Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 64 (1973)

Heft: 10

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: 12.12.2025

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

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Elektrische Lichttechnik, Lampen
Technique de l'éclairage, lampes

Strassenbeleuchtungskonferenz und -ausstellung in England

628.971.6 : 625.712

[Nach: Street lighting; APLE Conference and Exhibition, Harrogate. Light and Lighting 65(1972)12, S. 392...398 u. 400...402]

An der diesjährigen APLE-Konferenz der Association of Public Lighting Engineers (Englische Vereinigung der Ingenieure für öffentliche Beleuchtung), die im Oktober 1972 in Harrogate stattfand, wurden u. a. folgende Themen vorgetragen und diskutiert:

Die Rolle der Beleuchtung zur Förderung des Tourismus

Mit der Beleuchtung historischer und sonstiger bemerkenswerter Bauten wird ihr kultureller Wert und ihre Schönheit nicht nur dem einheimischen Publikum, sondern auch fremden Besuchern nahegebracht, die gerne bereit sind, auch Nachtstunden für Besichtigungen aufzuwenden. Viele Objekte, wie Gartenanlagen, Monumente und Wasserspiele, wirken bei künstlichem Licht noch schöner und lebendiger als bei natürlicher Beleuchtung. Anleitungen, wie die technischen Beleuchtungseinrichtungen zu treffen sind, enthält der Technische Bericht Nr. 6 der Illuminating Engineering Society of Great Britain. Bedauerlich, dass mancherorts historische Bauwerke nachts überhaupt nicht besichtigt werden können, weil die Innenbeleuchtung fehlt. Bei ihrer Einrichtung sollte darauf geachtet werden, die ursprünglichen Leuchten – wenn auch sinn- und geschmackvoll elektrifiziert – zu verwenden. Hemmend in der Verwirklichung von Beleuchtungsanlagen ist auch, dass für die elektrische Energie mitunter keine verbilligten Tarife eingeräumt werden.

Unterhalt der Beleuchtungsanlagen

Beim Unterhalt öffentlicher Beleuchtungsanlagen, bei denen die Überwachung bis zu 100 000 Lichtpunkten erforderlich sein kann, drängt sich eine Systematik auf, die sich etwa so umschreiben lässt: Der Ablauf aller Funktionen ist zu koordinieren, die Häufigkeit der Bedienung und ihre Einzelheiten sind festzulegen, Qualität des Materials und Arbeitsmethoden sind zu bestimmen, ebenso die Arten und Anzahl der Artikel für Routinearbeiten und für Neuanlagen.

Kabelleitungen für die öffentliche Beleuchtung

Einführendes Referat und Diskussionsbeiträge behandeln die heute verwendeten Kabelarten und die Berechnungsmethoden zur Bestimmung der Querschnitte, wobei ein Spannungsabfall von 6...10 V als zulässig angesehen wird, um noch ein sicheres Funktionieren der Lampen zu gewährleisten. Es ist aber eine hinreichende Reserve vorzusehen, um eine später notwendige Verstärkung der Lichtquellen oder hinzukommende Signalleuchten speisen zu können.

Öffentliche Beleuchtung

Der letzte Beitrag zeigt in einem Vergleich, wie man dieselben Aufgaben mit verschiedenen Methoden zu lösen versucht und welche gemeinsamen Gesichtspunkte sich im Hinblick auf die Herausgabe der «Internationalen Empfehlungen für die Beleuchtung von Fernverkehrsstrassen» ergeben.

