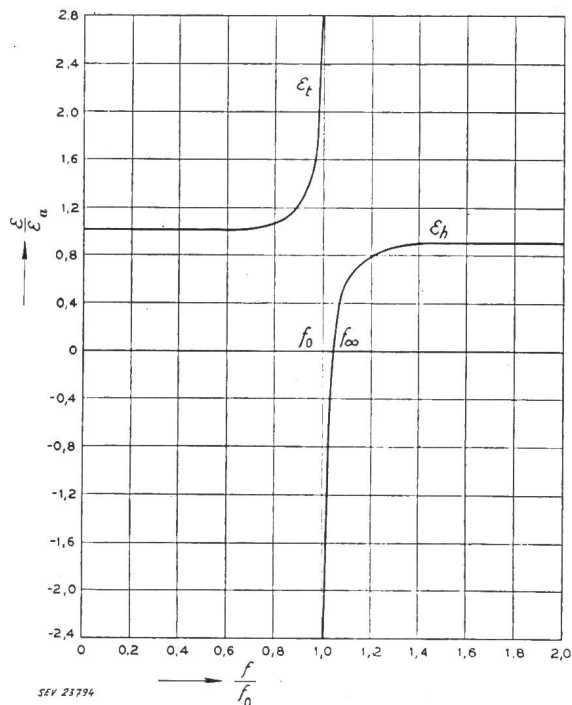


Fig. 2

Verlauf der normalisierten Dielektrizitätskonstanten  $\epsilon/\epsilon_0$  als Funktion der normalisierten Frequenz  $f/f_0$

Dielektrizitätskonstante bezogen auf den asymptotischen Wert bei ganz tiefen Frequenzen  $\epsilon_t$ ; Frequenz bezogen auf die Resonanzfrequenz  $f_0$

lungskoeffizient  $k$  für diese Schwingung lässt sich damit definieren

$$1 - k^2 = \frac{\epsilon_h}{\epsilon_t}$$

**2. Quasistatische Resonanz der Piezoelektrizität**

Zur Messung der piezoelektrischen Konstanten (erzeugte Oberflächenladung pro Einheitskraft) wurden früher statische Druckversuche gemacht. Der modernen Verstärkungstechnik besser angepasst ist eine quasistatische Messung mit einer tiefen Frequenz, z. B. 100 Hz. Eine Kraft dieser Frequenz wird durch ein elektromagnetisches System erzeugt und die am Kristall entstandene Spannung verstärkt und gemessen. Als Vergleichskristall dient ein spezieller Schnitt aus einem Ammoniumphosphatkristall, der folgende piezoelektrische Konstante besitzt:

$$d_{31} = 24,0 \cdot 10^{-12} \text{ [C} \cdot \text{N}^{-1}\text{]}$$

Der inverse piezoelektrische Effekt, d. h. die Verkürzung eines Kristalles beim Anlegen eines Feldes, wird gemessen durch Veränderung der Kapazität eines kleinen Kondensators, dessen eine Platte durch die Oberfläche des Kristalls gebildet wird. Der Kondensator ist das frequenzbestimmende Glied eines Oszillators. Die Verlängerung oder Verkürzung des Kristalls kann nun als Frequenzänderung des Oszillators gemessen werden.

**3. Dynamische Messungen**

Ein stabförmiges Stück eines piezoelektrischen Kristalls lässt sich leicht in der Eigenschwingung des Stabes anregen. Aus der Messung der Resonanzfrequenz  $f_0$  lässt sich die Elastizitätskonstante  $s_{11}'$  berechnen.  $s_{11}'$  ist der reziproke Wert des Elastizitätsmoduls und bezieht sich auf konstantes elektrisches Feld. Es gilt

$$f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{1}{s_{11}' \rho}}$$

Darin ist  $l$  die Länge des Stabes und  $\rho$  die Dichte des Kristalls. Die Elastizitätskonstante bei konstantem elektrischem Feld  $s_{11}'$  hängt zusammen mit der analogen Konstanten  $s_{11}''$  bei konstanter elektrischer Verschiebung:

$$s_{11}'' = s_{11}' (1 - k^2)$$

Die Elektrizitätskonstante  $s$  ist wie die Piezokonstante  $d$  im allgemeinen richtungsabhängig, wobei die Verhältnisse verwickelt sind.

Die Messung der Resonanzfrequenz kann geschehen mit einer Einrichtung nach Fig. 3. Ein variabler Oszillator er-

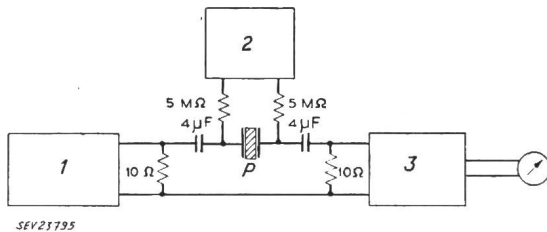


Fig. 3

Messvorrichtung zur Messung der piezoelektrischen Eigenschaften von Kristallen und elektrostriktiver Keramik  
1 Oszillator; 2 Hochspannungsquelle; 3 Verstärkung und Gleichrichtung; P Probe

zeugt an einem Widerstand eine Spannung. An einem zweiten Widerstand wird der Strom durch den Kristall gemessen. Bei Resonanz geht der Strom durch ein Maximum. Handelt es sich um eine Keramik, wie Bariumtitanat, die zur Erzeugung der piezoelektrischen Eigenschaften ein polarisierendes

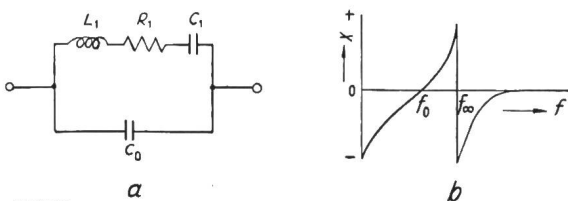


Fig. 4

Ersatzschema und Reaktanzverlauf des piezoelektrischen Wandlers

a Ersatzschema des piezoelektrischen Wandlers  
b Reaktanzkurve als Funktion der Frequenz  
Bezeichnungen siehe im Text

Feld benötigt, so kann bei dieser Anordnung eine Spannung über zwei hochohmige Widerstände angelegt werden. Die Spannung wird durch zwei grosse Kondensatoren vom Oszillator und vom Empfänger abgetrennt.

Mit der gleichen Messanordnung können auch die piezoelektrischen Grössen gemessen werden. Dazu hat man ausser der Resonanzfrequenz  $f_0$  noch die Antiresonanzfrequenz  $f_{\infty}$  zu messen. Die Definition der Antiresonanzfrequenz geht aus dem elektrischen Ersatzschema des piezoelektrischen Kristalls (Fig. 4a) und der zugehörigen Reaktanzkurve (Fig. 4b) hervor. In diesem Ersatzschema ist  $C_0$  die Kapazität des Kristalls beim Fehlen einer Schwingung; in der Nähe der Resonanzfrequenz kommt der Serienschaltkreis aus  $L_1, C_1, R_1$  dazu. Es gilt:

$$\frac{C_1}{C_0} = 2 \frac{\Delta f}{f_0}$$

wobei  $\Delta f$  die Differenz zwischen Antiresonanzfrequenz  $f_{\infty}$  und Resonanzfrequenz  $f_0$  bedeutet. Der Kopplungsfaktor wird

$$k = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{8 C_0}{\pi^2 C_1}}}$$

Die mechanische Güte eines schwingenden Kristalls wird entsprechend dem Resonanzkreis des Ersatzschemas

$$Q = \frac{1}{2 \pi f_0 C_1 R_1}$$

Darin benötigt man, ausser der Messung der beiden Resonanzstellen, nur noch den Widerstand  $R_1$ , der z. B. mit der Brückenmethode gemessen werden kann.

U.ENZ

**Ein neuer Präzisionsphasenschieber in Wellenleiterkonstruktion**

621.372.8 : 621.3.018.1.083

[Nach E. F. Barnett: A New Precision Wave Guide Phase Shifter. Hewlett Packard J. Bd. 6(1955), Nr. 5, S. 3...4]

Phasenschieber nach der üblichen Konstruktion, bei denen die elektrische Länge einer Leitung durch Eintauchen einer Dielektrikumsschicht oder durch eine andere Massnahme verändert wird, sind stets frequenzabhängig. Die Firma Hewlett Packard Company hat vor kurzem einen Phasenschieber für das X-Band (8200...12 400 MHz, bzw. 3,7...2,5 cm) auf den Markt gebracht, der nach einem anderen Prinzip arbeitet und für den ganzen Frequenzbereich eine direkt ablesbare Skala aufweist.

In Fig. 1 ist das Gerät schematisch dargestellt. Eine von links durch einen rechteckigen Hohlleiter zugeführte  $TE_{01}$ -Welle verlässt den Abschnitt 1 (Fig. 1b) als  $TE_{11}$ -Welle im runden Querschnitt mit vertikaler Polarisationssebene (Fig. 1a). Im Abschnitt 2 ist eine Dielektrikumsschicht in einer Ebene durch die Zylinderachse unter einem Winkel von  $45^\circ$

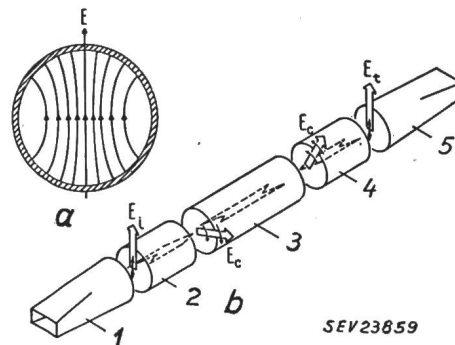


Fig. 1

Wirkungsweise des Wellenleiter-Phasenschiebers

a  $TE_{11}$ -Welle im runden Wellenleiter  
b Zusammenwirken der Wellenleiterabschnitte 1...5

gegen die Polarisationssebene der einfallenden Welle eingesetzt. Die Schicht ist so dick und so lang, dass die zu ihr parallel laufende Komponente um  $90^\circ$  gegen die senkrecht dazu stehende, nicht beeinflusste Komponente der einfallenden Welle phasenverschoben wird. Da beide Komponenten

unter 45° gegen die Einfallrichtung stehen, sind ihre Beiträge gleich gross. Am Ende des Abschnittes 2 tritt somit eine zirkular polarisierte Welle aus. Der nachfolgende Abschnitt 3 ist gleich aufgebaut wie der zweite, aber doppelt so lang und um die Zylinderachse drehbar angeordnet. Solch ein Abschnitt hat die Eigenschaft, die Polarisations ebene einer linear polarisierten Welle um den Winkel  $2\theta$  zu drehen, wenn  $\theta$  den Winkel darstellt, den die Polarisations ebene mit der Ebene der Dielektrikumschicht bildet. Dies gilt auch für die beiden Komponenten der zirkular polarisierten Welle am Eintritt von Abschnitt 3. Die Folge ist, dass die austretende Welle gegenläufig zirkular polarisiert und um  $2\theta$  räumlich gegen eine gedachte, nicht beeinflusste Welle gedreht erscheint. Da die Welle zirkular polarisiert ist, bedeutet eine räumliche Drehung gleich viel wie

eine zeitliche Phasenverschiebung. Der Abschnitt 4 führt die zirkular polarisierte Welle wieder in eine linear und vertikal polarisierte Welle zurück, während Abschnitt 5 den Übergang auf den rechteckigen Querschnitt bildet.

Da die eingeführte Phasenverschiebung durch die räumliche Lage des Abschnittes 3 gegeben ist, hängt sie nicht von der Wellenlänge im Wellenleiter ab. Hingegen wären die Längen der Dielektrikumstücke frequenzabhängig. Durch geeignete Massnahmen ist es aber gelungen, den Phasenschieber genügend breitbandig zu machen, so dass der Fehler über den ganzen Bereich von 0...360° Phasenverschiebung und im ganzen Wellenleiterfrequenzbereich  $\pm 3^\circ$  nirgends überschreitet. Die eingeführte Dämpfung bleibt kleiner als 2 db. Für eine feste Frequenz sind die Fehlergrenzen kleiner. *G. Wohler.*

## Wirtschaftliche Mitteilungen

### Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.		Oktober	
		1954	1955
1.	Import . . . . .	501,4	550,0
	(Januar-Oktober) . . . . .	(4554,1)	(5195,6)
	Export . . . . .	483,3	517,7
	(Januar-Oktober) . . . . .	(4262,8)	(4538,9)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	2 562	1 624
3.	Lebenskostenindex*) Aug. 1939 = 100	172	173
	Grosshandelsindex*) = 100	215	216
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh. . . . .	33(92)	34(94)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	6,6(102)	6,6(102)
	Gas Rp./m <sup>3</sup> . . . . .	29(121)	29(121)
	Gaskoks Fr./100 kg. . . . .	16,46(215)	16,46(215)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten . . . . .	2 182	1 883
	(Januar-Oktober) . . . . .	(18 085)	(19 912)
5.	Offizieller Diskontsatz . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	5 066	5 222
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1 758	1 830
	Goldbestand und Golddevisen . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	6 829	6 993
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold . . . . . %	92,62	90,97
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen . . . . .	104	99
	Aktien . . . . .	401	415
	Industrieaktien . . . . .	474	520
8.	Zahl der Konkurse . . . . .	34	38
	(Januar-Oktober) . . . . .	(395)	(345)
	Zahl der Nachlassverträge . . . . .	16	20
	(Januar-Oktober) . . . . .	(147)	(138)
9.	Fremdenverkehr		
	Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . . . . .	1954	1955
		36,9	38,4
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein		
	aus Güterverkehr . . . . .	37 141	39 148
	(Januar-September) . . . . .	(301 271)	(328 912)
	aus Personenverkehr . . . . .	27 847	27 812
	(Januar-September) . . . . .	(238 721)	(241 930)

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

## Miscellanea

### Kleine Mitteilungen

**Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure.** In diesem Kolloquium werden folgende Vorträge gehalten:

Dr. B. Gänger (BBC, Baden): «Technik der Stossprüfung von Transformatoren» (9. Januar 1956).

Dr. F. Moldenhauer (AEG, Berlin): «Grenzleistungsturbogeneratoren» (23. Januar 1956).

Die Vorträge finden jeweils punkt 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

### 60 Jahre Motor(-Columbus) A.-G.

Am 20. November 1955 waren 60 Jahre vergangen, seitdem die «Motor» A.-G. für angewandte Elektrizität gegründet wurde. 1923 entstand durch Fusion mit der A.-G. «Columbus» die heutige Motor-Columbus A.-G., deren Name in allen Industrieländern der Welt wohlbekannt ist. War die Tätigkeit von Motor-Columbus als Beteiligungsgesellschaft früher zu einem grossen Teil auf das Ausland gerichtet, so haben es die im Gefolge des zweiten Weltkrieges aufgetretenen Nationalisierungsbestrebungen mit sich gebracht, dass die Gesellschaft ihre ausländischen Engagements abbaute und ihre Anlagen in zunehmendem Masse auf schweizerische Werte konzentrierte. Nach dieser Übergangszeit, die manches schwierige Problem aufwarf, steht die Motor-Columbus A.-G. gefestigt da und ist bereit, auch in Zukunft der Elektrizitätswirtschaft wertvolle Dienste zu leisten.

## Literatur — Bibliographie

621.2 Nr. 533 005  
**Hydraulique appliquée I: Canaux et tuyauteries.** Par *André Ribaux.* Genève, La Moraine, 2° éd. entièrement révisée et augmentée 1955; 8°, 108 p., 326 fig. — Prix: broché Fr. 9.50.

Un livre a du succès s'il répond à un besoin, or l'épuisement rapide de la première édition de la publication du Professeur Ribaux témoigne d'un succès. En effet, à notre connaissance, il n'existe pas d'autre ouvrage qui, en si peu de pages, donne des notions aussi complètes des nombreux problèmes qui se posent à l'hydraulicien. Ces problèmes sont très variés, ceux de l'ingénieur établissant un réseau de distribution d'eau potable ne sont pas ceux de l'ingénieur devant amener l'eau d'un fleuve à une centrale hydro-électrique, au moyen d'un canal artificiel. Les préoccupations d'un constructeur de turbines ou de pompes centrifuges ne sont pas celles de l'inventeur d'un vanteur de vitesse hydraulique volumétrique.

C'est pourquoi, l'auteur présente l'hydraulique appliquée dans trois volumes. Le premier, Canaux et tuyauteries, s'occupe essentiellement des problèmes liés à l'écoulement par

gravitation ou en charge. Toutefois, l'hydraulique étant traitée «Ab ovo» les premiers chapitres en établissent les équations fondamentales. Si cette publication est destinée aux étudiants, son auteur a aussi pensé aux autodidactes comme à ceux qui, depuis des années dans l'industrie, désirent revoir quelques théories oubliées. Un chapitre «Rappel de mécanique» en fait foi.

Le constructeur est quelquefois hypnotisé par le rendement énergétique de sa machine qu'il veut insurpassable; il risque alors d'oublier que certaines améliorations ne sont plus en rapport avec leur coût, du point de vue économique le mieux peut être l'ennemi du bien. Le chapitre «Dimensions économiques d'installations hydrauliques» rappelle ce problème général.

Les phénomènes provoqués par les régimes d'écoulement troublés sont présentés ici sans appareil mathématique compliqué et d'une manière particulièrement suggestive.

Signalons encore le chapitre «Réseaux de distribution» exposant une méthode, imaginée par l'auteur, permettant de résoudre rapidement, par voie graphique, des problèmes qui analytiquement conduisent à des tâtonnements inextricables. Cette méthode, véritable bilan de toutes les possibilités d'écoulement dans un réseau peut aussi s'appliquer à un réseau électrique; il suffit de remplacer les paraboles énergie-débit par des droites chute de tension-intensité.

Pour terminer relevons que de nombreux problèmes permettent de mettre en pratique les connaissances dispensées par cet excellent manuel.

D. Gaden

389.6 (494) : 62

Hb 65

VSM Normblatt-Verzeichnis, Ausgabe 1955 = Répertoire des normes VSM, édit. 1955. Zürich, VSM-Normalienbureau, 1955; 8°, 96, XXVIII S. — Preis: brosch. Fr. 2.50.

Mit jedem Verzeichnis wünscht der Herausgeber seinen Interessenten einen gesamthaften, klaren Überblick des Dargebotenen zu geben. Das wurde auch mit der neuen Ausgabe des VSM Normblatt-Verzeichnisses erreicht, welches zudem seinem Benützer die Aufgabe erleichtern will, sich im Gebiete der Normung zurechtzufinden und die sich bietenden Vorteile bei Verwendung normgerechter Produkte auszunützen. Der Aufbau dieser Ausgabe weist gegenüber früher nur unwesentliche Änderungen auf, was dahin ausgelegt werden kann, dass sich die Aufteilung des Inhaltes bezüglich Übersichtlichkeit bewährt hat. Erwähnt sei noch, dass der Umfang des eigentlichen Normblattverzeichnisses um 70 neue Normen erweitert werden konnte. Dieser Broschüre ist im Interesse für die Sache der Normung weite Verbreitung zu wünschen.

M. Schadegg

621.3

Nr. 20 241

Einführung in die theoretische Elektrotechnik. Von Karl Küpfmüller. Berlin, Springer, 1955; 4°, VII, 473 S., 503 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 27.60.

Von dem bestbekanntesten Buche von Küpfmüller liegt nach nur 4 Jahren eine weitere Auflage, die fünfte, vor, wohl ein sprechendes Zeugnis für seine Wertschätzung, die es bei Studierenden und Praktikern gefunden hat.

Auf eine ausführliche Aufzählung des Inhaltes darf wohl verzichtet werden, da er in früheren Rezensionen, siehe z. B. Bulletin SEV Jahrgang 43 (1952), Seite 1052, ausführlich beschrieben ist. Die neue Auflage deckt sich inhaltlich fast restlos mit den früheren Auflagen; neu aufgenommen wurden einige Ausführungen über die Hochvakuum- und Halbleiterröhren, sowie die Grundlagen der Transistoren und deren Anwendung zur Verstärkung und die magnetischen Verstärker. Im Kapitel über die Ausgleichsvorgänge ist an Stelle der Operatorenrechnung die Laplacetransformation eingeführt worden.

Als Maßsystem wird im Prinzip immer das Giorgisystem verwendet; in Berechnungsbeispielen wird dann allerdings

an einigen Stellen (siehe Kapazitätsberechnungen) an Stelle des Meters der heute noch geläufigere cm eingeführt, was kaum für den Anfänger eine Vereinfachung bildet. Für die Vektoren und Zeiger werden die bequemen gotischen Buchstaben benützt, was nach den letzten Verhandlungen der CEI international zulässig ist. Leider ist die Bezeichnung der EMK als Kraft (siehe Seite 13) geblieben, trotzdem es sich eindeutig um die Grösse Kraft durch Ladung handelt. Es dürfte sich auch empfehlen, in Ersatzschemata der Spannung nur einen Richtungspfeil beizufügen.

Diese Bemerkungen sollen aber dem grossen Werte des Buches keinen Abbruch tun, das Werk von Küpfmüller ist eines der besten Bücher der theoretischen Elektrotechnik. So sei auch die neueste Auflage wiederum einem zahlreichen Leserkreise wärmstens empfohlen.

E. Dünner

53.08 + 53.081

Nr. 20 247

Messen und Rechnen in der Physik. Grundlagen der Grösseneinführung und Einheitenfestlegung. Von Ulrich Stille. Braunschweig, Vieweg 1955; 4°, VIII, 416 S., 6 Fig., 54 Tab., 35 Taf. — Preis: geb. DM 54.—.

Der ziemlich bescheidene Titel dieses Buches lässt nicht ohne weiteres erkennen wie fundamentale Probleme darin erläutert werden. Es handelt nämlich hauptsächlich von den Definitionen der physikalischen Begriffe und Grössen, ihren Einheiten und der Zusammenfassung der Einheiten zu Einheitensystemen.

Dieses Thema ist heute stark in den Vordergrund gerückt gegenüber früher, weil erstens viel mehr Menschen sich für physikalische Messungen und ihre Resultate interessieren und zweitens heute in vermehrtem Masse Ingenieure verschiedener Arbeitsgebiete gemeinsam planen müssen. Wenn diese Ingenieure aber in verschiedenen Mass-Systemen denken und rechnen, ist ihre Verständigung dadurch fast so erschwert, wie wenn sie verschiedene Sprachen sprechen würden.

Eine Einigung bezüglich Einheitensystem (oder wenigstens eine Beschränkung auf höchstens 2 Systeme) wäre zweifellos sehr nützlich für die Technik. Die diesbezüglichen Schwierigkeiten scheinen aber etwa gleich gross und von analoger Art zu sein wie bei der Einigung auf eine internationale Sprache.

Wenn man sich bei diesem weltweiten Problem nicht einfach auf den Standpunkt stellt, die anderen sollen sich uns anpassen, dann muss man sich orientieren über die verschiedenen Gesichtspunkte. Dazu ist das vorliegende Buch sehr zu empfehlen. In äusserst objektiver und klarer Darstellung findet man darin von jeder Grösse und Einheit eine kurze Schilderung der historischen Entwicklung bis zur heute gültigen Definition. Überdies werden die verschiedenen Systeme einander anschaulich gegenübergestellt und weiterhin sind die genauen Umrechnungszahlen für verschiedene Einheiten (auch die mannigfaltigen der angelsächsischen Länder) tabelliert. Ein ausführliches Sachverzeichnis und die übersichtliche Einteilung des Buches in die Abschnitte: Einführung, Mechanik, Wärme und Strahlung, Elektrizität und Magnetismus, Akustik und Phonetrie, optische Strahlung und Photometrie sowie Werte für Konstanten erleichtern wesentlich die Beantwortung von Spezialfragen.

W. Bantle

«Wasser- und Energiewirtschaft». Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband gab zur Hundertjahrfeier der ETH ebenfalls ein Sonderheft in originellem Umschlag heraus. Hauptbeitrag ist ein 40 Seiten starker Aufsatz von Prof. Dr. R. Müller, Vorstand der hydraulischen Abteilung der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der ETH, über «Wasserfassungen in geschiefbeführenden Flüssen». Das Sonderheft kann so lange Vorrat beim Schweiz. Wasserwirtschaftsverband, St.-Peter-Strasse 10, Zürich 1, zum Preise von Fr. 7.— bezogen werden.

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### Vertragsänderung

Die Firma  
*A. A. G. Stucchi S.à r.l., Olginate (Lecco), Italien,*  
 bisher vertreten durch die Firma  
*Arthur Hoffmann, Zürich 10/37,*  
 wird jetzt vertreten durch die Firma  
*Elektrogros, M. Zürcher, Honrainweg 10, Zürich 2/38.*

### I. Qualitätszeichen



**B. Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren**

**ASEV**  
**ASEV**

Für isolierte Leiter

Für armierte Isolierrohre mit Längsfalz

#### Lampenfassungen

Ab 1. November 1955.

*Rudolf Fünfschilling, Basel.*  
 Vertretung der Vossloh-Werke GmbH,  
 Werdohl (Deutschland).

Fabrikmarke:

Lampenfassungen 2 A, 250 V.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Lampenfassungen für Fluoreszenzlampen mit Zweistiftsockel (13 mm Stiftabstand). Fassung aus weissem, Starterhalter aus braunem Isolierpreßstoff.

Nr. 57 A: mit Starterhalter.

Nr. 57 B: ohne Starterhalter.

#### Kleintransformatoren

Ab 15. Oktober 1955.

*Ernst Schlatter, Dübendorf.*

Fabrikmarke:

Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen.

Verwendung: ortsfest, in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Ausführung: Vorschaltgerät ohne Starter. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht, mit Anzapfung. Blechbügel zur Befestigung der Vorschaltgeräte. Klemmen an einer Stirnseite angebracht. Vorschaltgeräte ohne Grundplatte und Deckel, für Einbau in geschlossene Blecharmaturen.

Lampenleistung: 1 × 8 oder 2 × 8 W.

Spannung: 220 V, 50 Hz.

Ab 1. November 1955.

*Elektro-Apparatebau F. Knobel & Co., Ennenda.*

Fabrikmarke:

Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: nicht kurzschlußsichere Einphasentransformatoren Klasse 2 b, für Einbau in Apparate. Schutz gegen Überlastung durch normale Sicherungen. Primärwicklung auch umschaltbar für mehrere Spannungen.

Primärspannung: bis 500 V.

Sekundärspannung: stufenlos regulierbar bis 120 V.

Leistung: bis 3000 VA.

#### Steckkontakte

Ab 1. November 1955.

*H. Amacher & Sohn, Allschwil.*

Fabrikmarke:

2 P + E-Steckdosen für 10 A, 250 V.

Verwendung: für Aufputzmontage in trockenen Räumen.  
 Ausführung: Sockel aus Steatit, Kappe aus weissem oder braunem Isolierpreßstoff.

ohne mit  
 Nullungsverbindung

Nr. 800	Nr. 801:	Typ 12	} Normblatt SNV 24507 a
Nr. 800 a	Nr. 801 a:	Typ 12 a	
Nr. 800 b	Nr. 801 b:	Typ 12 b	
Nr. 800 c	Nr. 801 c:	Typ 12 c	

../w: mit weisser Isolierpreßstoffkappe.

../b: mit brauner Isolierpreßstoffkappe.

*Adolf Feller A.-G., Horgen.*

Fabrikmarke:

Zweipolige Kupplungssteckdosen 10 A, 250 V.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus schwarzem oder crème-weissem Isolierpreßstoff.

Nr. 8902:	Typ 1	} Normblatt SNV 24505 a
Nr. 8902 wf:	Typ 1 a	
Nr. 8902 sf:	Typ 1 b	
Nr. 8902 rf:	Typ 1 c	

#### Schmelzsicherungen

Ab 1. November 1955.

*A. Grossauer & Co., Heiden.*

Fabrikmarke: A G R O

Schraubköpfe nach Normblatt SNV 24472

Typ K I: Gewinde SE 21, 15 A, 250 V.

Typ K II: Gewinde E 27, 25 A, 500 V.

Typ K III: Gewinde E 33, 60 A, 500 V.

Ab 15. November 1955.

*E. Baur, «Le Phare», Renens.*

Vertretung der Firma Jean Müller o.H.G., Elektrotechnische Fabrik, Eltville a. Rh.

Fabrikmarke:

Schraubköpfe nach Normblatt SNV 24472.

Typ K III: Gewinde E 33, 60 A, 500 V.

Paßschrauben (D-System) nach Normblatt SNV 24472.  
 6 und 10 A, 500 V.

### III. Radioschutzzeichen des SEV



Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV», [vgl. Bull. SEV Bd. 25 (1934), Nr. 23, S. 635...639, u. Nr. 26, S. 778] wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 1. November 1955.

*H. Büchi, Waisenhausstrasse 4, Zürich.*

Vertretung der Phoenix Sales Ltd., Winton House,  
 13 St. Andrew Street, London E. C. 4.

Fabrikmarke: The PHOENIX MAJOR.

Staubsauger PHOENIX MAJOR.

Typ PX 40/54, 210...230 V, 260 W.

#### IV. Prüfberichte

[siehe Bull. SEV Bd. 29(1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende September 1958.

P. Nr. 2910.

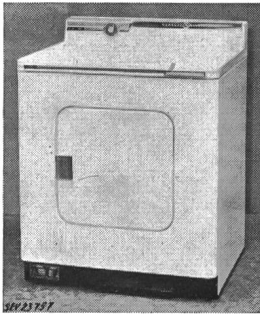
Gegenstand: **Wäschetrocknungsmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29962c vom 30. September 1955.

Auftraggeber: Novelectric A.-G., Claridenstrasse 25, Zürich.

Aufschriften:

**GENERAL ELECTRIC**  
Automatic Dreyer  
Novelectric AG. Zürich  
Modell JDA 623 Serie No. 3433481  
Spannung Leistung  
Heizung 380 Volt 4800 Watt  
Motor 110 Volt 240 Watt  
Transformator 380/110 Volt



#### Beschreibung:

Wäschetrocknungsmaschine gemäss Abbildung, mit Trocknungstrommel, Gebläse und Heizung. Antrieb von Trommel und Gebläse durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussanker-motor mit Hilfswicklung und Zentrifugalschalter. Der Heizkörper besteht aus Widerstandswendeln, welche an Stützen aus keramischem Material aufgehängt sind. Zeitschalter, zwei Temperaturregler, Schaltschutz

für Heizung und Transformator mit getrennten Wicklungen für Motor und Steuerung eingebaut. Fünfadrige Zuleitung, fest angeschlossen.

Die Wäschetrocknungsmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Oktober 1958.

P. Nr. 2911.

Gegenstand: **Tischherd**

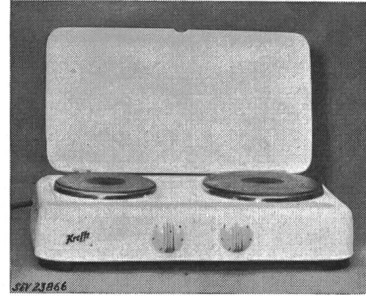
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30958b vom 19. Oktober 1955.

Auftraggeber: Ferrotechnik A.-G., Holbeinstrasse 21, Basel.

Aufschriften:

**Kreff**

W. Krefft A.G., Gevelsberg  
Nur für Wechselstrom  
Geräte-Nr. 31-62-04  
kW 3,0 Volt 380



#### Beschreibung:

Tischherd gemäss Abbildung. Festmontierte Kochplatten von 145 und 180 mm Durchmesser mit Rand aus rostfreiem Stahlblech. Grössere Kochplatte mit «EGO-Wart» ausgerüstet. Sockel und Deckel aus emailliertem Blech. Kochherdschalter eingebaut. Dreiaadrige Zuleitung, fest angeschlossen.

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

### Vereinsnachrichten

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

#### Prof. Dr. E. Juillard 70 Jahre alt

Am 3. Januar 1956 vollendet Prof. Dr. sc. techn. *E. Juillard*, Vizepräsident des SEV, sein 70. Lebensjahr. Seiner Herkunft nach Berner Jurassier welscher Zunge, verkörpert er im SEV jene sympathische Erscheinung, als deren wesentliche Züge welsche Courtoisie und kultivierter Lebensstil, verbunden mit alemannischer Ausdauer und Gründlichkeit, hervortreten. Bei ihm sind in idealer Weise die Voraussetzungen zum Mittler zwischen Welsch und Alemannisch gegeben, und es scheint mehr als Zufall zu sein, dass er, Absolvent der Eidgenössischen Technischen Hochschule, als Professor für Elektrotechnik an der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne (EPUL) lehrt.

Ernest Juillard, Bürger von Tramelan (BE), erhielt seine humanistische Bildung am kantonalbernerischen Gymnasium in Pruntrut und bezog hierauf die ETH. Mit dem Ingenieur-Diplom versehen, assistierte er im «Dynamobau» bei Prof. Farny und trat dann zu den Ateliers Cuénod S.A. in Genf über, wo er von 1908 bis 1922 wirkte, in den letzten Jahren als deren Direktor. Im Jahre 1923 erreichte ihn der Ruf der damaligen Ingenieurschule in Lausanne, der Vorgängerin der EPUL, wo er seither als Professor für Elektrotechnik eine äusserst fruchtbare und angesehene Tätigkeit entfaltet.

Dem SEV, dem er seit 1925 als Mitglied angehört, leistete er schon früh sehr geschätzte Dienste. Als Nachfolger von Prof. Landry übernahm er seinerzeit das Präsidium der Korrosionskommission, das er heute noch innehat. Als Korrosionsspezialist gehört er ebenfalls der Erdungskommission des SEV, des VSE und der PTT an. Er präsidiert weiter das Schweizerische Nationalkomitee der CIGRE; mit dieser internationalen Konferenz verbindet ihn engste fachliche und persönliche Bande, die sich für die schweizerische Fachwelt aufs glücklichste auswirken. Einer der jüngsten Kommissionen des SEV, der Studienkommission für die Regelung grosser Netzverbände, steht er seit ihrer Gründung als Präsident vor. Dass

er schon in der Anfangszeit seiner Zugehörigkeit zum SEV als Mitglied zahlreicher Fachkollegien des CES gewählt wurde, scheint fast selbstverständlich; es sei bloss erwähnt, dass er das FK 17, Hochspannungsapparate, seit seiner Bildung präsierte und während vieler Jahre, bis die anderen Pflichten einer Entlastung riefen, wirksam leitete. Am 30. August 1953 wählte ihn die Generalversammlung des SEV als Nachfolger von Prof. Dr. h. c. R. Neeser zum Vizepräsidenten des SEV.



Aufrecht, in keiner Weise von der Last der Jahre gebeugt, ein Siebziger, dem niemand sein Alter ansieht, so steht Prof. Juillard heute mitten in seiner rastlosen Tätigkeit und lässt alle, die mit ihm zusammenarbeiten die Freude haben, teilhaben an seinem grossen Wissen, seinem savoir vivre und einem goldenen Humor, der sich zuweilen in feingeschliffenen Anekdoten Luft macht. Der SEV dankt ihm für die grossen und vielfältigen Dienste, die er ihm seit vielen Jahren erweist, und bringt ihm zu seinem Ehrentag seine wärmsten Wünsche dar.

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 1273

Es folgen «Die Seiten des VSE»

Fortsetzung von Seite 1260

## Vereinsnachrichten (Fortsetzung)

## Rücktritt von Ingenieur Alfred Kleiner

Nachdem Ingenieur *A. Kleiner*, Delegierter der Verwaltungskommission des SEV und VSE am 7. März 1955 sein 65. Altersjahr vollendet hatte, trat er auf den 1. Juli in den Ruhestand, sich jedoch bis Ende des Jahres noch weitgehend zur Mitarbeit zur Verfügung stellend. Dadurch wurde der Übergang von der Ordnung, wie sie dem bis Ende 1955 gültigen Verträge zwischen SEV und VSE entsprach, zu den Verhältnissen gemäss dem neuen Verträge, welcher auf den 1. Januar 1956 in Kraft tritt, vorbereitet und wesentlich erleichtert.

Während voller 23 Jahre lieb Alfred Kleiner in unermüdlicher Pflichterfüllung seine Arbeitskraft den beiden Vereinigungen, von 1932–1941 als Generalsekretär, von 1942–1955 als Delegierter der Verwaltungskommission des SEV und VSE. Sorgenvolle Zeiten half er überwinden — man denke an die grosse Krise der dreissiger Jahre —, an besonders schönen Aufgaben war ihm eine Mitwirkung vergönnt — so an der Schweizerischen Landesausstellung 1939 —; im ganzen aber erlebte er, wie wir alle, eine ausserordentliche Entwicklung der Elektrotechnik, welche im Tätigkeitsbereich des SEV und VSE ihr Spiegelbild fand. Er sah leitende Persönlichkeiten kommen und gehen; viele unter ihnen mögen in seiner Erinnerung ihren besonderen Platz gefunden haben: 6 Präsidenten des SEV (die Herren Chuard, Zaruski, Schiesser, Joye, Winiger, Tank), 3 Präsidenten des VSE (die Herren Schmidt, Frymann, Aeschmann), 4 Obergeringeneure des Starkstrominspektorates (die Herren Nissen, Blank, Denzler, Gasser), 2 Obergeringeneure der Materialprüfanstalt und Eichstätte (die Herren Tobler und Troendle). Die Tätigkeit von Herrn Kleiner in ihrer Vielfältigkeit zu schildern, ist nicht leicht. Mehr als Worte mögen wohl die folgenden Zahlen ausdrücken, welche er uns zur Verfügung stellte. In deren jeder ist ein Teil persönlicher Mitarbeit von ihm eingeschlossen.

Personalbestand:	1932	1955
Generalsekretariat . . . . .	18	—
Gemeinsame Geschäftsstelle . . . . .	—	24
Sekretariat SEV . . . . .	—	9
Sekretariat VSE . . . . .	—	8
Forschungskommission für Hochspannungsfragen (FKH) . . . . .	—	10
Starkstrominspektorat . . . . .	24	40
Materialprüfanstalt und Eichstätte . . . . .	45	65
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>156</b>

Einnahmen der Betriebsrechnungen:	1932 Fr.	1955 Fr.
SEV . . . . .	92 000.—	502 000.—
wovon Mitgliederbeiträge . . . . .	84 000.—	330 000.—
VSE, . . . . .	87 000.—	373 000.—
wovon Mitgliederbeiträge . . . . .	62 000.—	254 000.—
Generalsekretariat . . . . .	205 000.—	—
Gemeinsame Geschäftsstelle . . . . .	—	393 000.—
Technische Prüfanstalten (total), . . . . .	768 000.—	1 985 000.—
wovon Starkstrominspektorat . . . . .	221 000.—	419 000.—
Materialprüfanstalt . . . . .	266 000.—	693 000.—
Eichstätte . . . . .	281 000.—	873 000.—

Das Anwachsen der Verbände hatte eine zunehmende Selbständigkeit in deren Führung und Arbeitsbereich zur Folge. Die Stelle eines Delegierten der Verwaltungskommission wird nicht mehr besetzt. Die Last seiner Pflichten wird auf eine Vielzahl von Schultern verteilt. So bleibt Ingenieur Kleiner ohne einen direkten Nachfolger. Sein Werk aber wirkt weiter. Was er auf breiter Grundlage aufbaute, ist von Nutzen für viele geworden; was er pflanzte, trägt Früchte und wird weiter Früchte tragen. Der Ausbau der Vereinsgebäude lag ihm besonders am Herzen; er widmete sich ihm mit grossem, persönlichem Einsatz. Die Bauten sollen noch unter seiner Leitung zu Ende geführt werden. Die Ver-

dienste von Herrn Kleiner zeichnete der SEV an der Generalversammlung vom 2. Oktober 1955 durch die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft aus.

Am 7. Dezember 1955 hatten die Vorstände des SEV und VSE, Ehrenmitglieder und Freunde der Verbände, die Obergeringeneure der Technischen Prüfanstalten und eine Reihe von Mitarbeitern Gelegenheit, in zwanglosem Beisammensein Abschied von Alfred Kleiner zu nehmen. Möge es ihm vergönnt sein, im Kreise seiner Angehörigen einen schönen und langen Lebensabend zu geniessen; möge ihm dazu Gesundheit und die Heiterkeit des Alters beschieden sein. Unseres Dankes ist er gewiss. *Tank*

## Fachkollegium 11 des CES

## Freileitungen

Das FK 11 hielt unter dem Vorsitze seines Präsidenten B. Jobin am 20. Oktober 1955 in Zürich die 16. Sitzung ab. Nach Bekanntgabe der ziemlich zahlreichen Mutationen, die seit der letzten Sitzung des FK 11 stattgefunden hatten, orientierte der Präsident zunächst über die Lage bezüglich der Rauhreifversuche auf dem Säntis. Die ausgiebige Diskussion über die Frage der Weiterführung oder Einstellung der Versuche und Messungen endete mit einem Beschluss des FK 11, die Versuche für einige Zeit weiterzuführen, hauptsächlich in Anbetracht des Interesses, das von verschiedenen Seiten allfälligen weiteren, zu erwartenden Resultaten entgegengebracht wird. Die Mittel für die Fortführung der Versuche müssen aufgebracht werden. Die seinerzeit parallel mit den Versuchen auf dem Säntis verlaufenden Untersuchungen der Kommission für Vereisungsfragen, die inzwischen aufgelöst wurde, sind in einem Schlussbericht des Versuchsleiters zusammengefasst worden<sup>1)</sup>, welcher Bericht an dieser Sitzung den Mitgliedern des FK 11 in einem Sonderabdruck übergeben wurde. Im weiteren wurde das FK 11 über die am 29. September 1955 gegründete Gesellschaft für den Bau und den Betrieb einer Versuchsstation für Freileitungsmasten orientiert. Diese Versuchsstation wird vom Laboratoire d'essai des matériaux de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne (LEMEPUL) betrieben. Mehrere Mitglieder des leitenden Ausschusses sind auch Mitglieder des FK 11. Wie üblich wurden die Mitglieder des FK 11 über die Tätigkeit der Comités d'Etudes n° 6 und 7 der CIGRE im vergangenen sowie im laufenden Jahre orientiert, wobei verschiedene, im Rahmen der CIGRE behandelte Fragen zu Diskussionen Anlass gaben. Insbesondere wurde im Zusammenhang mit einer solchen Frage (Rundfrage über die Zahl der Isolatoren für Hängeketten) der neue Entwurf für die «Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolation in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen» zur Sprache gebracht, und das FK 11 beschloss, in einer nächsten Sitzung zu diesem Entwurf Stellung zu nehmen, entsprechend dem Zirkular 4404 des CES vom 17. Oktober 1955. Vorher müsste dem FK 11 jedoch noch der definitive Entwurf zur Publ. 0206, «Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolationsfestigkeit von Freileitungen», zur Stellungnahme vorgelegt werden können, welcher Entwurf vom Sekretariat des CES voraussichtlich im Monat Januar 1956 zur Herausgabe gebracht werden sollte. Über die internationale Normung der Armaturen von Hängeisolatoren konnte das FK 11 zur Kenntnis nehmen, dass mit der Herausgabe der Normen des Schwedischen Nationalkomitees [Dokument 34-4(Sekretariat)2] die Angelegenheit zu einem vorläufigen, aber noch nicht definitiven Abschluss gebracht worden ist. *W. Brügger*

## Korrosionskommission

Die Korrosionskommission hielt am 12. September 1955 unter dem Vorsitze ihres Präsidenten, Prof. Dr. E. Juillard, Lausanne, in Bern ihre 37. Sitzung ab. Sie genehmigte den 31. Jahresbericht und die Betriebsrechnung für 1954, die Bilanz auf den 31. Dezember 1954 und das Budget für 1956. Sie nahm davon Kenntnis, dass F. Sandmeier, welcher seit 1949 als

<sup>1)</sup> siehe *Quervain, M. de*: Zur Frage der atmosphärischen Vereisung. Bull. SEV Bd. 45(1954), Nr. 14, S. 578 u. 591...594.

Vertreter der PTT der Korrosionskommission angehört, auf Ende dieses Jahres in den Ruhestand tritt und damit aus der Kommission ausscheidet. Der Vorsitzende sprach dem scheidenden Mitglied den besten Dank für seine allzeit rege Mitarbeit aus. Als Nachfolger von F. Sandmeier wurde von der PTT-Verwaltung H. Meister, Dienstchef der Forschungs- und Versuchsanstalt der PTT, bezeichnet, welcher bereits an dieser Sitzung teilnahm. Die Kommission wurde darüber unterrichtet, dass ein Ausschuss SIA/SVMT eine SIA-Norm für Bautenschutz ausarbeite, wozu unsere Kontrollstelle zur Mitarbeit für Korrosionsfragen eingeladen worden ist. Um in vermehrtem Masse gegenseitige Erfahrungen auf dem Gebiete der Korrosionsforschung und -bekämpfung austauschen zu können, beschloss die Kommission, dem Centre Belge de Corrosion (CEBELCOR) und der neu gegründeten «Europäischen Föderation für Korrosion» als Mitglied beizutreten.

O. Hartmann

### Elfte Kontrolleurprüfung

Am 5. und 6. Dezember 1955 fand in der Bäcker- und Konditorenfachschule in Luzern die elfte Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen statt. Von den insgesamt 12 Kandidaten aus der deutschen und französischen Schweiz, wovon sich 10 für die erste und 2 für die zweite

Prüfung gemeldet hatten, haben folgende 9 Kandidaten die Prüfung bestanden:

*Bechtiger Walter*, St. Gallen  
*Capaul Rudolf*, Chur  
*Hug Eugen*, Herblingen (SH)  
*Krieger Erwin*, Winterthur (ZH)  
*Landolt Helmut*, Zürich  
*Martinet Edmond*, Genève  
*Müller Hans*, Zürich  
*Schmocker Jean*, Clarens-Montreux (VD)  
*Tache Louis*, Aigle (VD)

Eidg. Starkstrominspektorat  
 Kontrolleurprüfungskommission

### Zum Jahresende

Das Sekretariat des SEV und die Redaktion des «Bulletins» danken den Verfassern von Aufsätzen, Referaten und Mitteilungen aller Art für ihre Mitarbeit im zu Ende gehenden Jahr. Ihnen, sowie den Mitgliedern und Abonnenten entbieten sie die besten Wünsche für die Festtage und für das kommende neue Jahr.