Mit jeder APLE-Konferenz ist eine Ausstellung verbunden, in der in erstaunlicher Vollständigkeit alle Artikel für die öffentliche Beleuchtung zu sehen sind: Lampen, Leuchten, Zusatzgeräte, Maste, Fahrzeuge, Messinstrumente usw. Fachleute können sich bequem über die neuesten Erzeugnisse informieren, was die rasche Einführung in die Praxis sehr begünstigt. In der jetzigen Ausstellung fallen die Leuchten für Halogenglühlampen und -entladungslampen besonders auf, ferner solche mit auswechselbarem Einbau der Zusatzgeräte. Bemerkenswert ist der oft wiederkehrende Hinweis bei Leuchten, dass sie aus Materialien bestehen, die einer Beanspruchung aus Zerstörungslust gewachsen sind. Die nächste APLE-Veranstaltung soll im September 1973 in Scarborough stattfinden. *J. Guanter*

Elektronik, Röntgentechnik, Computer – Electronique, Radiologie, Computers

Zementverlad mittels Prozessrechner

62-503.55:658.513:666.94

[Nach *A. Häusler:* Einsatz eines Prozessrechners zum Steuern des Verladevorgangs in einem Zementwerk, Siemens-Z. 47(1973)1, S. 3...9]

Im südbayerischen Portland-Zementwerk in Rohrdorf wird für die Auftragsabwicklung, die Befüllung und Wägung, die Fakturierung und für statistische Auswertungen ein Prozessrechner im On-line-Betrieb eingesetzt

Die Fahrzeuge werden auf Waagen mit elektronischer Steuerung aus vier Silos von je 8000 t Fassungsvermögen beladen. Die Waagensteuerung mit Tara- und Bruttofassung und Soll-Ist-Vergleich zum Abschalten der Verladeeinrichtung ist direkt an den Prozessrechner angeschlossen.

Vor dem Verladevorgang müssen Daten für die Fakturierung, Versandpapiererstellung und Statistik eingegeben, bzw. für einen bestimmten Auftrag oder eine Baustelle zusammengestellt werden. Die Zusammenstellung erfolgt auf einer Arbeitsdatei, wobei die Kennummer einer Kunststofflochkarte so mit diesen Daten verknüpft wird, dass bei mehreren Verladevorgängen für den gleichen Auftrag nur durch Einlesen der Karte das System aktiviert werden kann. Sofort nach Beendigung des Verladevorganges erfolgt die Fakturierung, wobei eine Kopie, der Lieferschein, mit Rohrpost zur Verladeanlage geschickt wird und vom Warenempfänger gleich mitgenommen werden kann.

Aus den vorhandenen Bewegungsdaten werden einerseits Zusammenzüge für die Buchhaltung erstellt und anderseits Statistiken ausgearbeitet und ausgewertet nach Verwendungszweck, Händler, Kunden, Baustellen, Gebieten usw.

Auf der Anlage mit Kernspeicher von 16 000 Worten, Lochstreifen-Ein- und Ausgabe, Lochkartenleser, zwei Magnetplatten-Speicher, Datensichtstation mit Tastatur, Schnellocher und zwei Blattschreiber sind folgende Stammangaben eingespeichert:

- Baustellendatei für 3000 Baustellen
- Kundenkartei für 3000 Kunden
- Lieferzieldatei für 1700 Lieferziele
- Fuhrunternehmerdatei für 1700 Fuhrunternehmer
- Händlerdatei für 550 Händler und 300 Zwischenhändler
- Ortsdatei für 5000 Orte

Die Kapazität des Systems ist auf 400 Verladevorgänge in 24 Stunden berechnet, wobei die Begrenzung durch die Füllorgane gegeben ist. Bei minimalen Wartezeiten und einem minimalen Personaleinsatz ermöglicht das System eine optimale Auskunftsbereitschaft, die durch 150 Anwenderprogramme, wovon 20 für Prozessaufgaben, gewährleistet werden. *Chr. Pauli*

Zuverlässigkeit von Halbleiterbauteilen

621.382 : 62-192

[Nach *F. Fischer:* Verfahren zur Absicherung der Zuverlässigkeit von Halbleiterbauelementen, Siemens-Z. 46(1972)12, S. 954...958]

Der zunehmende Einsatz von Halbleiterbauelementen, insbesondere von integrierten Schaltungen in kommerziellen elektronischen Geräten rückt das Problem ihrer Zuverlässigkeit in den Vordergrund. Der wesentliche Parameter, die Ausfallrate, wird hier normalerweise zwischen 10^{-6} und 10^{-8} pro Stunde vorausgesetzt. Es wäre äusserst zeitraubend und aufwendig, so kleine Werte durch direkte Beobachtung festzustellen. Dies wird gewöhnlich auf indirekte Weise erreicht, durch eine hinreichende Zeitraffung mittels anormaler, übermässiger Beanspruchung der zu prüfenden Objekte (z.B. in bezug auf Temperatur, Stromstärke u. dgl.). Ein solcher Stressbetrieb lässt Rückschlüsse zu auf das voraussichtliche Verhalten der Bauteile unter normalen Betriebsbedingungen, was allerdings mit einiger Unsicherheit behaftet ist. Die oft zutreffende Voraussetzung einer konstanten, d.h. zeitunabhängigen Ausfallrate, die der Exponentialverteilung der Lebensdauer entspricht, erweist sich unzulänglich für Halbleiterbauteile. Ein geeignetes Werkzeug ist hier eher die Weibull-Verteilung:

$$F(t) = 1 - \exp\left[-\lambda^{\beta}(t - t_0)^{\beta}\right]$$

die im Sonderfall $\beta = 1$ und $t_0 = 0$ in die Exponentialverteilung mit konstanter Ausfallrate λ übergeht, mithin als eine Verallgemeinerung dieser angesehen werden kann. Sie lässt die komplizierten Fehlermechanismen besser erkennen und liefert wertvolle Hinweise auf die zu treffenden Massnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit. Wenn z.B. der Wert des Parameters t_0 (Garantiezeit ohne Ausfälle) auffallend klein ist, so lässt das auf viele Frühausfälle schliessen, die auf Mängel im Fertigungsprozess zurückzuführen sind. Durch gezielte Massnahmen können diese Ausfallursachen weitgehend behoben werden. Grössere Werte von λ und β deuten auf Material- und Fertigungsfehler hin, Anstieg von β lässt Verschleisserscheinungen vermuten. Für Parameterwerte $\beta < 1$ kann die Zuverlässigkeit durch Stress-Selektion (screening) verbessert werden, für $\beta > 1$ hingegen ist das nicht mehr möglich: die Bauteile sind in diesem Fall als entschieden unzuverlässig anzusehen. Die aus der Beobachtung unter Stressbedingungen durch Extrapolation gewonnene Abschätzung der Parameterwerte λ, t_0 und β für den Normalbetrieb ermöglicht eine zielbewusste Untersuchung des Ausschusses und die Erkenntnis der wesentlichen Fehlerursachen, deren Beseitigung die geforderte Zuverlässigkeit gewährleisten kann. *J. Fabijanski*

Sperrschichtfreie Kontakte für Elemente aus hochohmigem Indium-Phosphid

621.315.592.3

Die Halbleiterhersteller sind ständig bemüht, neue Materialien zu entwickeln, die noch leistungsfähiger als die bisher verwendeten sind, sich einfacher verarbeiten lassen oder bisher nur theoretisch bekannte Eigenschaften realisieren lassen. Eine sehr interessante solche Legierung ist Indium-Phosphid (InP), bei dem ähnlich wie bei dem bisher vorwiegend verwendeten Gallium-Arsenid (GaAs) beim Überschreiten einer kritischen Feldstärke der Elektronen-Transfert-Effekt auftritt. InP kann deshalb unter Ausnutzung dieses Effektes ebenfalls für die Herstellung von Oszillatoren, Reflexionsverstärkern und unilateralen Verstärkern nach dem Wanderwellenprinzip verwendet werden. An Elementen aus InP wurde ein geringeres Rauschen als bei GaAs gemessen, weshalb man sich Vorteile bei der Verwendung von InP für Verstärkerelemente verspricht. Da über InP aber bisher noch wenig Erfahrung bezüglich der Kontaktierung vorliegt, wurden Untersuchungen duchgeführt, wie sich niederohmige sperrschichtfreie Kontakte an hochohmigem InP realisieren lassen. Verschiedene Metalle wie Au, Ni, Sn, In und Ge oder auch Legierungen dieser Metalle mit anderen erwiesen sich für eine niederohmige Kontaktierung als geeignet. Die Temperaturbehandlung ist sehr kritisch. Die Kontakte werden im allgemeinen um so niederohmiger, je kürzer der ganze Legierungsvorgang dauert. Alle Kontakte zeigten sich empfindlich gegen Temperaturen über 150 °C, die zunächst zu einer Erhöhung des Kontaktwiderstandes und bei längerer Dauer zu einer nichtlinearen Strom-Spannungskennlinie führten. *AEG-Telefunken*