## Jahresversammlungen des SEV und VSE in Luzern am 1., 2. und 3. Oktober 1955

Die gastliche Leuchtenstadt Luzern, weltbekannt dank ihrer schönen Lage, war erneut Ort des Zusammentretens des SEV und des VSE zu den diesjährigen Generalversammlungen und zu gemeinsamer Unterhaltung. Die Direktionen des Elektrizitätswerkes der Stadt Luzern und der Central-schweizerischen Kraftwerke haben es sich nicht nehmen lassen, die Verbände nach einem Intervall von nur 15 Jahren wiederum nach Luzern einzuladen. Entsprechend den im bewegten Kriegsjahr 1940 gespannten Verhältnissen fand damals die Jahresversammlung als eintägige Veranstaltung in einfachem Rahmen statt. Um so festlicher war das reichhaltige Programm der diesjährigen Zusammenkunft gehalten. Die Gelegenheit der Berichterstattung ist willkommen, um den Werken für die Einladung herzlich zu danken und daran das Lob für die ergiebige und wohlgelungene Ausschmückung des Programms mit gesellschaftlichen Anlässen zu knüpfen. Dabei kamen auch die begleitenden Damen nicht zu kurz, die am Samstagnachmittag zur Besichtigung der landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Versuchsanlagen der CKW nach Rathausen und Rothenburg entführt wurden und am Sonntag-Vormittag einen mit der Besichtigung des Trachtenmuseums Utenberg verbundenen Ausflug auf den Dietschberg unternehmen durften. Die auf den Montag angesetzten

### Ausflüge und Besichtigungen

fanden grossen Zuspruch. Nicht nur die Ausflüge auf die nahen und beliebten Aussichtspunkte Pilatus, Bürgenstock und Rigi waren gut besucht, sondern insbesondere die Zweipässefahrt Susten-Brünig mit Besichtigung der Kraftwerke Wassen und Innertkirchen zog viele Interessenten an. Es sei auch an dieser Stelle der Kraftwerk Wassen A.-G. und den Kraftwerken Oberhasli A.-G. für die Ermöglichung der Besichtigung, für die zum Mittagessen gespendeten Getränke und den Nachmittagsimbiss der herzliche Dank ausgedrückt. An eine eingehende Besichtigung der Werkstätten der A.-G. der Maschinenfabrik von Theodor Bell & Co. in Kriens-Luzern durch eine andere Personengruppe reihten sich ein Mittagessen, eine Fahrt mit der Kriensereggbahn in den herrlichen Herbstnachmittag und ein Imbiss, wofür der spendefreudigen Firma besonders gedankt sei. Die Besichtigung der Werkstätten und des Ausstellungsraumes der Frigorrex A.-G. in Luzern war auf den Vormittag beschränkt und machte auf die Besucher einen guten und nachhaltigen Eindruck. Auch dieser Firma sei der wohlverdiente Dank hier abgestattet. Eine ansehnliche Schar folgte der Einladung

der Firma Landis & Gyr A.-G. in Zug zu einer ausgiebigen Besichtigung ihrer Fabrik mit anschliessendem Imbiss; auch das grosse Entgegenkommen dieser Firma sei bestens verdankt. Das schöne Wetter trug das Seinige zum guten Gelingen all dieser Veranstaltungen bei. Berichte über diese Ausflüge und Besichtigungen folgen auf S. 1278...1282.

### Unterhaltungen

Der Unterhaltungsabend am Samstag sowie Bankett und Seerundfahrt am Sonntag waren willkommene gesellschaftliche Anlässe, wo die rund 700 Teilnehmer ungezwungen beisammen sein und vieles was zum SEV gehört oder auch nicht dazu gehört, in Ruhe besprechen konnten. Diese gesellschaftlichen Teile der Jahresversammlungen gehören zum SEV und VSE wie die Butter zum Brot.

Zur Abendunterhaltung im Kunst- und Kongresshaus Luzern erschienen die SEV-Mitglieder und VSE-Vertreter in hellen Scharen mit ihren Damen und wohl alle kamen auf ihre Rechnung. Ein sozusagen pausenloses Programm bester, unterhaltender Vorführungen ging über die Bühne, gespickt mit Einleitungen und Kommentaren eines Conférenciers. Wer gerne spät zu Bett geht, fand Gelegenheit bei rassisger Musik das Tanzbein zu schwingen. Am Sonntagvormittag fand sich trotz der tief in die Nacht hinein dauernden Unterhaltung eine grosse Zahl von Mitgliedern rechtzeitig zur

### 71. Generalversammlung des SEV

ein. Der Präsident, Prof. Dr. F. Tank, eröffnete sie mit folgenden Worten:

«Verehrte Anwesende,

Die 71. Generalversammlung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins ist eröffnet. Ich heisse Sie alle herzlich willkommen.

Ich darf auch zahlreichen Gästen den Gruss entbieten, die uns durch ihre Gegenwart und durch ihr Interesse an unserem Verein ehren. Ich nenne:

als Vertreter von Behörden und eidg. Ämtern:

- A. Käch, Schultheiss, Vertreter des Regierungsrates des Kantons Luzern;
- L. Schwegler, Baudirektor, Vertreter des Stadtrates Luzern;
- Dr. K. Meier, Polizeidirektor und Direktor der städt. Unternehmungen, Vertreter des Stadtrates Luzern;

F. Lusser, Direktor des eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft;  
 Dr. M. Oesterhaus, Direktor des eidg. Amtes für Wasserwirtschaft;  
 R. Stänz, Ingenieur, Vertreter des eidg. Amtes für Verkehr;  
 Prof. Dr. H. König, Direktor des eidg. Amtes für Mass und Gewicht;  
 Dr. R. H. Siegrist, Vertreter der eidg. Wasserwirtschaftskommission;  
 Dr. S. Nicolet, Vertreter der Schweiz. Unfallversicherungsanstalt;  
 P. Tresch, Oberingenieur, Vertreter der Generaldirektion SBB;  
 G. A. Wettstein, Direktor, Vertreter der Generaldirektion PTT und der Telephonen- und Telephonabteilung.

*als Vertreter der einladenden Unternehmungen:*

E. Binkert, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Luzern;  
 F. Ringwald, Delegierter des Verwaltungsrates der Central-schweizerischen Kraftwerke Luzern;  
 Dr. H. Zihlmann, Direktor der Kraftwerk Wassen A.-G., Luzern;  
 U. Eggenberger, Oberingenieur der Kraftwerke Oberhasli A.-G., Innertkirchen;  
 H. Stalder, Betriebsassistent der Kraftwerke Oberhasli A.-G., Innertkirchen;  
 E. Wachter, Direktor der A.-G. der Maschinenfabrik von Th. Bell & Cie., Kriens;  
 R. Marti, Vertreter der Frigorrex A.-G., Luzern;  
 N. v. Kotschubey, Direktor der Landis & Gyr A.-G., Zug;  
 O. H. Schlueter, Direktor der Landis & Gyr A.-G., Zug.

*als Vertreter von Verbänden:*

G. A. Töndury, Direktor des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes;  
 Dr. E. Steiner, Vizepräsident des Schweiz. Energie-Konsumentenverbandes;  
 W. Pfähler, Direktor, Vertreter des Verbandes Schweiz. Transportanstalten;  
 W. Schudel, Direktor, Vertreter des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern;  
 Dr. P. Moser, Oberingenieur des Schweiz. Vereins von Dampfkessel-Besitzern;  
 R. Hochreutiner, Direktor, Präsident der Vereinigung exportierender Elektrizitätswerkunternehmungen;  
 R. Lehmann, Vertreter des Schweiz. Technischen Verbandes;  
 J. Senn, Direktor, Vertreter des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins;  
 W. Kuert, Vertreter der Schweiz. Normen-Vereinigung;  
 Dr. h. c. H. Niesz, Präsident des Schweiz. Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz;  
 G. Lehner, Direktor der «Elektrowirtschaft»;  
 P. Meystre, Direktor, Vertreter des Ofel, Office d'Electricité de la Suisse Romande;  
 K. Boner, Vertreter der Vereinigung «Pro Telephon»;  
 K. Egger, Geschäftsleiter der Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke;  
 E. Moser, Geschäftsleiter der Ausgleichskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke;  
 E. Bosshardt, Präsident des Betriebsleiterverbandes Ostschweiz. Gemeinde-Elektrizitätswerke;  
 H. Egli, Ingenieur, Vertreter der Baupolizei der Stadt Zürich.

*als Vertreter von Lehranstalten:*

Prof. Dr. F. Tank, Schweizerischer Schulrat und Eidg. Technische Hochschule;  
 Prof. Dr. E. Juillard, Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne;  
 M. Gabriel, Professor, Technikum Biel;  
 H. Markwalder, Ingenieur, Technikum Burgdorf;  
 Prof. E. Jaeger, Technikum Winterthur.

*die Vertreter der Presse in globo*

*die Ehrenmitglieder:*

W. Dübi, Direktor, Brugg;  
 E. Frei, alt Direktor, Kilchberg;  
 Prof. h. c. R. Neeser, Genève;  
 Dr. h. c. H. Niesz, Ennetbaden;  
 Dr. h. c. F. Ringwald, Luzern;  
 Dr. h. c. M. Schiesser, Baden;  
 Dr. h. c. R. A. Schmidt, Lausanne;  
 A. Winiger, Direktor, Zürich

den Präsidenten des VSE, Ch. Aeschmann, Direktionspräsident, Olten; die Mitglieder der Vorstände des SEV und des VSE in globo, sowie A. Kasper, Ingenieur, Vertreter des Bundes in der Verwaltungskommission des SEV und VSE, die Rechnungsrevisoren und deren Suppleanten, sowie weitere Gäste, unter ihnen der Referent der heutigen Versammlung, Herr Dr. R. U. Winterhalter.

Seit der letzten Generalversammlung in Glarus, die trotz der Ungunst der Witterung einen so schönen und frohen Verlauf nahm, liegt über ein Jahr zurück, ein Jahr reich an Arbeit, ein Jahr, das neben vielem Erfreulichem auch ernste Ereignisse brachte. So verloren wir durch den Tod:

*die Ehrenmitglieder:*

E. Baumann, alt Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Bern;

Dr. P. Joye, professeur, ancien directeur des Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg.

*die Freimitglieder:*

G. Croce, Ingenieur, Lugano;  
 Fr. Kähr, alt Direktor der CKW, Luzern;  
 Th. G. Koelliker, Mitgründer und späterer Delegierter des Verwaltungsrates der Firma Baumann, Koelliker A.-G., Zürich;  
 K. Oechslin, Ingenieur, Zürich;  
 A. Süffert, Ingenieur, Basel.  
 E. Thomann, Ingenieur, alt Direktor, Baden;  
 L. Thormann, Ingenieur, Bern;  
 B. Tranaeus, Ingenieur, alt Direktor, Stockholm;  
 H. Vaterlaus, Ingenieur, alt Direktor der Nordostschweiz. Kraftwerke A.-G., in Zürich;  
 H. Schwammbeger, Ingenieur, Veytaux-Chillon (VD).

*die Einzelmitglieder:*

A. Amstutz, Elektroingenieur, Baden;  
 H. Furter, Ingenieur, Baden;  
 W. Giger, Madison USA;  
 R. Gotschev, ingénieur électricien, Lausanne;  
 Dr. sc. math. P. Güttinger, dipl. Physiker, BBC, Zürich;  
 Dr.-Ing. A. Gutzwiller, Direktor der Signum A.-G., Wallisellen;  
 F. Jenni, Baden;  
 H. J. Pletscher-Disch, alt Betriebsleiter, Baden;  
 H. J. Pletscher-Friedli, Prokurist, Betriebsleiter der Atel, Olten;  
 H. Schenkel, Liegenschaftenverwalter, EKZ, Oberrieden;  
 J. Schmid, Ingenieur, alt Betriebsleiter der SBB-Kraftwerke Rito und Vernayaz-Barberine-Massaboden;  
 E. Schlumberger, ingénieur électricien principal honoraire de l'Association Alsacienne des Propriétaires d'Appareils à Vapeur et Electriques, Mulhouse;  
 P. Schönenberger, Ingenieur, Luzern;  
 R. Schoop, dipl. Elektroingenieur ETH, Oberwil (BL);  
 F. Schraeder, Ingenieur, techn. Direktor der städtischen Gas- und Elektrizitätswerke, Mannheim;  
 E. Stierli, Elektrotechniker, Chef der Installationsabteilung des Elektrizitätswerkes der Stadt Winterthur;  
 P. Schuepp, Direktor der Cie Générale d'Electro-Céramique, Tarbes;  
 L. R. Tribelhorn, Ingenieur, Aarau;  
 G. Wetten, dipl. Elektroingenieur ETH, Sanatorium du Midi, Davos-Platz.

*das Jungmitglied:*

H. Bleicher, stud. el. techn., Zug.

*die Angehörigen von Kollektivmitgliedern:*

J. Baerlocher, Präsident des Verwaltungsrates der Jacques Baerlocher A.-G., Zürich;  
 H. Gfeller, Direktor der Gfeller A.-G., Flamatt;  
 F. Jonneret, Administrateur des Ateliers de Construction Jonneret S. A., Genève;  
 F. Knobel, Gründer und Seniorchef der Firma Fritz Knobel & Co., Elektro-Apparatebau, Ennenda;  
 O. Kündig, Direktor der Azienda elettrica comunale di Mendrisio;  
 P. Mayer, sen., Delegierter des Verwaltungsrates und Gründer der Sarina-Werke A.-G., Fribourg;  
 A. Reinhart, alt Direktor, Ehrenpräsident des Verwaltungsrates der Schweiz. Isola-Werke, Breitenbach;  
 A. Schlumpf, Mitgründer der Färberei Dr. Emil Schlumpf A.-G., Frauenfeld;  
 Dr. sc. techn. h. c. J. Schmidheiny, Ehrenpräsident der Escher Wyss A.-G., Zürich;  
 E. Schütz, Delegierter des Verwaltungsrates und Direktor der A.-G. Oederlin & Cie., Baden;  
 J. Spälti, Teilhaber der Firma Spälti & Co., Vevey;  
 E. Zbinden, Mitgründer und Delegierter des Verwaltungsrates der Firma Ghielmetti & Cie. A.-G., Solothurn;  
 Wilhelm Max Keller, Präsident des Verwaltungsrates der A.-G. R. & E. Huber, Pfäffikon.

Sehr geehrte Anwesende,

Noch nie in ihrer Geschichte erlebte die Schweiz eine Zeit solcher Blüte wie gegenwärtig. Gewerbe und Industrie,

Handel und Wandel gedeihen, auf kulturellem Gebiet herrscht eine emsige Betriebsamkeit, und im Ausland erfreut sich die Schweiz eines ungetrübten Ansehens. All dies ist nicht selbstverständlich. Nur zu gut erinnern wir uns der schweren Krisenzeit, die vor rund zwanzig Jahren unsere Industrie und unsere Behörden vor äusserst ernste Probleme stellte. Das Glück der Gegenwart verpflichtet. Ein Bild der Zukunft uns zu machen ist nicht leicht. Es lässt sich aber voraussehen, dass in zwanzig Jahren die ausbauwürdigen schweizerischen Wasserkräfte voll ausgenützt sind und in unserem Land, verglichen mit heute, die doppelte Menge an elektrischer Energie verbraucht wird. Diese Voraussage machen wir an Hand von Statistiken und Kurven, die wir als recht zuverlässig betrachten. Hinter solchen an sich abstrakten Angaben stehen aber Realitäten; welcher Art diese Realitäten in zwanzig Jahren sein werden, d. h. was ein doppelter Verbrauch elektrischer Energie letzten Endes für unser Land bedeutet, ist im einzelnen schwer zu sagen. Er setzt eine weitere Hebung des allgemeinen Lebensstandards voraus, eine weitere Vermehrung der Bevölkerungszahl, eine weitere Industrialisierung, kurz Veränderungen, die sich zwangsläufig im Strom einer grossen – man darf wohl sagen grossartigen – Entwicklung einstellen werden, ja müssen. Ob diese Entwicklung für uns wirklich Fortschritt und Glück, Segen und innere Befriedigung bedeutet, hängt nicht zuletzt von uns selbst ab. Auf jeden Fall gilt es zu wissen, dass uns schon die nächste Zukunft grosse Aufgaben bringen wird und dass wir dieselben nur auf der Grundlage gemeinsamer Anstrengungen, also der Zusammenarbeit und des gegenseitigen Verständnisses, bewältigen können. Weder der Schweizerische Elektrotechnische Verein, noch der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke werden da bei Seite stehen dürfen.

In der kleinen Schweiz, wo wir in vielen unserer Einrichtungen das Ausland nicht nachahmen dürfen, sondern nach eigenen, originellen Lösungen suchen müssen, ist eine Zusammenarbeit unserer beiden Verbände in enger Verbundenheit und in aufrichtiger Freundschaft eine Notwendigkeit.

Wenn wir Ihnen nun, verehrte Anwesende, heute den Entwurf eines neuen Vertrages zwischen SEV und VSE als ein besonders wichtiges Traktandum in unserer Liste geschäftlicher Angelegenheiten vorlegen werden, so glauben die beiden Vorstände, damit einen Beitrag an eine geeignete, den heutigen Verhältnissen entsprechende Form geleistet zu haben und damit der künftigen Entwicklung zu dienen.

Auf dem gesamten Gebiet der Elektrotechnik schreitet die Entwicklung unaufhaltsam weiter. Noch nie ist auf der ganzen Welt die Forschung mit einer solchen Intensität und bewussten Zielstrebigkeit betrieben worden, wie in der Gegenwart. Für die Schweiz ist insbesondere die Gründung der Reaktor A.-G. zu erwähnen, welche wichtige Beiträge leisten wird an die Fragen von Technik und Wirtschaft einer künftigen Verwendung atomarer Kernenergie. Der Mensch verändert das Bild der Erde und die Lebensverhältnisse auf ihr und muss sich dann den von ihm geschaffenen, veränderten Bedingungen anpassen suchen. Es ist sehr verständlich, dass bei einer solchen Gesamtlage der Blick sich auch der Jugend zuwendet. Sie wird sich mit den kommenden Problemen auseinanderzusetzen haben, und wir müssen ihr den Weg bereiten. Damit treten zahlreiche Ausbildungsfragen auf dem Gebiete der Elektrotechnik an uns heran, Fragen, die vom jungen Arbeiter bis zum jungen Forscher reichen und an denen auch unser Verein nicht achtlos vorbeigehen sollte.

Was die Tätigkeit unseres Vereins im vergangenen Jahre 1954 betrifft, so gibt Ihnen der Bericht des Vorstandes in knappen Zügen Auskunft. Dass sich das Tätigkeitsgebiet vergrössert und erweitert, ist unvermeidlich. Wenn es auch bei unserem Vereine so ist, dass sich der Meister in der Beschränkung zu zeigen hat, so wollen wir doch einen leistungsfähigen Verein, der imstande ist, seine Aufgaben ganz zu erfüllen. Wir sind verpflichtet zu einer erfolgreichen Pflege gemeinsam interessierender elektrotechnischer Fragen durch das Schweizerische Elektrotechnische Komitee und seine Fachkollegen, wir sind verpflichtet für ein fruchtbares Arbeiten unserer Kommissionen, für gute internationale Beziehungen, für eine gut redigierte Hauszeitschrift, für ein Blühen und Gedeihen unserer Prüfanstalten und für so manches andere Notwendige mehr.

Es ist mir ein Bedürfnis und eine angenehme Pflicht, allen denjenigen herzlich zu danken, die dazu beigetragen

haben, dass unser Verein den an ihn gestellten Anforderungen im vergangenen Jahre gerecht werden konnte, so meinen Kollegen vom Vorstand und den verschiedenen Kommissionspräsidenten, den Mitgliedern der Kommissionen, dem unermüdeten Personal des Sekretariates, der Prüfanstalten und der Gemeinsamen Geschäftsstelle – und nicht zuletzt Ihnen allen, verehrte Anwesende, die Sie durch Ihr Interesse und Ihre Mitgliedschaft unseren Verein unterstützen.

Mögen das begonnene Geschäftsjahr und das kommende ebenso befriedigend verlaufen wie das vergangene.»

Über die Behandlung der geschäftlichen Traktanden orientiert das Protokoll, das auf Seiten 1282...1286 abgedruckt ist. Anschliessend an den geschäftlichen Teil der Versammlung hielt Dr. R. U. Winterhalter einen aufschlussreichen Vortrag über die Geologie der Schweiz im Hinblick auf ihre Wasserkräfte, der in der Zuhörerschaft grossen Anklang fand. Zur vorgesehenen Zeit gelang es dem Präsidenten nach Verdankung des Vortrages die Zusammenkunft zu schliessen, damit die Teilnehmer sich ins Kunst- und Kongresshaus zum

### gemeinsamen Bankett des SEV und VSE

begeben konnten. Zu Beginn der Mahlzeit erhob sich der Präsident des SEV zu folgender Begrüssungsansprache:

«Verehrte Anwesende,

Wir leben im Zeitalter der Technik. Damit das Fliessband des Service mit maximalem Wirkungsgrad laufen kann, sehe ich mich veranlasst, Sie kurz um Ihre Aufmerksamkeit zu bitten, noch bevor Sie Gelegenheit haben, sich durch Speise und Trank in wohlverdienter Weise zu stärken.

Anlässlich der Generalversammlung von heute Morgen hatte ich Gelegenheit, zahlreiche Gäste und Freunde unserer beiden Verbände, des SEV und des VSE, begrüessen zu dürfen. Gästeliste und Teilnehmerverzeichnis sind in Ihrem Besitz. Sie werden mir daher verzeihen, wenn ich mich nunmehr in der Begrüssung kurz fasse. Ich möchte jedoch nicht versäumen, einen besonderen Gruss noch einmal zu entbieten

Herrn Schultheiss A. Käch, Regierungsrat des Kantons Luzern;

Herrn Baudirektor L. Schwegler, Stadtrat von Luzern;

Herrn Polizeidirektor Dr. Meier, Direktor der Städtischen Unternehmungen, Stadtrat von Luzern.

Ferner ist es mir ein Bedürfnis, den einladenden Unternehmungen, die uns ein so reichhaltiges Programm ermöglichten, nochmals auf das herzlichste zu danken. Es sind dies:

Elektrizitätswerk der Stadt Luzern, Luzern;

Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern;

Kraftwerk Wassen A.-G., Luzern;

Kraftwerke Oberhasli A.-G., Innertkirchen;

A.-G. der Maschinenfabrik von Theodor Bell & Cie.,

Kriens-Luzern;

Frigorrex A.-G., Luzern;

Landis & Gyr A.-G., Zug.