Automatische Zielerfassungseinrichtung für Laserübertragungssysteme

621.375.826 : 621.391.63

[Nach *T. Motoki, Y. Sugiura* und *T. Chiba:* Automatic Acquisition and Tracking System for Laser Communication, IEEE Transactions on Communications 20(1972)5, S. 847...851]

Es ist bekannt, über einen Laserstrahl als Träger ein breitbandiges Signal (z. B. ein Fernsehsignal) zu übertragen. Eine derartige Übertragung eignet sich vor allem für kurze Übertragungsdistanzen und mobile Sende- und Empfangsstationen. Ein Vorteil der Laserübertragung ist, dass sich dank der starken Bündelung verschieden gerichtete Strahlen nicht beeinflussen. Bisher war es ziemlich schwierig und zeitaufwendig, die optischen Achsen der Sende- und Empfangsstation aufeinander auszurichten. Ein weiteres Problem bestand auch darin, die Verbindung bei Turbulenzen auf dem Übertragungsweg und bei Vibrationen einer der beiden Stationen aufrechtzuerhalten.

Diese Probleme und Schwierigkeiten werden durch ein neues, in Japan entwickeltes Zielerfassungssystem für Sende- und Empfangsstationen beseitigt. Das System benötigt keine zusätzlichen Verbindungsmittel (z. B. Telephon, Funk). Es stellt in einem Zielerfassungsmodus vor Beginn der Übertragung die optischen Achsen der Sende- und Empfangsstation automatisch aufeinander ein. Nach Beginn der Übertragung wird auf einen Folgemodus umgeschaltet, in welchem kleine Abweichungen der Ausrichtung von Sender und Empfänger selbsttätig korrigiert werden.

Um eine zweiseitige Verbindung zu ermöglichen, enthält jede Station ein Sende- und ein Empfangsgerät. Die Ausrichtung der empfangenden Station muss vor Beginn des Einschaltens der Zielerfassungseinrichtung mit einem Fernrohr grob auf die sendende Station ausgerichtet werden. Der Sender beginnt dann einen geeignet modulierten Laserstrahl auszusenden. Dieser Strahl wird durch ein gesteuertes Spiegelsystem zeilenweise abgelenkt, wodurch das Gebiet, in dem der Empfänger vermutet wird, abgetastet wird. Wenn der Strahl auf den Empfänger fällt, wird durch einen Winkeldetektor der Einfallswinkel festgestellt und der Empfänger durch ein Regelsystem auf die Richtung des einfallenden Strahls ausgerichtet. Entlang dieser Richtung wird vom Empfänger ein mit dem Fehlersignal modulierter Laserstrahl zurückgesandt. Die Richtung, in der der Sender ausgerichtet werden soll, wird durch den Zeitpunkt der Rückmeldung bestimmt. Die Feinregelung erfolgt in einem Regelkreis unter Benutzung des zurückgesandten Fehlersignals. *H. P. von Ow*

Elektrische Nachrichtentechnik — Télécommunications

Stärkster Kurzwellensender der Welt

621.396.61 : 621.3.029.55

[Nach: Stärkster Kurzwellensender der Welt. Information der BBC, Baden]

Verschiedene Frequenzbänder des Kurzwellenbereiches sind sehr stark durch Sender aller Art belegt. Vielfach senden auf *einem* Kanal mehrere Stationen gleichzeitig. Nur Sender sehr grosser Leistung haben die Möglichkeit, sich durchzusetzen, sich in den Empfangsgeräten «Gehör zu verschaffen». Diese Erkenntnis hat in vielen Staaten Eingang gefunden. Es besteht daher ein grosser Bedarf an leistungsfähigen Sendestationen. Deshalb wurde eine Großstation nach dem neuesten Stand der Technik mit einer Leistung von 500 kW entwickelt. Der Sender ist nach den technologischen Erkenntnissen der jüngsten Zeit gebaut und weitgehend transistorisiert. In ihm sind 10 Sendefrequenzen gespeichert, auf die sich der Sender auf Kommando automatisch abstimmt. Der Wechsel von einer Frequenz auf die andere erfolgt in kürzester Zeit. Dies vereinfacht die Bedienung der Station in hohem Masse und stellt an das Personal äusserst geringe Anforderungen.

Den ersten Sender des neuen Typs hat die Schweizerische PTT in Sottens in Betrieb genommen. Es handelt sich um den stärksten Kurzwellen-Sender der Welt, der regelmässig Programme ausstrahlt. Stationen dieser Leistung erfüllen die drei Forderungen an einen Sender, dessen Programm in der ganzen Welt gehört werden soll: Orientierung der Nachrichtenagenturen und Behörden in aller Welt; Versorgung der Landsleute im Ausland und auf hoher See mit Nachrichten aus der Heimat; Sendungen für Hörer, die sich für die Nachrichten- und Programmübermittlung aus einem bestimmten Land aus irgendwelchen Gründen besonders interessieren, sei es, dass ihnen die Sendungen des betreffenden Landes besonders wichtig erscheinen oder dass sie der Glaubwürdigkeit der Nachrichten des betreffenden Staates besonderes Vertrauen schenken. *H. Gibas*

Fortsetzung auf Seite 663

Suite à la page 663

309 KB

Dr. Juchli

AUF 2000 METER IST DER SOMMER KURZ. – ABER LANG GEHTS MANCHMAL, BIS EIN NEUER SKILIFT IM DETAIL GEPLANT IST. "EIN KUNSTSTOFFKABEL IST LEICHTER ALS EIN PAPIERBLEIKABEL, DAS HABEN WIR SCHNELLER OBEN", RIETEN DIE MÄNNER AUS BRUGG. ES WAR IM AUGUST. UND ALS IM SEPTEMBER DER ERSTE SCHNEE FIEL, WAREN DIE 800 METER KABEL IM BODEN.

Grosse Projekte dürfen nicht an kleinen Dingen scheitern. Darum hat Brugg fast alle Kabel am Lager. Und bringt sie auch gleich dorthin, wo sie gebraucht werden. Von Kabeln ist nur gut reden, wenn man sie hat, meint Brugg.

Brugg ist schnell.

BRUGG

Kabelwerke Brugg AG, 5200 Brugg

Das Wichtigste aus unserem umfassenden Programm:
Höchstspannungskabel bis 400 kV – Hochspannungskabel bis 60 kV, Papierblei und Kunststoff – Niederspannungskabel, Kunststoff und Papierblei – Schwachstromkabel, Papierblei und Kunststoff – Kabelzubehör für alle Kabel – Drahtseile

Wenn Sie darauf bestehen, liefern wir Ihnen ein violettes Mosaikbild

mauell mosaik system

Völlig freie Farbwahl ist einer der Vorteile unserer lackierten Metallbausteine. Für den Lastverteiler der HEW wählte der dänische Architekt Arne Jacobsen anthrazit.