Wohl selten vereinigte eine Generalversammlung so viele Senioren, wie die heutige. Eine grössere Anzahl von Teilnehmern hat das 70., ja das 75. Altersjahr überschritten. Ich darf wohl besonders erwähnen Herrn Geiser aus Schaffhausen mit 83 Jahren, der an der Generalversammlung anwesend war, nicht aber am Bankett erscheinen konnte, und Herrn F. Ringwald, der seit 1899 dem Verein angehört und mit 81 Jahren in ungebrochener Lebhaftigkeit das Amt eines Delegierten des Verwaltungsrates der CKW versieht. Herr Dr. A. Nizzola mit seinen 86 Jahren war zur Teilnahme an unserer Versammlung angemeldet, musste aber leider in letzter Stunde absagen; er ist Mitglied des SEV seit 1893.

Es ist mir eine Ehre, auch die Damen begrüessen zu dürfen, bringt doch ihre Gegenwart eine besonders festliche Note in unseren Anlass.

Meine Damen! Wir leben noch nicht im Zeitalter des Stimmrechtes der Schweizer Bürgerin. Bedauern Sie dies nicht. In einer fernen Zukunft werden die Damen unserer Versammlungsteilnehmer vielleicht einmal bei unseren Vereinsanlässen mitzustimmen haben, und dann wäre es infolge der Beanspruchung durch diese Pflichten wohl aus mit den schönen Sonderausflügen nach Rathausen und Rothen-

burg, nach dem Dietschiberg und dem Besuch des Trachtenmuseums. Ich glaube aber annehmen zu dürfen, dass Sie über den Verlauf einer Generalversammlung gerne etwas wissen möchten. Es wäre für mich reizvoll, Ihnen hierüber eine Spezialvorlesung zu halten, allein, die Zeit ist zu knapp. In Kürze nur dies: In der Generalversammlung folgt man einem roten Faden, der Traktandenliste, wie man bei einem Bankett — das heutige Beispiel lehrt uns dies — dem Menu folgt. Da gibt es ein Hors d'œuvre, genannt die Begrüssungsansprache des Präsidenten. Dann folgen verschiedene Gänge, die von Reden begleitet und mit Salz und Pfeffer gewürzt werden. Hat man Eile, so entschliesst man sich zum Eintopfgericht, das ist ein Monolog des Präsidenten, der im Interesse einer raschen Abwicklung der Geschäfte gehalten wird. Findet eine Diskussion statt, so hat sie, selbst wenn sie nicht «auf höchster Ebene» geführt wird, im allgemeinen den Vorteil — im Gegensatz zu manchen diplomatischen Gesprächen — konkrete Ergebnisse zu zeitigen. So haben wir heute Beschluss gefasst über einen richtigen Vertrag, gewissermassen über einen Vertrag zwischen Brüdern, nämlich dem SEV und dem VSE.

Verehrte Mitglieder beider Verbände! Hier an den Ufern des Vierwaldstättersees möchte ich diesen Vertrag einen Bundesbrief nennen und auf ihn Hoffnungen setzen wie auf einen Bundesbrief. Wir wissen es alle: Jeder Vertrag ist so viel wert, wie die Persönlichkeiten, die hinter ihm stehen. Eine tüchtige Regierung kann mit einer veralteten Verfassung ein Land mustergültig verwalten und eine unfähige Regierung wird trotz einer ausgezeichneten Verfassung ihrem Land kein Glück bringen. Lassen Sie uns daher nicht den toten Buchstaben, sondern die lebendigen, schöpferischen Gedanken des Vertrages für das Wesentliche halten. Unseren Bundesbrief aber wollen wir in Treue halten wie echte Schweizer, die, wenn sie auch gelegentlich getrennter Meinung waren, es in entscheidenden Momenten immer verstanden, sich zusammenzufinden, und die im Laufe der Geschichte unser blühendes Staatsgefüge aufbauten, dessen Segnungen wir heute geniessen dürfen.



Fig. 1  
Der Präsident des SEV in anregender Unterhaltung während der Schifffahrt

Mesdames, Messieurs,

C'est pour moi une joie et un grand honneur de pouvoir saluer ici de nombreux invités et membres de l'ASE et de l'UCS. Vous me pardonnerez cette fois d'être bref, puisque j'ai déjà souhaité la bienvenue à la plupart d'entre vous, lors de l'Assemblée générale. Je m'en voudrais cependant de ne pas remercier les entreprises qui nous ont soutenu énergiquement, celles dont la contribution anima la soirée récréative d'hier, celles enfin qui nous donneront l'occasion lundi de faire d'intéressantes visites.

Ces jours ne nous ont pas seulement apporté des devoirs et du travail, mais ils nous ont offert l'occasion de faire de nouvelles connaissances et de resserrer des liens d'amitié. L'atmosphère de Lucerne y contribuera certainement, dans ce cadre merveilleux, au bord de cet admirable Lac des

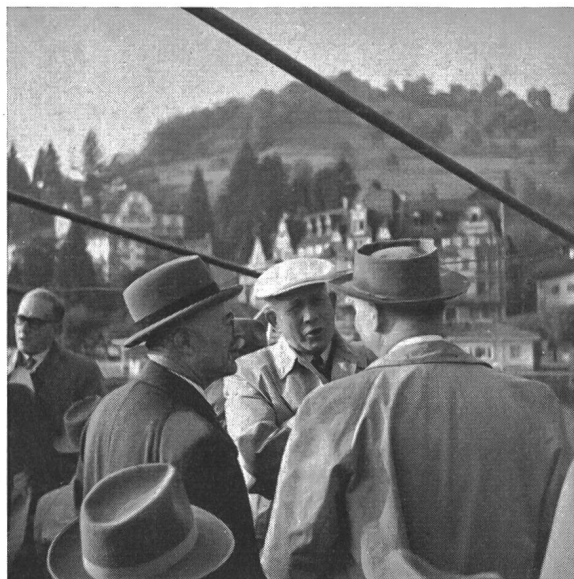


Fig. 2  
Gruppe Prominenter im Gespräch

Quatre Cantons. Puisseons-nous profiter au mieux des quelques heures qu'il nous reste encore à passer ensemble!»

Das weitere Programm rief die Teilnehmer an der Seerundfahrt von anregender Unterhaltung an der Tafel weg zum Dampfschiffsteg. Bei bedecktem Himmel betrat man den Dampfer, der die grosse Gesellschaft auf den See hinaus-tragen sollte. Kaum war man eine Viertelstunde auf der



Fig. 3  
Überzeugungsversuche in vollem Gang vor Weggis

freien Seefläche gefahren, da zerteilte sich das Gewölk und lieblicher Herbstsonnenschein übergoss die schwimmende SEV- und VSE-Gemeinde, was als ein gutes Omen für das zukünftige Zusammenwirken der beiden Verbände ausgelegt wurde. Vom Dampfer konnte man einen Blick zum nahen Hergiswil und zum Bürgenstock hinüberwerfen, um dann gegen Weggis und Küsnacht geführt zu werden, wo die Sonne besonders liebliche Gefilde mit ihrer Flut übergoss. Die Fahrtteilnehmer plauderten unterdessen in stets wech-

selnder Gruppierung miteinander, oder sie liessen sich im Rumpf des Schiffes Verpflegung reichen. Grüppchen fröhlicher Teilnehmer waren allenthalben anzutreffen. Als das



Fig. 4

Rückkehr von der Schifffahrt nach Luzern

Schiff seine kostbare Fracht in Luzern wieder an Land setzte, begann ein allgemeines Abschiednehmen. Die einen strebten am gleichen Abend heimwärts, die anderen aber setzten einen Tag zu und beteiligten sich an einem der Montags-Ausflüge oder an einer Besichtigung.

## Exkursionen

### Sustenpass

Mt. – Leichter Hochnebel, durch den aber schon das Gold einer wärmenden Herbstsonne schimmerte, lag über der Luzerner Bucht, als die drei grossen Autocars am Morgen des 3. Oktobers Luzern verliessen und dem ersten Etappenort, Wassen, zustrebten. Ein schöner Tag kündigte sich an, und sowohl die Teilnehmer, als auch die Organisatoren beglückwünschten sich gegenseitig zu dem offensichtlichen Wetterglück, das der Jahresversammlung in Luzern beschieden war und ihr sichtlich bis zur letzten Stunde treu zu bleiben versprach. Dem Küssnacher Arm des Vierwaldstättersees entlang und an der Hohlen Gasse vorbei ging's ans Ufer des Zugersees bis Arth und von dort wegen einer Verkehrsumleitung zum rechten Ufer des Lauerzensees, wo die froh gestimmten Ausflügler unversehens in das systematische Durcheinander einer militärischen Mobilmachung gerieten, was einige Verspätung auf die «Marschtabelle» zur Folge hatte. Der zur Staffelnung der einzelnen Autocars vorgesehene Halt vor dem Huber-Stockar-Denkmal in Flüelen<sup>1)</sup> musste daher unterbleiben, was deshalb schade war, weil dieses Denkmal und seine Entstehungsgeschichte auch bei den Mitgliedern des SEV wenig bekannt sind.

Pünktlich auf die Minute erreichte man nach der wildromantischen Fahrt durch das teilweise noch im Schatten liegende Reusstal die im Sonnenglanz liegende Kanzel des Maschinenhauses Wassen, wo der Redaktor der «Seiten des VSE» persönlich die Autocars auf ihre Parkplätze wies. Nach der Begrüssung durch Direktor Zihlmann und Vizedirektor Herger von den CKW und einer kurzen Erklärung der Disposition des Kraftwerkes<sup>2)</sup> an Hand grosser, im Freien aufgestellter Pläne wurden die Besucher in Gruppen durch die blitzblanken Räume des Maschinenhauses geführt. Die Damen hatten, sofern ihr hausfrauliches Interesse das technische überwog, unterdessen Gelegenheit, eine Wohnung in einem der gleichzeitig mit dem Kraftwerk erstellten Personelhäuser

<sup>1)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 15, S. 408...419.

<sup>2)</sup> siehe *Bank für elektrische Unternehmungen*: Kraftwerk Wassen. Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 15, S. 423...427.

zu besichtigen. Dem Vernehmen nach soll dort eine ebenso tadellose Ordnung und Reinlichkeit anzutreffen gewesen sein wie im Maschinenhaus.

Gegen Mittag schraubten sich die Cars mit ihren Insassen noch etwas höher bis zum Dorfplatz in Wassen, wo der



Fig. 1

Halt beim Aussichtspunkt auf der Berner Seite der Sustenstrasse

Teilnehmer im Post-Hotel ein kräftiges und lecker zubereitetes Mahl wartete, zu dem die Centralschweizerischen Kraftwerke als aufmerksame Gastgeber den feurigen Rebensaft kredenzen liessen. Direktor Zihlmann machte die Runde durch die verschiedenen Räume des Gasthauses, wo die froh gestimmte Gesellschaft tafelte, und entbot ihr im Namen seiner Gesellschaft freundlichen Willkomm. Ingenieur Kleiner als Vertreter des SEV und VSE dankte für den herzlichen Empfang und die ausgezeichnete Führung.

Kurz nach 13 Uhr hatten die Teilnehmer wieder in den Autocars Platz genommen, und in der wärmenden Sonne, die in der glasklaren Bergluft Wald und Flur in helles Licht tauchte, ging's die Sustenstrasse aufwärts. Bald war die Baumgrenze passiert, und der Blick eilte den Wagen voraus ins Meiental und zu den ragenden Felsen hinauf, wo man die Passhöhe vermutete, die von der Strasse in einem Tunnel unterfahren wird. Die zunehmende Wärme und das gleichmässige Dröhnen des Motors wiegte da und dort einen Teilnehmer in ein entspannendes Nickerchen.



Fig. 2

Der Steingletscher, von der Sustenstrasse aus gesehen

Nach Durchfahren des Tunnels auf dem höchsten Punkt entfaltet sich auf der Berner Seite die Pracht der Gebirgs- und Gletscherwelt. Der Steingletscher gleisste herüber, und das schmutzig gelbe Seelein zu seinen Füßen sah aus wie das glanzlose Auge eines Zyklopen. Ein kurzer Halt gleich

nach der Passhöhe galt dem Bewundern dieser unvergleichlichen Aussicht und der stummen Zwiesprache mit der zum Greifen nahen Gebirgseinsamkeit, deren Majestät den Menschen immer wieder empfinden lässt, welch unbedeutendes Stäubchen im All er ist.

Doch die Uhr lief, und der Kolonnenführer drängte. Die Cars, zuverlässig und vertrauenerweckend geführt von erprobten Meistern des Volants, drehten unermüdlich ihre Rechts- und Linkskurven und eilten durch das Gadmental Innertkirchen entgegen, wo die Besucher zur rechten Zeit eintrafen, um von den Vertretern der Kraftwerke Oberhasli A.-G., Oberingenieur Eggenberger, Betriebschef Stalder und Ingenieur Ludwig aufs freundlichste empfangen zu werden. Im Kommandoraum der Schaltanlage wurde eine allgemeine Übersicht über das grandiose Werk der KWO gegeben, worauf man die Freiluftanlage durchschritt und sich in das unterirdische Maschinenhaus des Kraftwerkes Innertkirchen begab, dessen weiträumige Konzeption und architektonische Einfachheit auch bei den Nichtfachleuten Bewunderung erweckte.

Nach kurzer Fahrt über den Kirchet nach Meiringen setzten sich die Besucher an gastlich gedeckte Tische im Hotel Bär, wo ihnen ein köstlich mundender Imbiss im Auftrag der Direktion der KWO vorgesetzt wurde.

Doch bald schlug die Abschiedsstunde. Erfüllt von all dem technisch Interessanten und landschaftlich Erhabenen, das sie an diesem reich befrachteten Tag in vollem Masse erlebt und genossen hatten, vertrauten sich die Teilnehmer zum letztenmal den geräumigen Cars an. Manches fröhliche Gespräch wurde geführt, etliche Scherzworte flogen hin und her, während die Fahrt in der beginnenden Abenddämmerung über den Brünig und durch das Unterwaldner Land nach Luzern ging, wo man etwas müde, aber frohen Mutes voneinander Abschied nahm und die Abendzüge bestieg.

#### Pilatus

*Ha.* — Als die rund 60 Personen, welche als Exkursionsziel den Pilatus gewählt hatten, am Montagvormittag die Brünigbahn bestiegen, hatte die Sonne bereits über den dichten Herbstnebel gesiegt und versprach so einen strahlend schönen Tag. Nach kurzer Fahrt durch den Lopper und dem Alpacher See entlang bestieg man in Alpnachstad die schmucken Motorwagen der Pilatusbahn. Der Wald hatte sein farbenprächtiges Herbstkleid angezogen und längs des Geleises wiegten sich, oft zum Greifen nahe, die letzten Stengelenzianen in der warmen Sonne, bevor sich die flinken Fahrzeuge oberhalb der Ämsigenalp in immer steilerem Anstieg der Eselwand zuwandten, um uns nach einer knappen halben Stunde Fahrt wenig unter dem Pilatusgipfel zu entlassen. Bis zum Mittagessen blieb genügend Zeit, um einen Rundgang durch die Felsengalerie des Tomlishorns zu unternehmen oder sogar den «Esel» zu besteigen. Nach dem Essen genoss man beim schwarzen Kaffee auf der Terrasse des behaglich eingerichteten Berghauses die prächtige Fernsicht in die Innerschweizer und Berner Alpen oder man erklimmte den Gipfel dieses markanten Berges, um sich noch einmal an dem imposanten Ausblick in die jähe Tiefe sattzusehen, bevor nun die Abendnebel begannen, in neckischem Spiel bald die eine, bald die andere Seite des Panoramas zuzudecken. Als dann im Bahnhof Luzern die diesjährige, in allen Teilen glänzend verlaufene Generalversammlung mit dem Abschiednehmen offiziell zu Ende ging, wünschte man sich bereits ein frohes Wiedersehen in zwei Jahren.

#### Bürgenstock

*Nä.* — Es war eine kleine Schar, die sich am Vormittag auf dem Landungssteg in Luzern zu einem geruhsamen Ausflug auf den Bürgenstock, ohne Hast und Eile, versammelte. Ein Dampfboot, gerade gross genug um der wenig zahlreichen Gesellschaft bequem Platz zu bieten, führte in gemütlicher Fahrt über den sonnenbestrahlten See hinüber nach Kehrseiten, wo ein Wagen der Drahtseilbahn bereit stand, um die Teilnehmer in steiler Fahrt auf den Bürgenstock zu bringen. Wärmender Sonnenschein empfing auch hier die kleine Schar, die sich bald in kleinere Gruppen auflöste, um die Zeit bis zum Mittagessen zu kurzen Spaziergängen in die nähere Umgebung, oder zu einer Ruhepause auf der Hotelterrasse zu benutzen. Besondere Anziehungskraft bot das mo-

derne, zum Grand Hotel gehörende Schwimmbad, das einige tapferere Damen sogar zu einem kühlen Bade verlockte.

Nach dem mit gutem Appetit eingenommenen Mittagessen zerstreute sich die Gesellschaft wiederum, um entweder auf dem einzigartigen Felsenweg nach dem Hammetschwandlift zu bummeln und die prächtige Aussicht auf den See,



Blick auf das Schwimmbad

der fast senkrecht unter dem Weg lag, zu geniessen, oder in den schützenden Mantel gehüllt, ein bekömmliches Schläfchen an der Sonne zu machen.

Doch bald rückte die Zeit zum Aufbruch wieder heran, und auf dem gleichen Weg führte die genussreiche Fahrt in der Abendsonne wieder nach Luzern zurück. Dieser schöne Ausflug auf den Bürgenstock wird den Teilnehmern noch lange in angenehmer Erinnerung bleiben.

#### Rigi

*Scha.* — In weichen Fauteuils wohl geborgen, liessen sich 26 Teilnehmer für den Ausflug auf den Rigi mit dem modernen, 1955 gebauten Motorschiff «MS Rigi» in ruhiger Fahrt,



Fig. 1

Das wärmende «Bratöfel»

vorbei an der Küssnachter Bucht und den steilen Hängen des Bürgenstocks, nach der Umsteigestation Vitznau gleiten. Per Zahnrad — teilweise mit 200 % Steigung — fuhr man, die letzten Nebelschwaden hinter sich lassend, dem höchsten

Punkt der Rigibahnen, der Grenze von 1800 m entgegen. War man schon während der Bergfahrt von der sich bietenden Aussicht begeistert, so bot sich dem auf dem Kulm Weilenden ein herrlicher Blick in die Runde; hier die im Dunst liegenden Buchten und Arme des Vierwaldstättersees, dort die hehre Alpenwelt, deren höchste Spitzen sich stolz hinter graue Schleier verzogen hatten. Auf dem Kulm selbst konnten jene, die hier früher schon auf Besuch waren, die erfreuliche Entdeckung machen, dass der alte, jeden Naturfreund störende Hotelpalast einem neuen, etwas westlicher gelegenen, schmucken, natürlich der Umgebung angepassten Berghotel Platz gemacht hat. Während die Reisetilnehmer bisher getreulich beieinander blieben, trennte man sich auf dem Kulm in eine Fussgruppe, die, das sonnige Wetter ausnützend, den Weg nach Kaltbad über das «Känzeli» einschlug, und eine Gruppe, die sich wieder mit der Bahn, teils direkt bis Kaltbad, teils bis Staffelhöhe, führen liess. Pünktlich versammelte man sich vollzählig am Mittagstisch im Hotel «Bellevue» und liess sich das fein zubereitete Mahl schmecken. Nicht lange jedoch blieb man bei Tische, denn die sommerliche Wärme lockte ins Freie und zog die einen auf die Terrasse, genannt «Bratöfeli», des Hotels, die anderen zu einem Verdauungsspaziergang entlang den sonnigen Hängen des Rigis. Direktor Binkert, welcher an der Generalversammlung 1954 des Wetters wegen mit gemischten Gefühlen die Verbände nach Luzern eingeladen hatte und mit seiner Gemahlin den Ausflug auf den Rigi wählte, mag geschmunzelt haben — er hat auch geschmunzelt — ob dieses prächtigen Herbstwetters. Nur zu schnell gingen die Stunden dahin und mit  $\frac{3}{4}$  Fracht — der andere Viertel machte sich zu Fuss auf über den Höheweg nach der Station Klösterli — fuhr ein Extrazug zur Umsteigestation Staffel, wo die roten Wagen der Vitznau—Rigi-Bahn gegen die blauen Wagen der Goldauer Linie vertauscht wurden. Vor dem Einsteigen nochmals die Lungen gefüllt mit dieser reinen Voralpenluft und schon fuhr man mit maximal 17 km/h Goldau zu, dem Trennpunkt dieses genussreichen Rigiausfluges.

#### A.-G. der Maschinenfabrik von Theodor Bell & Cie., Kriens

*Ze.* — Die Teilnehmer an der Jahresversammlung des SEV und VSE in Luzern, welche die Firma Bell in Kriens als Ziel für Montag, 4. Oktober 1955, gewählt hatten, wussten zum vorneherein, dass nebst der Besichtigung einer Maschinenfabrik auch ein Ausflug bis fast auf den Pilatus geboten wurde. Um so grösser war die Überraschung, als der Beginn der Besichtigung vorverlegt und ausserdem ein Mittagessen in einem guten Krienser Hotel offeriert wurde.

nämlich Turbinenbau, Stahlbau, Kessel- und Apparatebau, Seilbahn- und Kranbau, allgemeiner und Papiermaschinenbau. Die Zeit von zwei Stunden reichte nicht zur eingehenden Besichtigung aller Abteilungen.

Der Rundgang führte durch die verschiedenen Unterabteilungen wie Fräserei, Kleindreherei, in die 1949...1952 erstellte Grossmaschinen- und Montagehalle.