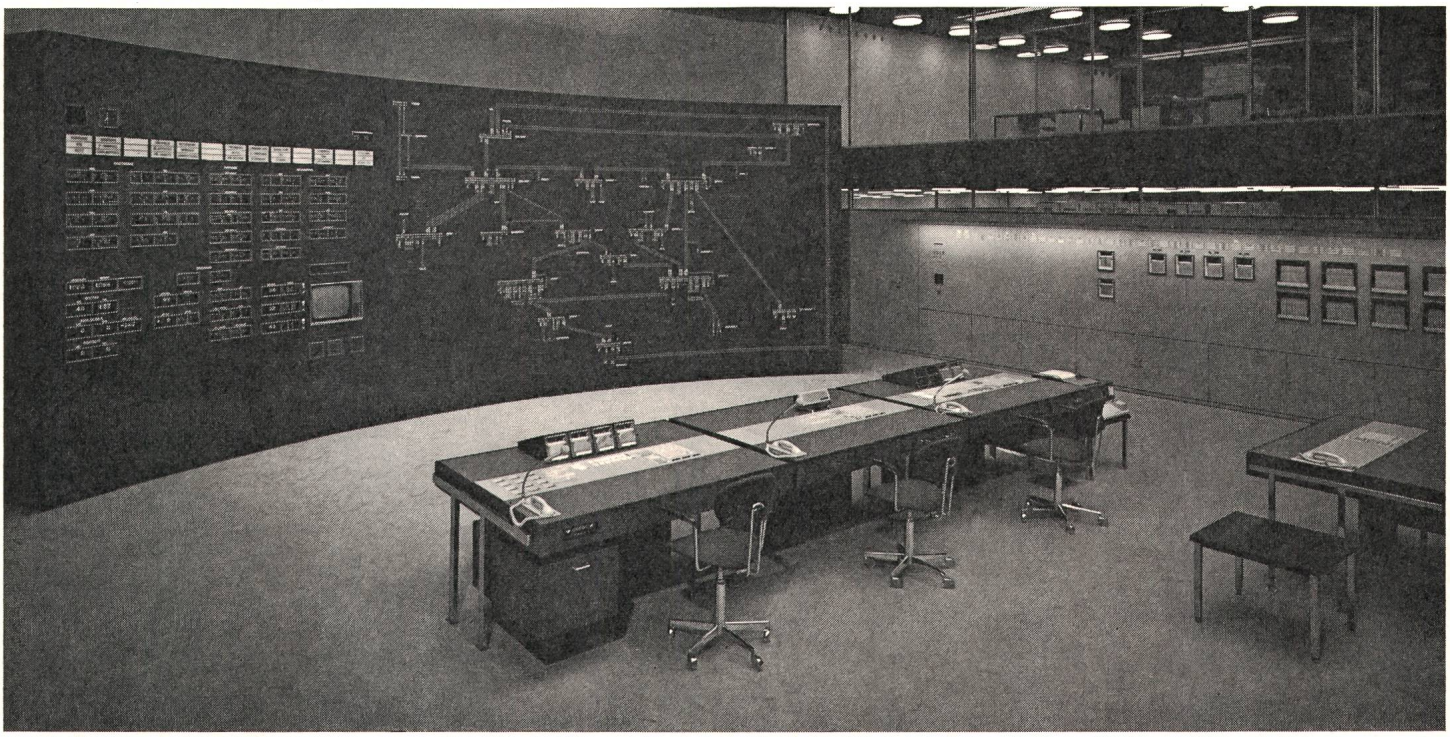
Wir verwenden einen Kunstharzlack, der kratz- und schlagfest ist. Dem Hitze nichts ausmacht. Der mattiert ist, damit keine Reflexe auftreten.

Metallbausteine laden sich nicht statisch auf. Leiten Wärme ab, die bei großzügiger Ausleuchtung des Mosaikbildes entsteht.

Wir liefern auch Bausteine aus hochwertigem Kunststoff. Die haben andere Eigenschaften.

Mauell, Ihr Partner mit der Erfahrung im Wartenbau. Mit dem Mauell Mosaik System, das alle Möglichkeiten bietet.

Lastverteilerwarte der Hamburgischen Electricitätswerke



mauell

Helmut Mauell A.G. · 8050 Zürich · Schwamendingenstr. 5 · Telefon (01) 481880 · FS 004 556 563

Freileitungsstützisolatoren

Von *B. Staub*

Es wird über die Entwicklung des Freileitungsstützisolators, damit möglichen Leiterbildern sowie Erfahrungen beim Bau von Leitungen berichtet.