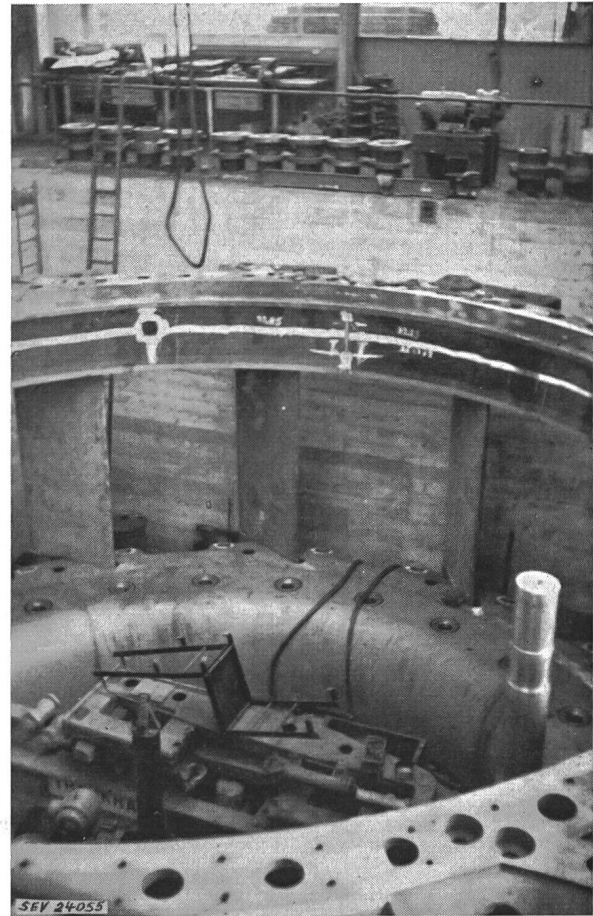


Fig. 1

Leitapparat einer Kaplan-Turbine für das Kraftwerk Rheinau

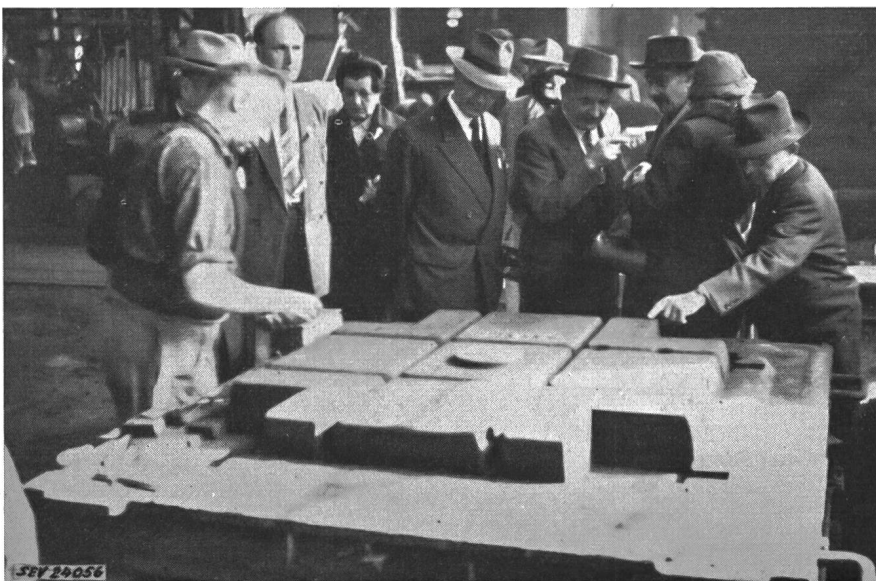


Fig. 2

Formerarbeit in der Giesserei

So besammelten sich um 10 Uhr rund 90 Personen vor dem Fabrikeingang. Für die Besichtigung wurden 5 Gruppen gebildet. Das Produktionsprogramm umfasst 6 Abteilungen,

Der Gang durch die anderen Abteilungen verschaffte einen Einblick in die vielseitige übrige Produktion. Es seien kurz erwähnt der Bau von Papiermaschinen, Kranen, Brücken,

Kesseln, sowie die Stahlhochbauten und der Aluminiumbau. Bei diesen Fabrikationszweigen kommt besonders die Eigenart der Firma als schweizerische Maschinenfabrik zur Geltung, da die Produktion meist aus Einzelanfertigungen besteht.

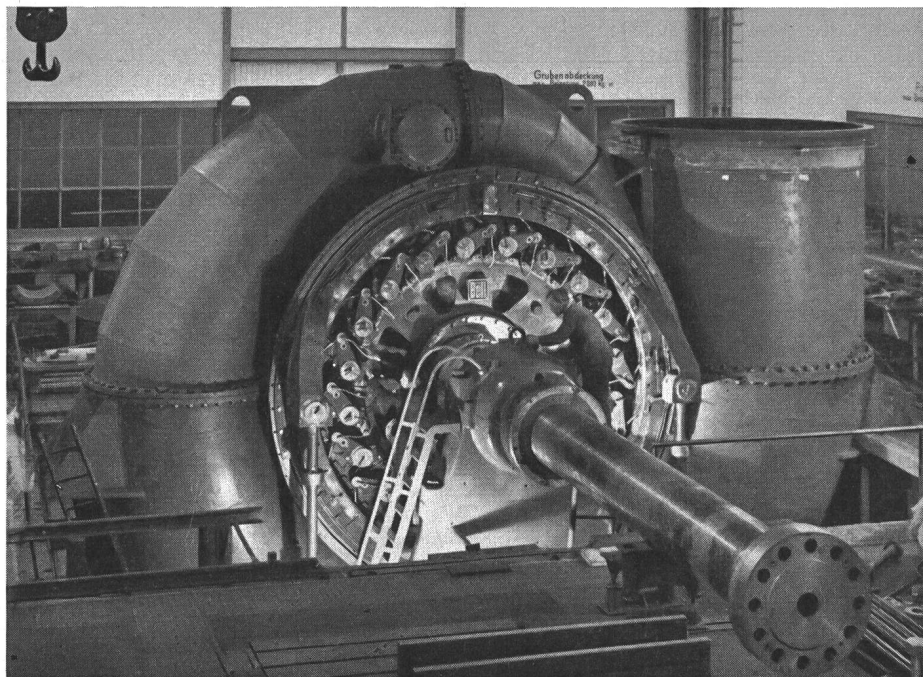
In der Giesserei wurde leider nicht gegossen, so dass man das immer wieder eindruckliche Schauspiel vom flüssigen Metall, welches in die Formen strömt, nicht erleben konnte. Die der Form durch einen Giesser gegebene Gestalt erinnerte den Berichtersteller an einen Ausspruch seines früheren Gewerbeschullehrers, der den Giesserberuf als den schönsten bezeichnet hatte.

Zum Schluss der Werkbesichtigung wurden die Besucher in die Versuchsanlage für den Turbinenbau geführt. An Hand eines Turbinenmodells im Maßstab 1 : 10 wurden Versuche an einer Anlage für Finnland gemacht. Mit diesen kostspieligen Versuchen wird im Beisein des Kunden ermittelt, ob die Berechnungen stimmen und ob der Auftrag in Fabrikation genommen werden kann.

Nach der Einnahme des mit Orchesterbegleitung und guten Tropfen gewürzten Essens ergriff Direktor Wachter von der Firma Bell das Wort und begrüßte die Gäste. Die Firma hatte im zu Ende gehenden Jahr das Jubiläum des 100jährigen Bestehens gefeiert. Die Belegschaft beträgt jetzt gleichviel wie vor 55 Jahren, nämlich 600 Personen. Direktor Wacker, St. Gallen, dankte im Namen der Teilnehmer der Gastgeberin herzlich.

Fig. 3

Werkstattmontage einer horizontalachsigen Francis-Spiralturbine von 18 000 kW



Mittlerweile rückte der Uhrzeiger schon gegen 15 Uhr. Nach einem kurzen Bummel zur Talstation der Gondelbahn in Kriens bestiegen je 4 Personen nach einem kurzen «Bhüet Gott» eine Gondel, und schon ging die Fahrt los. Ähnlich wie in einem langsamen Flugzeug glitt man gegen die Krienseregg zu, die Mittelstation der Gondelbahn. Leider war die Fernsicht hauptsächlich durch den bereits auftretenden Nebel etwas getrübt.

Für die nicht Schwindelfreien sei nachgeholt, dass die Sicht von den Kabinen nach unten in die gähnende Tiefe ausserordentlich gut verschalt ist und zu keinen Befürchtungen Anlass gibt. Den technisch Interessierten mögen folgende Kurzangaben dienen:

Gondelbahn (System Dr. Wallmannsberger), Höhendifferenz 900 m, Betriebslänge 5000 m, Transportleistung 400 Personen pro Stunde (100 Kabinen zu 4 Personen).

In der Endstation der Gondelbahn auf der Fräkmüntegg (1360 m) am Fuss des Pilatus wurde bereits an der Talstation für die Schwebebahn auf den Pilatus gebaut. Diese Bahn wird jedoch nach einem anderen System erstellt.

Da einerseits die Zeit schon ziemlich vorgerückt, anderseits kein Restaurant aufzutreiben war, jedoch ein Imbiss im Hotel «Linde» in Kriens (von der Bell A.-G. offeriert) in Aussicht stand, entschlossen sich viele Teilnehmer nach einiger Zeit zur Rückfahrt dahin. Nach einem letzten geselligen Beisammensein brachen die Teilnehmer zur Rückkehr in ihre Wohnorte auf, dankbar für das viele Gebotene und die freigebige Gastfreundschaft.

#### Frigorrex A.-G., Luzern

Tr. – Die am 3. Oktober 1955 nach den Generalversammlungen des SEV und des VSE im Rahmen der Exkursionen besichtigte Kühlanlagen-Fabrik Frigorrex A.-G. in Luzern ist

eine Spezialfirma, welche vor allem gewerbliche Kühlanlagen aller Art und Haushaltkühlschränke herstellt. Die im Jahre 1919 von Herrn Aebi gegründete Fabrik wird heute von seinen beiden Söhnen geleitet und beschäftigt einschliesslich des Personals im Aussendienst rund 200 Personen. Die gewerblichen Kühlanlagen werden meist «nach Mass» als Einzelanfertigung gebaut, wobei aber nach einer Art Baukastensystem möglichst viel genormte Einzelteile verwendet werden, damit die Fabrikation und die Lagerhaltung vereinfacht werden kann. Kühltruhen für wärmeempfindliche oder tiefgekühlte Lebensmittel und gekühlte Ausstellungsvitrinen, wie sie in modernen Lebensmittelgeschäften immer mehr anzutreffen sind, werden als Normalmodelle in Serien fabriziert. Die Herstellung der gefälligen, mit allem Zubehör ausge-

rüsteten Haushaltkühlschränke ist eine ausgesprochene Reihenfertigung, und es war erfreulich, zu vernehmen, dass die Firma mit ihren neuen Kompressorkühlschränken gute Verkaufserfolge erzielte. Die starke Wetter- und Saisonabhängigkeit beim Verkauf von Haushaltkühlschränken erschwert allerdings eine ganzjährig gleichmässige Beschäftigung in diesem Fabrikationszweig. Als Spezialität liefert die Firma für Laboratorien und Prüfanstalten Tiefkühlschränke für extrem tiefe Temperaturen, so z. B. die Prüfung von Schmierölen für eine ausländische Eisenbahnverwaltung, für die Prüfung von Mess- und Steuerapparaten bis zu  $-80^{\circ}\text{C}$  oder für die Prüfstände von Munitions- oder Uhrenfabriken unter ähnlich extremen klimatischen Bedingungen. Es gibt auch eine ganze Reihe von Überseefrachtschiffen, Tiefkühlcamions und Bahnkühlwagen, welche mit Anlagen der Firma Frigorrex ausgerüstet sind. Eine weitere Spezialität sind klimagesteuerte Kühlbahnen, welche in über 20 schweizerischen Schokoladefabriken im Betriebe sind. In 6 europäischen Ländern werden Kühlanlagen nach Lizenzen der Firma hergestellt.

Die Besichtigung der Fabrik wurde in mehreren kleinen Gruppen von je 6 bis 10 Personen durchgeführt, was einen guten persönlichen Kontakt mit dem Gruppenführer und ein Eingehen auf verschiedene Detailfragen ermöglichte. Während verschiedene Bestandteile, wie Elektromotoren oder Kompressoren, von Spezialfabriken fertig bezogen werden, wird ein Teil der Blechbearbeitung für Kühlschränke, Verdampfer, Kühler und Rohrsystem im eigenen Betrieb in hellen, freundlichen Hallen durchgeführt, ebenso der viel Geschick und Erfahrung fordernde Zusammenbau der Rohrleitungssysteme. So wurde z. B. eine Maschine im Betrieb gezeigt, welche in einem Arbeitsgang eine grosse Anzahl von Kühlrippen auf vier Rohren gleichzeitig befestigt, indem Dorne durch die Rohre gezogen werden. Die lose aufgesteckten Kühlrippen sitzen nachher sehr satt auf den leicht ausgeweiteten Rohren. Die zusam-

mengebauten Rohrsysteme werden sorgfältig auf Dichtheit geprüft, und die zusammengebauten Kühlgruppen auf einem Prüfstand reihenweise einem längeren Probetrieb unterworfen, wobei die wichtigen Messwerte mit Registrierinstrumenten aufgezeichnet werden. Als Kältemittel wird ausschliesslich das ungiftige Freon verwendet. Die Kühlsysteme werden vor dem Einfüllen des Freons in einem grossen Trockenofen sehr sorgfältig und gründlich ausgetrocknet, da die kleinsten Spuren von Feuchtigkeit nachher im Betriebe zu Eisbildung an den engen Ventilen und Düsen und damit zu Störungen im Betrieb führen könnten. Anhand zahlreicher Details konnte der aufmerksame Besucher feststellen, dass auch hinter einem heute allgemein verbreiteten und scheinbar einfachen Apparat, wie einem Haushaltskühlschrank, eine Unsumme von Erfahrung steckt und es nicht immer leicht ist, die Forderungen nach rascher und wirtschaftlicher Fabrikation mit der heute vorhandenen grossen Betriebsicherheit und der langen und störungsfreien Betriebsdauer zu vereinen. Holz ist heute aus dem Kühlschrankbau weitgehend verschwunden und hat korrosionsfesten oder korrosionsgeschützten Metallen weichen müssen. Die Innenteile der Kühlschränke sind meist feuervermaillert, während die Aussenteile ihr schönes Aussehen einer Einbrennlackierung verdanken, welche eine sorgfältige Vorbehandlung der Blechteile in verschiedenen Bädern voraussetzt. Ein besonderes Problem bei den Kühlschränken bildet das Abtauen der sich an den Verdampfern bildenden Eisschichten. Die Firma Frigorrex hat ein besonderes, automatisch arbeitendes Heissgas-System entwickelt, bei welchem durch periodische Umschaltung im Kühlmittelkreislauf die Verdampfer kurzzeitig solange erwärmt werden, bis das Eis an den Kühlflächen geschmolzen ist, worauf wieder selbsttätig auf Kühlbetrieb umgeschaltet wird. Ein Teil der für diesen Prozess nötigen Wärme wird einem Warmwasserspeicher entnommen, der in der Kühlperiode aufgeheizt wird, während der übrige Teil des Wärmebedarfes während der Abtauperiode vom Kompressor geliefert wird.

Am Schluss des Rundganges versammelten sich alle Teilnehmer in dem neuzeitlich und gediegen eingerichteten Ausstellungsraum zu einem von der Firma offerierten, der Branche entsprechend natürlich eisgekühlten Apéritif. Ingenieur Oetiker vom Elektrizitätswerk Basel verdankte das Gebotene im Namen der Teilnehmer.

#### Landis & Gyr A.-G., Zug

Sh. – Für die Besichtigung der Werke der bekannten Zuger Firma hatte sich eine besonders grosse Zahl von rund 110 Personen angemeldet. Von der Firma wurden Cars zur Verfügung gestellt für die Beförderung der Teilnehmer von Luzern nach Zug. Die meisten zogen es jedoch vor, auf eigenen Wegen nach Zug zu gelangen. Es waren daher nur etwa 30 Personen, die sich am Montag, den 3. Oktober 1955, um 13.30 Uhr vor dem Kunst- und Kongresshaus in Luzern besammelten. Die halbstündige Fahrt nach Zug durch die im strahlenden Sonnenschein liegende Landschaft war, nach der kühlen und zum grossen Teil bedeckten Witterung des Sonntags, ein wahrer Genuss.

Nach der Ankunft bei den Werken wurden zahlreiche kleine Gruppen gebildet. Die Besichtigung des Unternehmens führte durch die umfangreichen Fabrikations- und Montagestätten für Elektrizitätszähler der verschiedensten Ausführung. In der ersten Etappe wurde den Besuchern die Fabrikation von Zählerbestandteilen in den Werken an der Gubelstrasse gezeigt. Erwähnenswert sind einige Angaben über die Bestandteilmontage: Es werden beinahe 50 000 verschiedene Bestandteile, z. T. in Stückzahlen von Millionen, in den Werken hergestellt.

Als zweite Etappe erfolgte die Führung durch die Montagewerkstätten für Zähler in den Werken an der Hofstrasse. Mit regem Interesse verfolgten die Besucher die Fabrikation und Montage der in allen Teilen der Welt bekannten Elektrizitätszähler, von einfachsten Zählern mit rund 20 Teilen bis zum komplizierten Zähler mit über 2000 verschiedenen Teilen (der gewöhnliche Einphasen-Zähler enthält ca. 200 Einzelteile). Es wurden auch einige Sonderkonstruktionen sowie Prüf- und Kontrolleinrichtungen, welche das Erreichen einer hohen Präzision gestatten, gezeigt.

Der nachfolgende Imbiss, den die Firma den Gästen in ihrer neu errichteten Kantine offerierte, bot eine willkom-

mene Erholung nach der interessanten und zugleich umfangreichen Besichtigung. Im Namen der Firma begrüsst den Verwaltungsratspräsident D. H. Hefti-Haab die Gäste und skizzierte Entstehung und Entwicklung des heute über 2800 Arbeiter und 1000 Angestellte zählenden Unternehmens, des grössten in der Innerschweiz (zusammen mit den Fabrikationsniederlassungen in Deutschland, England, Frankreich und Holland beschäftigt der Konzern über 7000 Personen).



Fig. 1

Erweitertes Verwaltungsgebäude mit Laboratorien und Konstruktionsbüros der Landis & Gyr A.-G.  
Im Hintergrund ein Teil der Werkstätten und Laboratoriumsbauten

Die Firma wurde im Jahre 1896 gegründet. 1905 erhielt sie den Namen Landis & Gyr; sie zählte damals 36 Arbeiter und stellte 3600 Zähler im Jahr her. Heute verlässt ca. alle 20 s ein Apparat die Firma: bisher sind mehr als 18 Millionen Apparate der Firma nach allen Teilen der Welt geliefert worden. Direktor A. Dätwyler dankte namens der Teilnehmer für die sehr interessante Werkbesichtigung und die Gastfreundschaft der Firma und wünschte ihr weiterhin Gedeihen und Erfolg.

### Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV)

#### Protokoll

der 71. (ordentlichen) Generalversammlung des SEV  
Sonntag, 2. Oktober 1955, 10.15 Uhr,  
im Cinéma «Moderne», Luzern

Der Vorsitzende, Prof. Dr. F. Tank, Vorstand des Institutes für Hochfrequenztechnik und Professor der ETH, Präsident des SEV, eröffnet die Versammlung um 10.25 Uhr mit der Ansprache, die im allgemeinen Bericht über die Jahresversammlung (siehe S. 1274...1276) enthalten ist, und geht hierauf zum administrativen Teil der Generalversammlung über.

Der Vorsitzende stellt fest, dass sämtliche Vorlagen der heutigen Generalversammlung im Bull. SEV 1955, Nr. 18, vom 3. September 1955, veröffentlicht wurden. Der Vorstand hat in der Zwischenzeit keine besonderen Anträge von Mitgliedern erhalten.

Nach Zirkulieren der Präsenzliste wird festgestellt, dass die Versammlung nach Art. 10, Absatz 4, der Statuten beschlussfähig ist, weil mehr als ein Zehntel aller Stimmen anwesend oder vertreten sind.

Zur *Traktandenliste*, veröffentlicht im Bull. SEV 1955, Nr. 18, S. 802, macht der *Vorsitzende* folgende Bemerkung: «In der im Bulletin Nr. 18, 1955, auf S. 802 veröffentlichten Traktandenliste fehlt als Nr. 17 das Traktandum ‚Ehrungen‘. Leider ist dies bei der Korrektur nicht beachtet worden, und ich muss Sie daher um Entschuldigung bitten. In der französischen Ausgabe des Bulletins ist die Sache in Ordnung und ebenso auf der gedruckten Traktandenliste, die heute hier im Saal verteilt wurde.» Hierauf wird die Traktandenliste *genehmigt*.

Es wird ohne Gegenantrag *beschlossen*, die Abstimmungen und Wahlen durch *Handmehr* vorzunehmen.

*Trakt. 1:*

#### Wahl zweier Stimmenzähler

Auf Vorschlag des Vorsitzenden werden O. Oetiker, Basel, und E. Schuler, Schaffhausen, als Stimmenzähler *gewählt*.

*Trakt. 2:*

#### Protokoll der 70. Generalversammlung vom 10. Juli 1954 in Glarus

Das Protokoll der 70. Generalversammlung vom 10. Juli 1954 in Glarus (siehe Bull. SEV 1954, Nr. 21, S. 912...915) wird ohne Bemerkung *genehmigt*.

*Trakt. 3:*

#### Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1954; Rechnungen 1954 des Vereins, der Vereinsliegenschaften und der Fonds; Bericht der Rechnungsrevisoren; Anträge des Vorstandes

Der Vorsitzende:

a) Der Bericht der Rechnungsrevisoren wurde im Bulletin SEV 1955, Nr. 18, S. 831, veröffentlicht. Die Rechnungsrevisoren beantragen Genehmigung der Rechnungen und der Bilanzen, und sie beantragen, dem Vorstand Decharge zu erteilen unter gleichzeitigem Ausdruck des Dankes an alle beteiligten Verwaltungsorgane für die geleisteten Dienste.

b) Der Vorstand beantragt, den Ausgabenüberschuss der Vereinsrechnung von Fr. 587.72 auf neue Rechnung vorzutragen.

Wünschen Sie zum Bericht, zu den Rechnungen oder Bilanzen Bemerkungen zu machen?

Das Wort wird nicht verlangt.

Gemäss den Anträgen werden ohne Gegenmehr, unter Entlastung des Vorstandes, *genehmigt*:

der Bericht des Vorstandes, die Rechnungen und die Bilanzen 1954 des Vereins, der Vereinsliegenschaften und der Fonds.

Es wird einstimmig *beschlossen*, den Ausgabenüberschuss der Vereinsrechnung 1954 auf neue Rechnung vorzutragen.

*Trakt. 4:*

#### Bericht und Rechnung der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE über das Geschäftsjahr 1954, genehmigt von der Verwaltungskommission

Der Vorsitzende: Wir haben von Bericht und Rechnung der Gemeinsamen Geschäftsstelle, die beide von der Verwaltungskommission genehmigt sind, lediglich Kenntnis zu nehmen. Die Unterlagen finden Sie im Bulletin SEV 1955, Nr. 18, S. 831...834.

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *nimmt* damit zustimmend Kenntnis von Bericht und Rechnung der Gemeinsamen Geschäftsstelle für 1954.

*Trakt. 5:*

#### Technische Prüfanstalten des SEV: Bericht über das Geschäftsjahr 1954; Rechnung 1954; Bericht der Rechnungsrevisoren; Anträge der Verwaltungskommission

Der Vorsitzende: Gemäss Regulativ über die Organisation der gemeinsamen Geschäftsführung des SEV und VSE prüft die Verwaltungskommission SEV und VSE jährlich die Jahresrechnung, den Voranschlag und den Jahresbericht der Technischen Prüfanstalten des SEV und unterbreitet sie der Generalversammlung des SEV zur Genehmigung.

Die Unterlagen sind im Bulletin SEV 1955, Nr. 18, S. 822, sowie 828 und 829 veröffentlicht. Ich verweise ferner auf den

Bericht der Rechnungsrevisoren im gleichen Bulletin-Heft, S. 831. Die Revisoren beantragen Dechargeerteilung. Die Verwaltungskommission beantragt:

a) Bericht und Rechnung der Technischen Prüfanstalten sowie die Bilanz auf 31. Dezember 1954, erstattet durch die Verwaltungskommission, werden genehmigt unter Entlastung der Verwaltungskommission.

b) Der Einnahmenüberschuss von Fr. 2871.91 wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *genehmigt* ohne Gegenmehr Bericht und Rechnung 1954, sowie die Bilanz der Technischen Prüfanstalten.