1. Entwicklung

Einteilige Vollkernisolatoren für Spannungen > 50 kV gibt es etwa seit 1955. Das Anwendungsgebiet erstreckt sich von der Abstützung von Sammelschienen bis zur Verwendung als Tragsäule in Leitungsschaltern. Die maximale Biegebeanspruchung ist dabei gegeben durch die Kurzschlusskräfte, eventuell kombiniert mit Schnee- und Windkräften sowie Schlägen, die während der Schaltvorgänge auftreten. Es lag nahe, die Verwendung der Vollkernstützisolatoren auch auf dem Gebiet der Freileitungen zu studieren. Dies führte zur Konstruktion des sogenannten Zapfenisolators (Fig. 1). Ein weiterer Schritt war der neue Stützisolator der SBB für die Isolation des Tragseiles der Fahrleitung. Der Isolator ersetzt den herkömmlichen Glockenisolator. Dieser letztere ist, wie alle Stützenisolatoren, nicht durchschlagsicher, d. h., besonders steile Blitzspannungen vermögen ihn zu durchschlagen. Dies führt beim Einbau auf leitenden Masten vermehrt zu Störungen. Vollkernisolatoren sind durchschlagsicher. Seit 1968 werden deshalb alle Neubauprojekte der SBB mit solchen Isolatoren ausgerüstet (Fig. 2).

Im selben Jahr wurde für die Idee der Stützisolatoren auf Freileitungen das Patent [1][1]) erteilt. Eine erste Leitung zeigt Fig. 3. Die guten Erfahrungen [2], die mit diesen horizontal und vertikal eingebauten Vollkernstützisolatoren gemacht wurden, führten 1971 auf Anregung der Arbeitsgruppe Leitungsbau der Kantonswerke der Nordostschweiz[2]) zu einer Normalisierung der Isolatorenreihe, der sogenannten Freileitungsisolatoren FS. Die Neukonstruktion entstand in enger Zusammenarbeit zwischen je einem Hersteller der Maste, der Isolatoren und der Armaturen[3]) sowie den erwähnten Elektrizitätswerken. Normalisiert wurde das Gebiet der Mittelspannungen, d. h. bis zu einer maximalen Betriebsspannung von 72,5 kV.

2. Konstruktion des Isolators

2.1. Isolierkörper

Es handelt sich um einen Vollkernisolator, dessen Durchmesser sich nach der gewünschten Umbruchkraft und dessen Baulänge sich nach elektrischen Forderungen richtet.

Die Anzahl und die Ausbildung der Schirme wird durch die vorgeschriebene Prüfhaltespannung mit Industriefrequenz unter Regen beeinflusst. Beim Standardmodell wurde vom Prinzip der Selbstreinigung ausgiebig Gebrauch gemacht. Die Schirme sind im Querschnitt symmetrisch, so dass auch bei vertikalem Einbau im Regen die ganze Oberfläche benetzt und gewaschen wird. Mit solchen Schirmen wurden in der Schweiz, wo die Verschmutzung meist als leicht bezeichnet werden kann, sehr gute Erfahrungen gemacht.