Es wird einstimmig *beschlossen*, den Einnahmenüberschuss von Fr. 2871.91 auf neue Rechnung vorzutragen.

*Trakt. 6:*

#### Bericht des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES) über das Geschäftsjahr 1954

Der Vorsitzende: Die Unterlagen zu diesem Traktandum sind im Bulletin SEV 1955, Nr. 18, S. 809, veröffentlicht. Das Schweizerische Elektrotechnische Komitee, dessen Präsident Herr Dr. Roth ist, hat diesen Bericht genehmigt, ebenso der Vorstand des SEV. Wir haben lediglich davon Kenntnis zu nehmen. Wünschen Sie sich darüber zu äussern?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *nimmt* damit zustimmend Kenntnis vom Bericht 1954 des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees.

*Trakt. 7:*

#### Bericht und Rechnung des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees (SBK) über das Geschäftsjahr 1954 und Voranschlag für das Jahr 1955

Der Vorsitzende: Das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee ist unser Nationalkomitee der Internationalen Beleuchtungs-Kommission; Präsident ist Herr Direktor Roesgen. Die Internationale Beleuchtungs-Kommission hatte im Sommer 1955 in Zürich einen Kongress, der erfolgreich verlief. Bericht, Rechnung und Voranschlag sind im Bulletin SEV 1955, Nr. 18, S. 834 und 836 veröffentlicht. Wir haben davon lediglich Kenntnis zu nehmen.

Wünschen Sie darüber Bemerkungen zu machen?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *nimmt* damit zustimmend Kenntnis von Bericht und Rechnung 1954 des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees, sowie von dessen Budget für 1955.

*Trakt. 8:*

#### Bericht und Rechnung der Korrosionskommission über das Geschäftsjahr 1954 und vom Voranschlag für das Jahr 1956

Der Vorsitzende: Die Korrosionskommission ist eine «gemischte Kommission», an welcher verschiedene Verbände und Amtsstellen teilhaben; Präsident ist Herr Prof. Juillard. Bericht, Rechnung und Voranschlag, von denen wir lediglich Kenntnis zu nehmen haben, sind heute verteilt worden. Die Kommission hat wieder sehr fruchtbar gearbeitet; ihre finanzielle Lage ist aber gespannt.

Haben Sie Bemerkungen zu machen?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *nimmt* damit zustimmend Kenntnis von Bericht und Rechnung 1954 und vom Voranschlag 1956 der Korrosionskommission.

*Trakt. 9:*

#### Neuordnung der Beziehungen SEV/VSE

Der Vorsitzende: Die Tatsache, dass der bisherige Delegierte der Verwaltungskommission des SEV und VSE und Leiter der Gemeinsamen Geschäftsstelle, Herr Alfred Kleiner, auf 1. Juli 1955 in den Ruhestand übertrat, bot den äusseren Anlass, die gegenseitigen Beziehungen zwischen SEV und VSE zu überprüfen. Der bisherige Vertrag wurde seinerzeit von der Generalversammlung vom 25. Oktober 1941 in Burgdorf angenommen und trat auf den 1. Januar 1942 in Kraft. Er trug den damals bestehenden Verhältnissen

in geeigneter Form Rechnung. Als wesentliche Bestimmungen enthielt er die Einrichtung der Stellung eines gemeinsamen Delegierten, ferner den Grundsatz, dass die Leitung und Verwaltung der Technischen Prüfanstalten des SEV Sache der Verwaltungskommission sei, und schliesslich, dass die Mitglieder des VSE Kollektivmitglieder des SEV sind. Der Gedanke der Zusammenarbeit wurde später noch dadurch vertieft, dass an der Generalversammlung 1952 in Fribourg auch die Verwaltung der dem SEV gehörenden Liegenschaften der gemeinsamen Verwaltungskommission übertragen wurde. Auf der anderen Seite sind im Laufe der Jahre beide Verbände erheblich gewachsen, neue Aufgaben stellten sich ein, und es schien angemessen, den Sekretariaten etwas mehr Selbständigkeit und Bewegungsfreiheit zuzubilligen.

So gelangte man nach eingehenden Diskussionen zu der Auffassung, es sei die Stelle eines gemeinsamen Delegierten der Verwaltungskommission des SEV und VSE nicht mehr zu besetzen, und es seien seine Funktionen in angemessener Art auf eine Reihe von Instanzen bzw. Mitarbeiter zu verteilen. Die gemeinsame Geschäftsstelle wird ein Organ gemeinsamer Verwaltung unter der Bezeichnung «Gemeinsame Verwaltungsstelle». Es ist klar, dass auf die Verwaltungskommission unter diesen Verhältnissen eine erhebliche Mehrarbeit fällt. Um sie beweglicher, d. h. arbeitsfähiger zu gestalten, wird sie zahlenmässig reduziert; sie soll künftig aus 8 Mitgliedern bestehen. Um aber Fragen von gemeinsamem Interesse vor einem grösseren Kreis in freier Weise besprechen zu können, werden die beiden Vorstände sich zu gemeinsamen Sitzungen zusammenfinden, und zwar mindestens einmal jährlich.

Wir sind uns bewusst, dass auch gegen diesen neuen Vertrag Einwände erhoben werden könnten. Wir glauben aber, die möglichen Einwände alle bereits schon überlegt und geprüft zu haben. Er scheint uns das zu enthalten, was unter den gegenwärtigen Umständen getan werden soll und getan werden kann. Der Wortlaut des Vertrages wurde bereits im Bulletin SEV, Nr. 15, vom 23. Juli 1955 veröffentlicht, um den Mitgliedern des SEV und VSE die Möglichkeit zu geben, ihn rechtzeitig und in Ruhe zu studieren. Wie Ihnen bekannt ist, wurde er gestern vom VSE mit grossem Mehr angenommen.

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *genehmigt* einstimmig den zwischen SEV und VSE am 19. April 1955 abgeschlossenen Vertrag über die gegenseitigen Beziehungen und die Geschäftsführung der gemeinsamen Organe.

**Trakt. 10:**

**Voranschlag 1956 des SEV**

Der **Vorsitzende:** Sie finden den Voranschlag des SEV für das Jahr 1956, der bereits unter der Voraussetzung der Annahme des neuen Vertrages ausgearbeitet ist, im Bulletin SEV 1955, Nr. 18, S. 820 und 821. Der Vorstand empfiehlt Ihnen Annahme. Haben Sie Bemerkungen dazu zu machen?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *genehmigt* einstimmig den Voranschlag des SEV für 1956.

**Trakt. 11:**

**Kenntnisnahme vom Voranschlag der Gemeinsamen Verwaltungsstelle des SEV und VSE für das Jahr 1956, genehmigt von der Verwaltungskommission**

Der **Vorsitzende:** Der Voranschlag der im neuen Vertrag vorgesehenen gemeinsamen Verwaltungsstelle wurde unter der Annahme aufgestellt, dass der neue Vertrag im Jahre 1956 bereits gelten werde. Er wurde von der Verwaltungskommission genehmigt, so dass wir ihn lediglich zur Kenntnis zu nehmen haben.

Wünschen Sie Bemerkungen anzubringen?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *nimmt* damit zustimmend *Kenntnis* vom Voranschlag der Gemeinsamen Verwaltungsstelle für 1956.

**Trakt. 12:**

**Voranschlag 1956 der Technischen Prüfanstalten; Anträge der Verwaltungskommission**

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *nimmt* damit zustimmend *Kenntnis* vom Voranschlag der Technischen Prüfanstalten für 1956.

**Trakt. 13:**

**Festsetzung der Jahresbeiträge der Mitglieder für das Jahr 1956 gemäss Artikel 6 der Statuten und Antrag des Vorstandes**

Der **Vorsitzende:** Infolge eines Versehens der Druckerei wurden auf S. 830 des Bulletins SEV Nr. 18, 1955, die Jahresbeiträge des VSE statt jene des SEV abgedruckt. Wir bitten Sie, das Versehen zu entschuldigen; es wurde im Bulletin SEV 1955, Nr. 19, S. 912 korrigiert und findet sich auch richtig wiedergegeben in dem gedruckten Blatt, das Sie heute auf Ihrem Platz gefunden haben.

Gestatten Sie mir einige Bemerkungen: Der Vertrag SEV/VSE sieht vor, dass die Mitglieder des VSE als Kollektivmitglieder des SEV in die gleichen Stufen eingeteilt werden wie beim VSE. Nun hat aber der VSE gestern in seiner Generalversammlung die Beiträge seiner Mitglieder neu geordnet. Dabei berücksichtigt er sowohl das investierte Kapital, als auch den Jahresumsatz, während der SEV bei der Einschätzung seiner Kollektivmitglieder nur das investierte Kapital zu Grunde legt. Dies hat nun zur Folge, dass einzelne Werke als Kollektivmitglieder des SEV geringere Jahresbeiträge zu entrichten hätten als bisher. Dies war sicher nicht die Absicht. Wir werden an die in Frage stehenden Werke das Gesuch richten, uns für 1956 den bisherigen Jahresbeitrag zu entrichten, was sie uns wohl kaum abschlagen werden. Wir werden aber im kommenden Jahr die Frage der Mitgliederbeiträge neu zu überprüfen haben.

Die Anforderungen an den Verein werden immer grösser. Die Personalausgaben wachsen. Wir sollten auch unsere Kommissionen, so die Korrosionskommission und die Studienkommission für die Regulierung grosser Netzverbände, wie andere in solcher Weise unterstützen, dass auch einwandfreie Versuche durchgeführt werden können. Es sind uns wiederholt Anregungen unterbreitet worden, für solche Zwecke einen Fonds zu öffnen oder unseren Kollektivmitgliedern vermehrte Leistungen zuzumuten. Wir werden es nicht umgehen können, zu gegebener Zeit diese Fragen mit aller Sorgfalt genauer zu untersuchen. — Wünschen Sie das Wort?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *genehmigt* einstimmig die für 1956 vorgeschlagenen Jahresbeiträge des SEV, nämlich:

- I. Einzelmitglieder, wie 1955 ... .. Fr. 30.—
- II. Jungmitglieder, wie 1955 ... .. Fr. 18.—
- III. Kollektivmitglieder, wie 1955:

Stimmenzahl	Investiertes Kapital		Beitrag 1956
	Fr.	Fr.	
1	bis 100 000.—		60.—
2	100 001.—	300 000.—	100.—
3	300 001.—	600 000.—	150.—
4	600 001.—	1 000 000.—	230.—
5	1 000 001.—	3 000 000.—	310.—
6	3 000 001.—	6 000 000.—	480.—
7	6 000 001.—	10 000 000.—	700.—
8	10 000 001.—	30 000 000.—	1050.—
9	30 000 001.—	60 000 000.—	1500.—
10	über 60 000 000.—		2050.—

**Trakt. 14:**

**Vereinsliegenschaften**

Der **Vorsitzende:** In der Generalversammlung vom 10. Juli 1954 in Glarus beschlossen Sie die Finanzierung und Durchführung des restlichen, gegenüber dem ursprünglichen Projekt reduzierten Ausbaues der Vereinsgebäude. Dies ermöglichte eine stetige Weiterführung der Arbeiten. Der Ostbau, d. h. das Laboratoriumsgebäude, ist nunmehr vollendet und bezogen. Erfreulicherweise dürfen wir melden, dass bei einem Kostenvoranschlag von Fr. 1 130 000 die Abrechnung einen Aufwand von Fr. 992 000 ergab, so dass sich unter Berücksichtigung der noch auszuführenden Umgebungsarbeiten eine Minderausgabe von Fr. 130 000 ergibt. Dieses

günstige Ergebnis verdanken wir vor allem der Umsicht der Bauleitung. Der Zwischenbau ist nahezu fertiggestellt, und das Hochspannungslaboratorium beginnt sich in seinen inneren Umrissen abzuzeichnen. Es ist ein sehr stattlicher Raum; kostennässig werden wir dabei kaum so gut abschneiden wie beim Laboratoriumsgebäude. Die Planung des Westbaues ist abgeschlossen. Wir sind überzeugt, dass Sie nach der Vollendung der Bauten den Eindruck gewinnen werden, dass man gut, zweckmässig und ohne zu grossen Aufwand gebaut hat.

Über den Stand der Zeichnungen für die Finanzierung der Neubauten ist zu sagen, dass die zweite Aktion erheblich befriedigender abschloss als die erste, indem sich sowohl bei den Beiträgen à fonds perdu als bei den Obligationen Mehrzeichnungen gegenüber dem Voranschlag ergaben. Es ist aber daran zu erinnern, dass ursprünglich ein Gesamtbetrag von Fr. 3 000 000 ins Auge gefasst war, dem heute Zeichnungen von nur Fr. 1 600 000 gegenüberstehen. Trotz der vor einem Jahr beschlossenen Kostenreduktion von Fr. 400 000 bleibt ein erheblicher Betrag durch fremde Gelder zu decken. — Wir danken all denjenigen, die uns in so verständnisvoller Weise unterstützt haben, auf das herzlichste; wir sind den Gebern um so mehr verpflichtet, als wir wissen, wie sie im vergangenen Jahr durch andere, bedeutende Sammlungen sehr beansprucht waren. Wir betrachten unsere Aktion als noch nicht abgeschlossen und bitten unsere Mitglieder, die mit ihren Zeichnungen im Rückstand sind, unser Gemeinschaftswerk, das auch ihnen von Nutzen sein wird, nicht zu vergessen. Es ist die Aufstellung einer Donatorenliste beabsichtigt.

Trakt. 15:

#### Statutarische Wahlen

Der Vorsitzende:

a) Die Amtsdauer des Präsidenten läuft auf Ende des Jahres 1955 ab. Es ist die Präsidentenwahl vorzunehmen. Ich trete den Vorsitz an Herrn Prof. Juillard ab.

(Der Vizepräsident übernimmt den Vorsitz.)

Prof. Dr. E. Juillard, Vizepräsident des SEV:

Mesdames! Messieurs! Nous avons à élire un président. Mais avant de vous dire les propositions de votre Comité, je désire, en votre nom comme en celui de tous mes collègues, présenter à notre président actuel l'expression de nos remerciements chaleureux pour la peine qu'il s'est donnée pour notre Association. Monsieur le professeur Tank s'est dépensé sans compter. Grâce à lui, nos nouveaux bâtiments sont sous toit. Sous son experte direction, toujours empreinte de courtoisie et de bienveillance, la nouvelle convention avec l'UCS a été signée, et la réorganisation de notre Secrétariat, nécessaire par le départ de Monsieur Kleiner, a été étudiée.

Je voudrais encore vous rappeler que le professeur Tank vient d'être nommé vice-président de l'Institute of Radio Engineers (IRE), la célèbre Association américaine. Cette nomination est d'autant plus flatteuse qu'elle est exceptionnelle. Enfin, Monsieur le professeur Tank a été appelé récemment à faire partie comme membre de l'Académie allemande des sciences et de la littérature, à Mayence, ainsi que de la «Kongelige Norske Videnskabers Selskab» à Trondhjem (Norvège). C'est vous dire que nous avons tous les motifs d'être fiers de notre président!

Devant les tâches assez délicates qui restent à remplir pour mettre en œuvre les modifications organiques rappelées ci-dessus, votre Comité est d'avis unanime que nul ne saurait mieux s'en acquitter que notre président actuel. Monsieur le professeur Tank accepterait une réélection, ce dont nous lui sommes particulièrement reconnaissants. Et je vous propose, au nom de votre Comité, de lui renouveler son mandat de président de l'Association Suisse des Electriciens, par de vives acclamations.

Durch grossen Beifall wählt die Generalversammlung

Prof. Dr. F. Tank, Vorstand des Institutes für Hochfrequenztechnik an der ETH,

zum Mitglied des Vorstandes und Präsidenten des SEV für die Amtsdauer 1956...1958.

(Prof. Dr. F. Tank übernimmt wieder den Vorsitz.)

Der Vorsitzende dankt der Versammlung für den Beweis des Vertrauens, das sie ihm entgegenbringt; er wird stets danach trachten, sich dessen würdig zu erweisen.

b) Die Amtsdauer unseres Vorstandsmitgliedes, Herrn H. Puppikofer, läuft auf Ende des Jahres 1955 ab. Er ist wieder wählbar. Der Vorstand beantragt Ihnen, Herrn Puppikofer auf eine neue Amtsdauer zu bestätigen.

Es werden keine anderen Vorschläge gemacht.

Durch warmen Beifall wählt die Generalversammlung

H. Puppikofer, Direktor der Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich,

zum Mitglied des Vorstandes für die Amtsdauer 1956...1958.

c) Die Dauer des Mandates der Rechnungsrevisoren beträgt jeweilen ein Jahr. Der Vorstand beantragt Ihnen, die bisherigen Rechnungsrevisoren wieder zu wählen, nämlich die Herren

Ch. Keusch, Ingénieur, Chef d'exploitation de la compagnie Vaudoise d'Electricité, Lausanne, und

H. Tschudi, Delegierter des Verwaltungsrates und Direktor der Weidmann A.-G., Rapperswil.

Ebenso beantragt der Vorstand die Wiederwahl der Suppleanten, nämlich der Herren

E. Moser, Präsident des Verwaltungsrates der Moser-Glaser & Co. A.-G., Muttenz, und

F. Dulex, Directeur des Services Industriels de Sierre, Sierre.

Durch Beifall wählt die Generalversammlung die vorgeschlagenen Rechnungsrevisoren und ihre Suppleanten für das Jahr 1956.

Trakt. 16:

#### Vorschriften, Regeln und Leitsätze

Der Vorsitzende: Der Vorstand beantragt, ihm Vollmacht zu erteilen für die Inkraftsetzung von 7 Entwürfen, sobald sie durch Ausschreibung im Bulletin und Erledigung allfälliger Einsprachen die Zustimmung der Mitglieder erlangt haben. Es handelt sich, wie Sie der Aufstellung im Bulletin 1955, Nr. 18, S. 830 und 831 entnehmen können, um:

a) Regeln für Wasserturbinen (revidierte Neuauflage);

b) Genormte Werte der Spannungen, Frequenzen und Ströme für elektrische Anlagen (revidierte Neuauflage);

c) Leitsätze für die Verwendung von Aluminium und Aluminiumlegierungen im Regelleitungsbau (revidierte Neuauflage);

d) Vorschriften und Regeln für Niederspannungsschalter;

e) Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolationen in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen (revidierte Neuauflage);

f) Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolationen in Wechselstrom-Niederspannungsanlagen;

g) Regeln für Widerstands-Schweissmaschinen.

Sind Sie bereit, dem Vorstand diese Vollmachten zu erteilen?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung erteilt damit dem Vorstand stillschweigend die Vollmacht, die genannten Entwürfe in Kraft zu setzen, sobald die erwähnten Voraussetzungen dazu erfüllt sind.

Trakt. 17:

#### Ehrungen

Der Vorsitzende: Sie haben heute den neuen Vertrag zwischen dem SEV und dem VSE angenommen. Danach soll es in Zukunft keinen Delegierten der Verwaltungskommission des SEV und VSE mehr geben. Herr Alfred Kleiner war der letzte Delegierte, wie er auch der letzte Generalsekretär war. Nachdem er während 23 Jahren um das Wohl der Verbände besorgt war, ihnen viele gute Dienste leistete und auch mit manchen schwierigen Problemen sich auseinandersetzen hatte, trat er auf den 1. Juli 1955 in den Ruhestand. Er steht uns aber bis zum Ende des Jahres noch zur Beratung zur Verfügung und hat die Bauleitung der Vereinsgebäude bis zu deren Vollendung inne.

Der Vorstand schlägt Ihnen vor, Herrn Alfred Kleiner mit Rücksicht auf seine langjährige Tätigkeit und seine vielen Verdienste um den SEV und den VSE zum Ehrenmitglied zu ernennen.

Die Generalversammlung ernennt durch lange anhaltenden Beifall

Alfred Kleiner, Ingenieur, Generalsekretär von 1932...  
1941, Delegierter der Verwaltungskommission von  
1942...1955,

zum Ehrenmitglied des SEV. Der Vorsitzende überreicht ihm  
die traditionelle Wappenscheibe.



Das neu ernannte Ehrenmitglied des SEV

Alfred Kleiner, Ingenieur  
Zürich

A. Kleiner dankt in herzlichen Worten für die grosse  
Ehrung, die ihm zuteil geworden ist, und die er ganz be-

sonders zu schätzen weiss, obschon er nicht der Meinung  
ist, dass er damit auf die «höchste Ebene» anderer vom SEV  
Geehrter aufsteige.

Trakt. 18:

#### Wahl des Ortes der nächsten Generalversammlung

Der Vorsitzende: Bis heute sind dem Vorstand weder  
Anregungen zugegangen, noch hat ihn eine Einladung er-  
reicht. Der Vorstand schlägt Ihnen deshalb vor, ihm die Er-  
mächtigung zu erteilen, den Ort der nächsten Generalver-  
sammlung gemeinsam mit dem Vorstand des VSE zu be-  
stimmen.

Die Generalversammlung *stimmt* stillschweigend zu.

Trakt. 19:

#### Verschiedene Anträge von Mitgliedern

Der Vorsitzende: Innerhalb des durch die Statuten ge-  
stellten Termins sind dem Vorstand keine Anträge oder  
Fragen für die Traktandenliste zugestellt worden. Immerhin  
können wir heute vorgebrachte Anträge zur Prüfung ent-  
gegennehmen.

Das Wort wird nicht verlangt.

Der Vorsitzende dankt den Versammelten für das Ver-  
trauen, das sie der Vereinsleitung auch heute entgegenge-  
bracht haben, und schliesst den geschäftlichen Teil der Ge-  
neralversammlung um 11.30 Uhr.

Nach kurzer Pause folgt der Vortrag von Dr. R. U. Win-  
terhalter, Geologe, über

«Die Geologie der Schweiz im Hinblick auf ihre  
Wasserkräfte»<sup>1)</sup>.

Zürich, den 15. November 1955

Der Präsident:  
Prof. Dr. F. Tank

Der Protokollführer:  
H. Marti

<sup>1)</sup> Erscheint später im Bulletin.

## Änderungen an den Leitsätzen für die Drehzahlregelung von Wasserturbine-Generator-Gruppen

Der Vorstand des SEV veröffentlichte im Bulle-  
tin SEV 1954, Nr. 10, Seite 374...380, den von der  
Studienkommission für die Regelung grosser Netz-  
verbände ausgearbeiteten Entwurf zu Leitsätzen  
für die Drehzahlregelung von Wasserturbine-Ge-  
nerator-Gruppen. Auf diese Veröffentlichung hin  
reichten verschiedene SEV-Mitglieder Änderungs-  
vorschläge ein, die die Studienkommission zu ma-  
teriellen Änderungen und redaktionellen Verbesse-  
rungen veranlassten. Die materiellen Änderungen  
sind im folgenden wiedergegeben. Um die sprach-  
lichen Verschiedenheiten besser zum Ausdruck zu  
bringen, ist sowohl in der grünen (deutschen) als  
auch der gelben (französischen) Ausgabe des Bul-

letins der deutsche und der französische Text der  
geänderten Stellen in Gegenüberstellung veröffent-  
licht.

Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein,  
die Änderungen zu prüfen und eventuelle Bemerk-  
ungen dazu bis spätestens *Samstag, den 14. Januar  
1956, schriftlich im Doppel* dem Sekretariat des  
SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen.  
Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der  
Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit den  
Änderungen einverstanden, und er würde über die  
Inkraftsetzung des Entwurfes mit Einschluss der  
Änderungen beschliessen.

### Entwurf

#### Änderungen

##### Kapitel II

In Ziffer 1, Alinea «Nachteil», wird in der  
zweiten Zeile «deren Ursache in der Rotorbeweg-  
ung liegt» zur Präzisierung ersetzt durch «deren  
Ursache in der Rotorbewegung des Hauptgenera-  
tors liegt».

##### Kapitel V

Das Kapitel wird durch zwei neue Alineas er-  
gänzt und lautet nun:

### Projet

#### Modifications

##### Chapitre II

Au chiffre 1, alinéa «Inconvénient», deuxième  
ligne, les termes «dans le mouvement du rotor»  
sont remplacés par «dans le mouvement du rotor  
de l'alternateur principal», pour plus de précision.

##### Chapitre V

Ce chapitre est complété par deux nouveaux ali-  
néas et a maintenant la teneur suivante:

### V. Drehzahlanstiege

Die als Folge von plötzlichen Entlastungen auf Null entstehenden vorübergehenden Drehzahlanstiege [1] werden grundsätzlich und wenigstens erstmals gerechnet in Abhängigkeit

a) vom Schwungmoment  $GD^2$ , das nötig ist, um die Stabilität der Regelung sicherzustellen (siehe Kapitel VI),

b) von der Schliesszeit des Regelorganes der Turbine, welche eingehalten werden muss, damit der vorgeschriebene Druckanstieg nicht überschritten wird.

Bei Freistrahlturbinen mit kombinierter Nadel- und Ablenkersteuerung können die Drehzahlanstiege unabhängig vom Druckstoss angenommen werden, da sie von der Schliesszeit des Ablenkers, welche den Druckstoss nicht beeinflusst, abhängig sind.

Finden die Kraftwerke die auf diese Weise berechneten Drehzahlanstiege als zu hoch, beispielsweise

weil sie eine ungenügende Frequenz- oder Spannungshaltung befürchten lassen, oder

weil sie das gute Funktionieren der Apparate für das schnelle Wiedereinschalten beeinträchtigen könnten,

werden sie neue, niedrigere Werte dieser Drehzahlanstiege angeben, worauf das Schwungmoment  $GD^2$  entsprechend vergrössert wird.

Grundsätzlich ist für die Beurteilung der Frequenz- und damit auch der Spannungshaltung nötig, nicht nur die Drehzahlanstiege bei Abschaltungen, sondern auch die Drehzahlabfälle bei Belastungszunahmen zu berücksichtigen. Wenn die Geschwindigkeit der Belastungszunahmen nur klein ist, wie dies in grossen Netzen die Regel ist, so muss der Öffnungsvorgang nur bei Freistrahlturbinen berücksichtigt werden, welche infolge ungünstiger Rohrleitungsverhältnisse sehr lange Nadelöffnungszeiten aufweisen.

### Kapitel VI

Das Alinea b) wird durch einen weitem Satz auf folgende Fassung ergänzt:

b) Die Neigung der Kurve des Generator-Drehmomentes (oder der Kurve der vom Generator an das Netz abgegebenen Leistung) in Funktion der Frequenz, besonders bei Vollast. Diese Kurve kann durch einen frequenzabhängigen Spannungsregler günstig beeinflusst werden.

Im Alinea d) wird in der ersten und vierten Zeile «Spannung» durch «Spannungsschwingung» und in der zweiten und fünften Zeile «Frequenz» durch «Frequenzschwingung» ersetzt.

Am Ende des Kapitels wird folgender Text angefügt:

Die Stabilität der Wasserturbinen-Regelung lässt sich durch folgende Formel beschreiben:

$$\tau \cdot T_a \geq K \cdot T_l^2$$

worin bedeuten:

$\tau$  die Reaktionszeit des Regulators. Sie kann definiert werden als das negative Verhältnis einer relativen Frequenzabweichung zu der dadurch erzeugten Geschwindigkeit der relativen Leistungsänderung (siehe Fig. 3). Diese Definition gilt unter der Voraussetzung, dass der Regelungsvorgang ausser von der konstant bleibenden Frequenzabweichung und einer vorübergehenden Statik — sofern vorhanden — von keiner andern Grösse (wie dauernder Statik) beeinflusst wird.

$T_a$  die Anlaufzeit der Schwungmassen (siehe Kapitel VIII, Ziffer 1)

$T_l$  die Anlaufzeit der Wassermassen

$$T_l = \frac{\sum L v}{g H}$$

- L Länge der Rohrleitungszone in m
- v Wassergeschwindigkeit in m/s in diesen Zonen im betrachteten Betriebszustand
- H Gefälle der Turbine in m

### V. Survitesses

Les valeurs des survitesses [1] consécutives à des décharges brusques totales ou partielles aboutissant à zéro doivent, en principe et du moins en première étape, être calculées sur la base:

a) de l'inertie  $GD^2$  dont il y a lieu de doter les masses tournantes du groupe pour assurer la stabilité du réglage (voir chapitre VI),

b) du temps de fermeture du vannage de la turbine, qu'il est nécessaire de respecter pour que la valeur prescrite de la surpression de coup de bélier ne soit pas dépassée.

Dans le cas d'une turbine Pelton munie d'un réglage combiné par pointeau et déflecteur, les survitesses sont indépendantes de la surpression de coup de bélier, car elles ne dépendent que du temps de manœuvre du déflecteur qui est sans influence sur la dite surpression.

Si l'Exploitant juge que les survitesses ainsi déterminées sont trop élevées, par exemple:

parce qu'elles lui font craindre une tenue insuffisante, en service, de la fréquence ou de la tension,

parce qu'elles compromettent le bon fonctionnement de dispositifs de réenclenchement rapide,

il précisera de nouvelles valeurs plus faibles de ces survitesses et l'inertie  $GD^2$  sera augmentée en conséquence.

Pour juger de la tenue en service de la fréquence et de la tension, il est en principe nécessaire de considérer non seulement les survitesses consécutives à des décharges, mais également les baisses de vitesse provoquées par des augmentations de charge. Toutefois, si la vitesse des augmentations de charge est très faible, comme c'est en général le cas dans les grands réseaux il n'y a lieu de les prendre en considération que lorsqu'il s'agit de turbines Pelton pour lesquelles le temps d'ouverture du pointeau doit être réglé très long du fait de conditions particulièrement défavorables concernant la conduite forcée.

### Chapitre VI

L'alinéa b) est complété par une autre phrase et a la teneur suivante:

b) La valeur de la pente de la courbe du couple résistant de l'alternateur (ou de la courbe de sa puissance débitée sur le réseau) en fonction de la vitesse, plus spécialement à pleine charge. Cette courbe peut être favorablement influencée par l'action d'un réglage de tension sensible à la fréquence.

La modification apportée au texte allemand dans l'alinéa d) est une adaptation au texte français plus précis et ne concerne donc pas celui-ci.

Le texte ci-après est ajouté à la fin de ce chapitre:

La condition de stabilité du réglage d'une turbine hydraulique s'exprime par la relation suivante:

$$\tau \cdot T_a \geq K \cdot T_l^2$$

dans laquelle:

$\tau$  est le temps caractéristique de la promptitude de réglage. Il est défini par le rapport, changé de signe, entre la valeur relative d'un écart de fréquence et la vitesse du changement de la valeur relative de la puissance que cet écart produit. Cette définition suppose que le processus de réglage n'est influencé que par l'écart de fréquence considéré dont la valeur demeure constante et par l'effet d'un statisme temporaire — quand il existe —, mais à l'exclusion de tout autre effet comme celui d'un asservissement permanent.

$T_a$  désigne le temps caractéristique de l'inertie spécifique mécanique (voir Chapitre VIII, chiffre 1)

$T_l$  désigne le temps caractéristique de l'inertie spécifique hydraulique

$$T_l = \frac{\sum L v}{g H}$$

- L longueur des éléments de conduite en m
- v vitesse en m/s de l'écoulement régnant dans ces éléments au régime considéré
- H chute en m à laquelle la turbine est soumise

**K** Koeffizient, dessen Wert namentlich vom Gefälle, von der Neigung der Kurve des Generator-Drehmoments (siehe unter *b*), vom Abklingverhältnis usw. abhängt. Er ist ein Minimum bei optimaler Einstellung der Stabilisierungsorgane des Reglers (vorübergehende Rückführung beim Kataraktregler oder Beschleunigungsmesser beim kombinierten Geschwindigkeits-Beschleunigungsregler).

**K** coefficient dont la valeur dépend notamment de la chute, de la pente de la courbe du couple résistant (voir sous *b*), du degré d'amortissement, etc. En outre et toutes choses étant par ailleurs égales, il existe une mise au point du régulateur, correspondant à la meilleure utilisation des organes de stabilisation qu'il comporte (asservissement temporaire d'un régulateur tachymétrique ou accéléromètre d'un régulateur accéléro-tachymétrique), qui rend la valeur de *K* minimum.

Fig. 3

Leistungsänderung  $\Delta P$  einer Wasserturbine, verursacht durch eine Frequenzänderung  $\Delta f$

a) mit bleibender Statik      b) ohne bleibende Statik

$$\tau' = \frac{-\Delta f/f_n}{\frac{d}{dt}(\Delta P/P_n)}$$

$$\frac{\Delta f}{f_n} = \frac{f-f_n}{f_n} \quad \frac{\Delta P}{P_n} = \frac{P-P_n}{P_n}$$

*f* Istwert der Frequenz  
*f<sub>n</sub>* Nennfrequenz  
 $\Delta f/f_n$  Relative Frequenzänderung  
*P* Istwert der Leistung  
*P<sub>n</sub>* Nennleistung  
 $\Delta P/P_n$  Relative Leistungsänderung

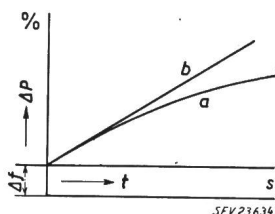


Fig. 3

Ecart de puissance  $\Delta P$  d'une turbine hydraulique provoqué par un écart de fréquence  $\Delta f$

a) avec statisme permanent      b) sans statisme permanent

$$\tau' = \frac{-\Delta f/f_n}{\frac{d}{dt}(\Delta P/P_n)}$$

$$\frac{\Delta f}{f_n} = \frac{f-f_n}{f_n} \quad \frac{\Delta P}{P_n} = \frac{P-P_n}{P_n}$$

*f* fréquence instantanée  
*f<sub>n</sub>* fréquence nominale  
 $\Delta f/f_n$  écart relatif de fréquence  
*P* puissance instantanée  
*P<sub>n</sub>* puissance nominale  
 $\Delta P/P_n$  écart relatif de puissance

Es folgt daraus, dass eine Verkleinerung der Schwungmassen  $GD^2$  ( $T_a$  kleiner) durch eine Vergrößerung der Zeitkonstante  $\tau'$  kompensiert werden muss. Doch ist zu beachten, dass die Geschwindigkeit der Änderung der Turbinenleistung mit wachsender Zeitkonstante  $\tau'$  abnimmt. Ist diese Geschwindigkeit kleiner als diejenige der Verbrauchsänderung, so ergibt sich daraus eine grössere dynamische Ungenauigkeit der Frequenz.

Il ressort qu'une diminution de l'inertie  $GD^2$  mécanique ( $T_a$  plus petit) doit être compensée par une promptitude de réglage moins prononcée ( $\tau'$  plus grand). Il ne faut cependant pas oublier que la rapidité des variations de la puissance produite par la turbine décroît lorsque le temps  $\tau'$  augmente. Selon la rapidité des variations de la charge consommée, il peut s'ensuivre une plus grande imprécision de la fréquence.

**Kapitel VII**

Der erste Teil des Kapitels VII bis zum Titel «1. Unempfindlichkeit der Regelung» wird durch folgenden Text ersetzt:

**Chapitre VII**

La première partie du chapitre VII, jusqu'au titre «1. Insensibilité du réglage» est remplacée par le texte suivant:

**VII. Unempfindlichkeit der Regelung und Ungenauigkeit der Drehzahl**

**VII. Insensibilité du réglage et écarts de la vitesse**

Als *Unempfindlichkeit* der Drehzahlregelung bei einem bestimmten Betriebszustand wird die Hälfte des grössten Drehzahlunterschiedes bezeichnet, um den zwei Drehzahlen auseinander liegen können, ohne dass sich das Regelorgan bewegt.

L'insensibilité du réglage, à un régime déterminé, est définie par la moitié de la différence entre les deux valeurs limites de la vitesse, l'une plus élevée et l'autre moins élevée que la valeur de régime, qui ne provoquent aucun mouvement de l'organe de réglage.

Die Unempfindlichkeit der Regelung kann bei verschiedenen Betriebszuständen, das heisst bei verschiedenen Stellungen des Regelorgans, verschieden sein.

L'insensibilité du réglage peut ne pas être la même aux différents régimes, c'est-à-dire pour différentes positions de l'organe de réglage.

Die hier betrachtete Unempfindlichkeit bezieht sich auf die ganze Regeleinrichtung, die als Anfang das Drehzahl-Messorgan, als Ende das Regelorgan (Stellorgan) und alle dazwischen liegenden Organe umfasst. Das Drehzahl-Messorgan kann z. B. ein Pendel, das Regelorgan z. B. ein Francissturbinen-Leitapparat sein; zu den dazwischen liegenden Organen gehören namentlich die Korrekturorgane und die Verstärkerorgane und besonders der Servomotor (Stellmotor), der das Regelorgan (Stellorgan) betätigt.

L'insensibilité du réglage dont il est ici question est celle de l'ensemble de l'équipement de réglage qui commence à l'organe de mesure de la vitesse, qui finit à l'organe de réglage et qui comprend tous les autres éléments situés entre ces deux organes. L'organe de mesure de la vitesse peut être par exemple un tachymètre; l'organe de réglage peut être par exemple un distributeur de turbine Francis. Les éléments situés entre ces deux organes comprennent notamment les organes correcteurs et amplificateurs, en particulier le servomoteur qui actionne l'organe de réglage.

Bei der Beurteilung der Drehzahl-Ungenauigkeiten sind der betrachtete Zeitabschnitt und der während dieser Zeit herrschende Betriebszustand anzugeben; siehe die Fig. 4, 5 und 6 und die dazu gehörenden Legenden.

Pour juger de la qualité du réglage de vitesse, il faut préciser l'état du régime considéré ainsi que le laps de temps pendant lequel celui-ci s'est déroulé. Voir à ce sujet les fig. 4, 5 et 6 et leur légende correspondante.

Als *statische Ungenauigkeit*  $p_s$  der Drehzahl wird der Unterschied zwischen dem Idealwert  $n_{id}$  und dem Sollwert  $n_s$  der Drehzahl bezeichnet.

L'inexactitude statique  $p_s$  de la vitesse est définie par l'écart existant entre la vitesse de régime  $n_{id}$  et la vitesse prescrite  $n_s$ .

$$p_s = n_{id} - n_s$$

$$p_s = n_{id} - n_s$$

<sup>4)</sup> Der Sollwert der Drehzahl ist jener Wert, den der Regulator unter Berücksichtigung einer eventuell verlangten Statik einregeln soll. In diesem Fall ist der Sollwert eine Funktion der Stellung des Regelorgans. Wird keine bleibende Statik verlangt, so stimmt der Sollwert mit der am Regler eingestellten Drehzahl überein.

<sup>4)</sup> La valeur prescrite de la vitesse est celle que le réglage doit établir au régime considéré supposé permanent, ceci compte tenu du statisme si celui-ci est exigé. Dans ce cas la valeur prescrite est fonction de la position du vannage. Si aucun statisme permanent n'est exigé, la valeur prescrite est égale à la valeur de consigne pour laquelle le régulateur est ajusté.

Der Idealwert der Drehzahl ist jener Wert, auf den eine unendlich empfindliche Regeleinrichtung unter bestimmten, als bleibend angenommenen Verhältnissen einregeln würde, dies unter Berücksichtigung einer eventuell vorhandenen bleibenden Statik, die verlangt oder nicht verlangt sein kann. Wird eine bleibende Statik verlangt, so soll der Idealwert gleich dem Sollwert sein.

La valeur de régime de la vitesse est celle qui serait établie au régime considéré supposé permanent par un équipement de réglage infiniment sensible. La valeur de régime tient compte du statisme permanent éventuel existant, indépendamment du fait que celui-ci est ou non exigé. Dans le cas où le statisme permanent est exigé, la valeur de régime doit être égale à la valeur prescrite.

Der Idealwert kann praktisch nur im Beharrungszustand auf einfache Art aus Tachogrammen bestimmt werden. Der Zeitabschnitt ist deshalb derart zu wählen, dass darin die Leistung sich so wenig verändert, dass der Drehzahl-Sollwert und der Idealwert als konstant angenommen werden dürfen (Beispiele: Fig. 4, Zeitabschnitt  $T_2$ , Fig. 5 und 6).

Die statische Ungenauigkeit kann positiv oder negativ sein. Sie rührt entweder von einem Statikfehler her (Beispiel Fig. 5) oder von einem Drehzahl-Einstellfehler (Beispiel Fig. 6) oder von gleichzeitig vorhandenen Fehlern beider Art.

Ein Statikfehler (Unterschied zwischen wirklich vorhandener Statik und verlangter Statik) kann von einem Statik-Einstellfehler herrühren, wobei der Regulator einwandfrei sein kann.

Als *dynamische Ungenauigkeit*  $p_d$  der Drehzahl werden die grösste positive und die grösste negative Drehzahlabweichung vom Idealwert bezeichnet, die während des betrachteten Zeitabschnittes vorkommen.

Zur Bestimmung des Idealwertes gilt das bei der statischen Ungenauigkeit Gesagte.

Als *maximale Ungenauigkeit*  $p$  der Drehzahl bei einem bestimmten Betriebszustand und innerhalb des betrachteten, beliebig langen Zeitabschnittes wird die grösste Drehzahlabweichung vom Sollwert bezeichnet.

Die maximale Ungenauigkeit  $p$  ist die Summe aus der statischen Ungenauigkeit  $p_s$  und der dynamischen Ungenauigkeit  $p_d$  des betreffenden Punktes.

$$p = p_s + p_d$$

Innerhalb des betrachteten Zeitabschnittes kann die maximale Ungenauigkeit  $p$  positiv (Beispiele Fig. 4, Zeitabschnitt  $T_2$  und Fig. 5) oder negativ (Beispiel Fig. 6) sein, oder es kann eine positive und eine negative maximale Ungenauigkeit vorkommen (Beispiel Fig. 4, Zeitabschnitt  $T_1$ ).

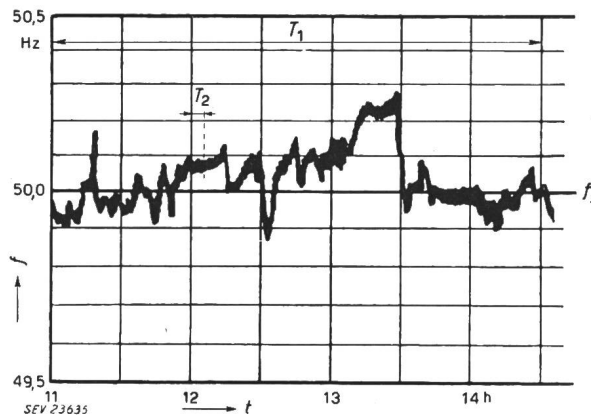


Fig. 4

**Frequenzstreifen eines Hochspannungsnetzes**

Beispiel einer Frequenz- (bzw. Drehzahl)-Regelung mit positiven und mit negativen Abweichungen vom Sollwert innerhalb eines bestimmten Zeitabschnittes

Betriebszustand: Frequenzregelung durch eines der beteiligten Werke

Betrachtete Zeitabschnitte:  $T_1$  11.00...14.30 h  
 $T_2$  12.00...12.05 h

Frequenz-Sollwert:  $f_s = 50$  Hz

Innerhalb des Zeitabschnittes  $T_1$ :  $p = +0,28$  Hz maximale Ungenauigkeit  
 $-0,13$  Hz der Frequenz

Im Zeitabschnitt  $T_2$ :

- $f_{med} \approx 50,07$  Hz Idealwert
- $p_s \approx +0,07$  Hz Statische Ungenauigkeit
- $p_d \approx \pm 0,02$  Hz Dynamische Ungenauigkeit
- $p = +0,09$  Hz maximale Ungenauigkeit der Frequenz

Aus dem Frequenzstreifen allein ist nicht sicher zu erkennen, ob Frequenzänderungen von äusseren Einflüssen (Zu- und Abschaltungen von Stromverbrauchern) oder von Eingriffen in die auf das Netz arbeitenden Maschinen herrühren. Das frequenzregelnde Werk wäre bereits um 13.00 h in der Lage gewesen, die Frequenz dem Sollwert zu nähern; es griff nicht ein und liess die Frequenz weiter ansteigen, solange sie seine Anforderungen an die Genauigkeit erfüllte.

L'évaluation de la valeur de la vitesse de régime ne peut pratiquement se faire qu'au moyen d'un tachygramme relevé pendant un état stationnaire. L'intervalle de temps doit être choisi de telle façon que durant celui-ci les variations de puissance restent faibles afin de pouvoir considérer comme constantes la vitesse prescrite et la vitesse de régime (exemples: fig. 4, laps de temps  $T_2$ , fig. 5 et 6).

L'inexactitude statique peut être positive ou négative. Elle provient soit d'une erreur de statisme (exemple fig. 5) ou d'une erreur d'ajustement de la vitesse (exemple fig. 6) ou des deux erreurs simultanément.

Une erreur de statisme (différence entre le statisme réel et le statisme désiré) peut provenir d'une erreur d'ajustement du statisme, alors que le régulateur de vitesse peut être en bon état.

L'imprécision  $p_d$  de la vitesse est définie par le plus grand écart positif et le plus grand écart négatif existant pendant le laps de temps considéré entre la vitesse instantanée et la vitesse de régime.

La valeur de la vitesse de régime est à évaluer selon le même principe énoncé précédemment à propos de l'inexactitude statique.

L'écart maximum  $p$  du réglage de la vitesse durant un état de régime déterminé est défini par la plus grande différence existant pendant le laps de temps considéré entre la vitesse instantanée et la vitesse prescrite.

L'écart maximum  $p$  est la somme de l'inexactitude statique  $p_s$  et de l'imprécision  $p_d$  relevées au même instant.

$$p = p_s + p_d$$

Pendant le laps de temps considéré, l'écart maximum  $p$  peut être seulement positif (exemple fig. 4, durée de temps  $T_2$  et fig. 5) ou seulement négatif (exemple fig. 6) ou peut encore passer d'une valeur positive à une valeur négative (exemple fig. 4, durée de temps  $T_1$ ).

Fig. 4

**Enregistrement de la fréquence d'un réseau à haute tension**

Exemple d'un réglage de fréquence resp. de vitesse avec des déviations négatives et positives de part et d'autre de la vitesse prescrite durant le laps de temps considéré.

Etat de service: réglage de la fréquence par une des usines raccordées au réseau

Laps de temps considéré:  $T_1$  11.00...14.30 h  
 $T_2$  12.00...12.05 h

Fréquence prescrite:  $f_s = 50$  Hz

Durant le laps de temps  $T_1$ :  $p = +0,28$  Hz écart maximum  
 $-0,13$  Hz de fréquence

Durant le laps de temps  $T_2$ :

- $f_{med} \approx 50,07$  Hz valeur de régime
- $p_s \approx +0,07$  Hz inexactitude statique
- $p_d \approx \pm 0,02$  Hz imprécision
- $p = +0,09$  Hz écart maximum de fréquence

Sur la base de l'enregistrement de la fréquence seulement, il n'est pas certain de reconnaître si les écarts de fréquence sont dus à des influences extérieures (enclenchements ou déclenchements de consommateurs) ou à des interventions de machines travaillant sur le réseau. L'usine réglante aurait été à même à 13.00 h déjà de rétablir la fréquence à sa valeur prescrite; mais elle ne le fit pas et permit à la fréquence de s'élever, pour autant que celle-ci répondit à ses exigences de précision.

Der hier definierte Begriff «maximale Ungenauigkeit» eignet sich besonders zur Beschreibung von Frequenzstreifen (Beispiel Fig. 4). Es ist aber zu beachten, dass im Netzbetrieb diese maximale Ungenauigkeit der Frequenz bzw. Drehzahl kein Mass für die Güte der Regeleinrichtungen ist, da die Frequenz wesentlich von den äusseren Einflüssen und der Betriebsführung abhängt; siehe auch die Legende zu Fig. 4.

La définition donnée ici au sujet de l'écart maximum  $p$  convient tout particulièrement pour la description de tachygrammes (exemple fig. 4). Il faut cependant remarquer, que lors de la marche en parallèle sur les réseaux, cet écart maximum  $p$  de la fréquence, respectivement de la vitesse, n'est pas un critère pour juger de la qualité de l'équipement de réglage, car la fréquence dépend surtout d'influences extérieures et de la conduite de l'exploitation; voir également la légende à la fig. 4.

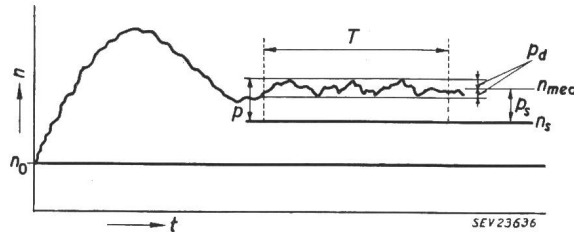


Fig. 5

**Tachogramme einer Wasserturbine-Generator-Gruppe**

Beispiel zur Unterscheidung von statischer und dynamischer Ungenauigkeit

Betriebszustand: Einzelbetrieb, nach Abschaltung von einem Netz

Betrachteter Zeitabschnitt: T

- $n_0$  Drehzahl vor der Belastungsänderung
- $n_s$  Soll-drehzahl nach der Belastungsänderung, entsprechend der verlangten Statik
- $n_{med}$  mittlere Drehzahl nach der Belastungsänderung im betrachteten Zeitabschnitt T (in diesem Falle gleich Idealwert)
- $p_s = (n_{med} - n_s)$  statische Ungenauigkeit (in Fig. 5 positiv). Sie rührt hier davon her, dass die wirkliche Statik des Regulators von der verlangten Statik abweicht
- $p_d$  dynamische Ungenauigkeit
- $p = (p_s + p_d)$  maximale Ungenauigkeit der Drehzahl im Zeitabschnitt T. Grösste Drehzahlabweichung von Soll-drehzahl  $n_s$  innerhalb von T

Bei der Betrachtung eines nichtstationären Zustandes ist zu beachten, dass die dynamische Ungenauigkeit nicht nur mit der Grösse und der Geschwindigkeit der Verbrauchsänderung, sondern auch mit der Reaktionszeit des Regulators wächst. Die kleinstzulässige Reaktionszeit ist bedingt durch die übrigen, die Stabilität beeinflussenden Grössen, also die Anlaufzeiten der Wasser- und der Schwungmassen (vgl. Kapitel VI, Stabilität der Regelung). Ein und derselbe Regulator würde deshalb zusammen mit den veränderten dynamischen Verhältnissen einer anderen Gruppe eine andere Ungenauigkeit ergeben. Ferner ist zu beachten, dass sich die Verbrauchsänderungen um so mehr kompensieren, je grösser ein Netz ist; um so kleiner wird deshalb die dynamische Ungenauigkeit.

Fig. 5

**Tachygramme d'un groupe turbine hydraulique - générateur**  
Exemple permettant la distinction entre l'inexactitude statique et l'imprécision

Etat de service: marche individuelle après déclenchement d'un réseau

Laps de temps considéré: T

- $n_0$  vitesse avant la variation de charge
- $n_s$  vitesse prescrite après la variation de charge, correspondant au statisme demandé
- $n_{med}$  vitesse moyenne après la variation de charge durant le laps de temps considéré T (dans ce cas égale à la vitesse de régime)
- $p_s = (n_{med} - n_s)$  inexactitude statique (dans la fig. 5 positive). Elle provient ici du fait que le statisme effectif du régulateur diffère du statisme désiré
- $p_d$  imprécision
- $p = (p_s + p_d)$  écart maximum de la vitesse durant le laps de temps considéré T. Déviation maximum de la vitesse de sa valeur prescrite  $n_s$  durant le temps T

En considérant un état non stationnaire, il est à remarquer que l'imprécision n'augmente pas seulement avec la grandeur et la vitesse des variations de consommation mais également avec la valeur du temps caractéristique de la promptitude de réglage du régulateur. La valeur minimum admissible de ce temps caractéristique est conditionnée par les autres grandeurs influençant la stabilité, c'est-à-dire l'inertie spécifique des masses d'eau et des masses tournantes (voir à ce sujet le chapitre VI, Stabilité du réglage). Un régulateur identique équipant un autre groupe avec des caractéristiques dynamiques différentes peut présenter de ce fait une autre imprécision. De plus, il est à remarquer que les variations de consommation sont d'autant plus compensées que le réseau est grand; par conséquent, l'imprécision est d'autant plus petite.

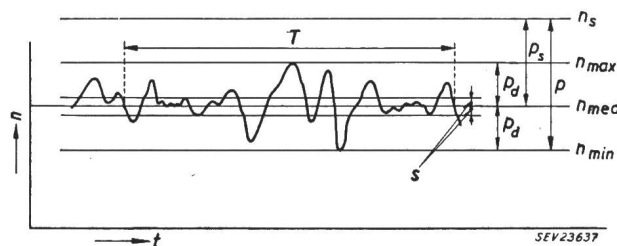


Fig. 6

**Tachogramme einer Propellerturbine-Generator-Gruppe**

Beispiel zur Unterscheidung von Unempfindlichkeit und dynamischer Ungenauigkeit

Betriebszustand: Leerlauf, Einzelbetrieb

Betrachteter Zeitabschnitt: T

- $n_s$  Soll-drehzahl
- $n_{med}$  mittlere Drehzahl = Idealwert der Drehzahl
- $\pm s$  Unempfindlichkeit der Drehzahlregelung
- $\pm p_d$  dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl
- $p_s = (n_{med} - n_s)$  statische Ungenauigkeit (in Fig. 6 negativ, weil die eingestellte mittlere Drehzahl  $n_{med}$  niedriger ist als die Soll-drehzahl  $n_s$ )
- $p = (p_s + p_d)$  maximale Ungenauigkeit der Drehzahl im Zeitabschnitt T

Fig. 6

**Tachygramme d'un groupe turbine à hélice - générateur**  
Exemple pour la distinction entre l'insensibilité et l'imprécision

Etat du service: marche à vide, marche individuelle

Laps de temps considéré: T

- $n_s$  vitesse prescrite
- $n_{med}$  vitesse moyenne = vitesse de régime
- $\pm s$  insensibilité du réglage de la vitesse
- $\pm p_d$  imprécision de la vitesse
- $p_s = (n_{med} - n_s)$  inexactitude statique (dans la figure 6 négative du fait que la vitesse moyenne  $n_{med}$  mise au point est plus basse que la vitesse prescrite  $n_s$ )
- $p = (p_s + p_d)$  écart maximum de vitesse pendant le laps de temps considéré T

Bei *Leerlauf* ist das bremsende Moment an der Turbine praktisch konstant; je nach der Turbinenart pulsiert aber das antreibende Moment mehr oder weniger wegen des unregelmässigen Wasserdurchflusses. Bei *fester* Stellung des Regelorganes schwankt die Drehzahl entsprechend den Pulsationen des antreibenden Momentes. Die zeitlich veränderlichen Abweichungen der Drehzahl von der mittleren Drehzahl hängen wesentlich von der Art der Turbine und vom Schwungmoment  $GD^2$  der Maschinengruppe ab. Diese Abweichungen betragen gewöhnlich etwa  $\pm 0,1\%$  der Nenn-drehzahl oder weniger; bei Propellerturbinen mit hoher spezifischer Drehzahl können diese Drehzahlabweichungen wesentlich grösser sein.

Ist der *Regulator im Betrieb*, so verstellt er das Regelorgan, wenn diese Drehzahlabweichungen grösser sind als die Unempfindlichkeit der Regeleinrichtung. Die Figur 6 zeigt als Beispiel ein Tachogramm einer Propellerturbine-Generator-Gruppe im Leerlauf bei Einzelbetrieb.

Solange die Drehzahl innerhalb des 2s breiten Bandes liegt, bewirken ihre Abweichungen von  $n_{med}$  keine Verstellung des Regelorganes (Leitapparates); die Unempfindlichkeit der Drehzahlregelung ist  $\pm s$ .

Im betrachteten Zeitabschnitt liegt die aufgezeichnete Drehzahl innerhalb des  $2p_d$  breiten Bandes; die dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl ist  $\pm p_d$ .

Im Unterabschnitt «b) Zweites Verfahren» des Abschnittes «1. Unempfindlichkeit der Regelung» wird der erste Satz auf folgende Fassung geändert:

#### b) Zweites Verfahren

Verfügt man für den Versuch nicht über ein Netz, dessen Frequenz über gewisse Zeiten genügend konstant ist und in dem doch genügend grosse Frequenzunterschiede zwischen verschiedenen Zeitpunkten vorkommen, so kann der Versuch eventuell mit Belastung auf einen Wasserwiderstand durchgeführt werden, wobei die Versuchsgruppe und eine zweite Gruppe von ungefähr gleicher Leistung parallel geschaltet werden müssen.

Der Abschnitt «2. Ungenauigkeit der Regelung» wurde umbenannt in «2. Ungenauigkeit der Drehzahl» und lautet nun:

### 2. Ungenauigkeit der Drehzahl

Man prüft die Ungenauigkeit der Drehzahl während eines bestimmten Zeitabschnittes, indem man die Drehzahl- (oder Frequenz-) Abweichungen misst. Hierzu eignet sich ein üblicher Tachograph mit 6 cm Papierbandbreite; es ist dazu ein Federpaar zu verwenden, mit dem Drehzahlabweichungen im Maßstabe von mindestens 8 mm pro 1% aufgezeichnet werden können.

Für den *Leerlauf im Einzelbetrieb* gibt der Lieferant die dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl  $\pm p_d$  in % der Nenn-drehzahl an; er berücksichtigt dabei die Turbinenart und die Reibung des Regelorganes.

Bei Pelton-turbinen, bei Francisturbinen mit niedriger und mittlerer Drehzahl und bei Kaplan-turbinen können die Abweichungen von der mittleren Drehzahl  $\pm 0,1\%$  oder kleiner sein, wenn die Öffnung der Turbine im Leerlauf durch die Handregelvorrichtung konstant gehalten wird. Ist der Drehzahlregulator im Betrieb, so liegt die dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl im Leerlauf dann gewöhnlich zwischen  $\pm 0,2\%$  und  $\pm 0,4\%$ . Die dynamische Ungenauigkeit unterscheidet sich oft so wenig von der Unempfindlichkeit, dass mit den praktisch üblichen Versuchsverfahren der Unterschied kaum bestimmt werden kann.

Bei Propellerturbinen kann es vorkommen, dass der genannte Wert von  $\pm 0,1\%$  mit einem Schwungmoment  $GD^2$ , das für eine Kaplan-turbine ausreichen würde, nicht eingehalten werden kann, und dass die dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl wesentlich grösser ist als die Unempfindlichkeit der Drehzahlregelung  $p_d > s$ . In einem solchen Falle muss entweder ein grösseres Schwungmoment  $GD^2$  der Maschinengruppe vorgesehen oder eine grössere dynamische Ungenauigkeit für den Leerlauf in Kauf genommen werden.

Bei *Belastung im Einzelbetrieb* hängt die dynamische Ungenauigkeit der Drehzahl von den zeitlichen Veränderungen des antreibenden und des bremsenden Momentes ab.

Si l'on considère par exemple le régime de marche à vide, le couple résistant est bien alors pratiquement constant, mais selon le type de turbine, le couple moteur varie plus ou moins autour d'une valeur moyenne, par suite des irrégularités d'écoulement de l'eau. Pour une position fixe du vannage, ces variations de couple moteur se traduisent par des variations de vitesse, lesquelles dépendent principalement du type de turbine et de l'inertie  $GD^2$  des masses tournantes du groupe. Ces variations de vitesse sont généralement de l'ordre de  $\pm 0,1\%$  de la vitesse nominale ou moins; toutefois, pour des turbines hélice de vitesse spécifique élevée ces variations peuvent être beaucoup plus importantes.

Si le régulateur est en service, dès que ces variations de vitesse dépassent en grandeur l'insensibilité de l'équipement de réglage, il actionne le vannage. La figure 6 montre, à titre d'exemple, un relevé de la vitesse d'un groupe muni d'une turbine hélice, en fonctionnement individuel et en régime de marche à vide.

Tant que les écarts de vitesse sont inférieurs à  $\pm s$ , ils n'entraînent pas de mouvement de l'organe de réglage (vannage); l'insensibilité du réglage de vitesse est de  $\pm s$ .

Pendant la durée considérée, les écarts de vitesse sont inférieurs ou égaux à  $p_d$ ; l'imprécision de la vitesse est de  $\pm p_d$ .

La modification de la première phrase de la section «b) Deuxième méthode» du paragraphe «1. Insensibilité du réglage» ne concerne que le texte allemand, qui devient ainsi mieux conforme au texte français.

Le paragraphe «2. Imprécision du réglage» est maintenant intitulé «2. Imprécision de la vitesse» et a la teneur suivante:

### 2. Ecart de la vitesse

Le contrôle de l'inexactitude statique et de la vitesse s'effectuera par la mesure directe des écarts de vitesse (ou de fréquence) au cours d'un laps de temps déterminé. A cet effet, il est recommandé d'employer un appareil enregistreur de vitesse, dont la bande de papier ait au moins 6 cm de largeur et dont l'échelle corresponde à une déviation d'au moins 8 mm pour 1% d'écart de vitesse.

Pour le régime de marche à vide, en fonctionnement individuel, le Constructeur indiquera la valeur de l'imprécision de la vitesse  $\pm p_d$ , en % de la vitesse nominale, en considérant le type de turbine dont il s'agit et l'importance des frottements dont son organe de réglage (vannage) peut être le siège.

Dans le cas de turbines Pelton, de turbines Francis de vitesse spécifique faible ou moyenne et de turbines Kaplan, pour lesquelles à une position fixe du vannage (ouverture du vannage maintenue constante par le réglage manuel), les écarts à partir de la vitesse moyenne resteront probablement égaux ou inférieurs à  $\pm 0,1\%$ . L'imprécision de la vitesse à vide, le régulateur étant en service, sera généralement comprise entre  $\pm 0,2\%$  et  $\pm 0,4\%$ . Cette imprécision différera alors fort peu de son insensibilité, si bien que pratiquement il sera à peine possible de les distinguer par les procédés courants de mesure.

Dans le cas de turbines hélice, pour lesquelles à une position fixe du vannage, la limitation des écarts de vitesse à  $\pm 0,1\%$  ne pourra pas être respectée avec l'inertie  $GD^2$  qui conviendrait à cet égard pour une turbine Kaplan, l'imprécision sera notablement plus grande que son insensibilité:  $p_d > s$ . Si cette imprécision moins satisfaisante ne peut pas être admise, l'inertie  $GD^2$  devra être prévue à une plus grande valeur.

Pour les régimes de charge, en fonctionnement individuel, l'imprécision de la vitesse dépendra:

a) du régime considéré, c'est-à-dire des variations de couple moteur qui se produisent à ce régime. Du fait d'un écoulement plus régulier de l'eau, ces variations de couple moteur sont généralement plus faibles en charge qu'à vide (spécialement pour les turbines hélice); elles subsistent cependant plus ou moins, selon le type de turbine et ses conditions d'emploi,

b) des variations du couple résistant. Si l'imprécision doit être contrôlée à couple résistant constant, il y aura lieu de s'assurer de la possibilité de réaliser une charge de valeur

a) Das antreibende Moment kann wegen günstigerer Wasserströmung gleichmässiger sein als beim Leerlauf (bei einer Propellerturbine z. B. wesentlich); es pulsiert aber doch mehr oder weniger je nach der Art und den besondern Verhältnissen der betrachteten Turbine.

b) Soll die Ungenauigkeit geprüft werden, die die Drehzahl bei konstanter Belastung aufweist, so ist vorerst nachzuweisen, dass eine für diese Prüfung genügend gleichmässige Belastung erreicht werden kann. Die in den Kraftwerken vorhandenen Wasserwiderstände entsprechen nicht immer den Anforderungen, die für diese Prüfung zu stellen sind<sup>7)</sup>.

### Kapitel VIII

In der Erläuterung der Symbole, die der Formel für die Schwingungsdauer  $T_0$  folgt, wird die Erklärung « $T_a$  die Anlaufzeit des Rotors» ersetzt durch die Angabe:

$T_a$  Anlaufzeit der Schwungmassen der Gruppe, d. h. die Zeit, in welcher diese Schwungmassen unter dem Einfluss des Nennrehmomentes vom Stillstand auf die Nennrehzahl beschleunigt werden<sup>8)</sup>.

In der darauffolgenden Erklärung von  $\vartheta$  wird der Ausdruck «totale Reaktanz» ersetzt durch «wirksame Reaktanz».

Die Fig. 8, «Vektordiagramm eines auf ein grosses Netz geschalteten Generators» wird spiegelbildlich verkehrt dargestellt, damit der Stromvektor im Gegenuhrzeigersinn dreht. In der Legende zu dieser Figur und auch in der darauffolgenden Bemerkung wird « $X$  Reaktanz des Generators...» ersetzt durch « $X$  wirksame Reaktanz des Generators...».

### Kapitel IX

Das vierte Alinea wird durch folgenden Text ersetzt:

Die Regelzeit hängt von der am Regulator eingestellten bleibenden Statik und von der aus Stabilitätsgründen nötigen Reaktionszeit ab. Sie soll die Verstellzeit der Leistungseinstellvorrichtung so wenig wie möglich überschreiten<sup>12)</sup> (Fig. 12).

<sup>7)</sup> Über die Eigenschaften und die Einstellung des Spannungsreglers bei Belastung auf Wasserwiderstand siehe Kapitel VI, Stabilität der Regelung.

<sup>8)</sup> In der amerikanischen Literatur wird an Stelle dieser Anlaufzeit  $T_a$  oft die «inertia constant»  $H$  verwendet, welche der Quotient der den Schwungmassen bei der Nennrehzahl innewohnenden kinetischen Energie und der Scheinleistung des Generators in  $\frac{kWs}{kVA}$  ist. Zwischen der Anlaufzeit  $T_a$  und der «inertia constant»  $H$  besteht die Beziehung

$$T_a = \frac{2 H \eta_G}{\cos \varphi}$$

worin  $\eta_G$  der Wirkungsgrad des Generators und  $\cos \varphi$  der Leistungsfaktor ist.

<sup>12)</sup> Vielleicht ist diesem Punkt bis jetzt nicht die nötige Beachtung geschenkt worden. Gewisse Regulatoren könnten in dieser Hinsicht durch Anbringen einer geeigneten Vorrichtung verbessert werden.

bien constante et bien stable. Les résistances hydrauliques à disposition dans les centrales ne répondent pas toujours à ces exigences<sup>7)</sup>.

### Chapitre VIII

Dans l'explication des symboles qui suit la formule pour la période  $T_0$  des oscillations, l'explication « $T_a$  Inertie spécifique des masses tournantes du groupe» est remplacée par:

$T_a$  Inertie spécifique des masses tournantes du groupe, c'est-à-dire le temps nécessaire pour accélérer ces masses tournantes de la vitesse nulle à la vitesse nominale sous l'effet du couple nominal<sup>8)</sup>

Dans l'explication concernant  $\vartheta$ , les termes «réactance totale de l'alternateur et de ses éléments de couplage au réseau» sont remplacés par «réactance équivalente tenant compte de celle de l'alternateur et de celle des éléments de couplage au réseau».

La figure 8, «Diagramme d'un alternateur couplé à un grand réseau», est représentée en position symétriquement inversée, de manière que le vecteur du courant tourne en sens opposé au mouvement des aiguilles d'une montre. Dans la légende de cette figure, de même que dans l'explication qui suit, les termes « $X$  Réactance totale de l'alternateur et de ses éléments de couplage au réseau» sont remplacés par « $X$  Réactance équivalente tenant compte de celle de l'alternateur et de celle des éléments de couplage au réseau».

### Chapitre IX

Le quatrième alinéa est remplacé par le texte suivant:

La durée de réglage dépend du statisme donné au régulateur et de son temps caractéristique de la promptitude de réglage. Elle doit dépasser d'aussi peu que possible<sup>12)</sup> le temps nécessaire au déplacement de l'organe de commande (fig. 12).

<sup>7)</sup> En ce qui concerne les caractéristiques et la mise au point du régulateur de tension pour l'essai sur résistance hydraulique, voir chapitre VI, Stabilité du réglage.

<sup>8)</sup> Dans la littérature américaine, on utilise souvent, en lieu et place de cette inertie spécifique  $T_a$ , la constante d'inertie  $H$  qui est le quotient en

$$\frac{kWs}{kVA}$$

de l'énergie cinétique emmagasinée dans les masses tournantes à la vitesse nominale, par la puissance apparente de l'alternateur. L'inertie spécifique  $T_a$  se calcule à partir de la constante d'inertie  $H$  par la relation:

$$T_a = \frac{2 H \eta_G}{\cos \varphi}$$

où  $\eta_G$  est le rendement de l'alternateur et  $\cos \varphi$  le facteur de puissance.

<sup>12)</sup> Les intéressés n'ont peut-être pas jusqu'ici attribué assez d'importance à ce point, sur lequel certains régulateurs existants pourraient être améliorés par l'adjonction d'un dispositif adéquat.

**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, Telefon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich (für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE). — 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: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telefon (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. 45.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 55.— pro Jahr, Fr. 33.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

Chefredaktor: H. Leuch, Ingenieur, Sekretär des SEV.

Redaktoren: H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, Ingenieure des Sekretariates.