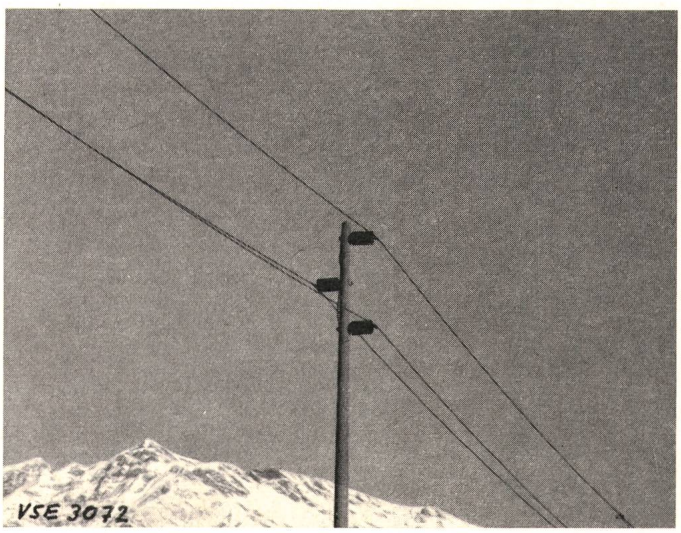


Fig. 1
50-kV-Leitung Biasca–Aquarossa der AET, Baujahr 1950

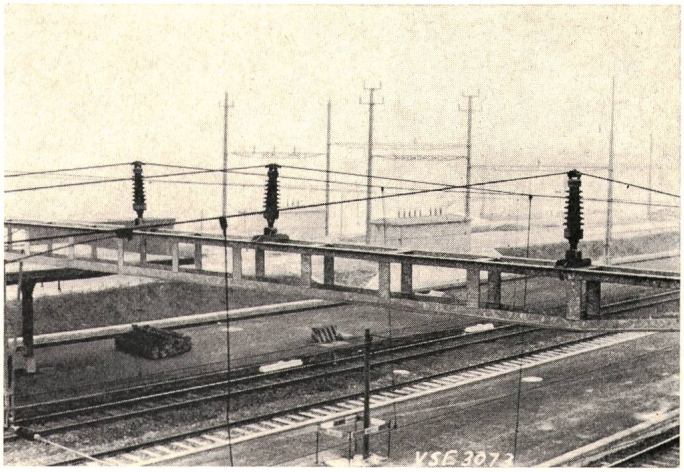
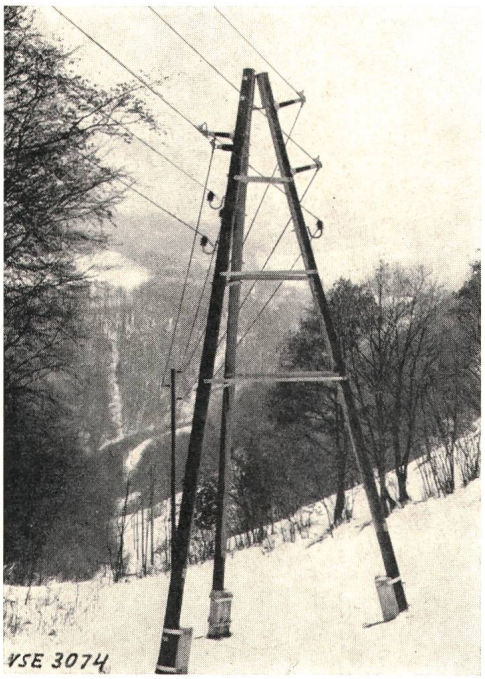
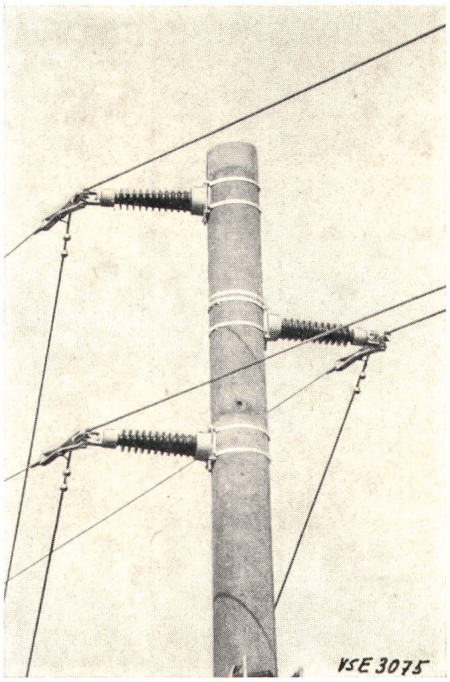


Fig. 2
Tragseil- (Vordergrund) und Speiseleitungsisolation (Hintergrund) im Bahnhof Killwangen-Spreitenbach

[1]) Siehe Literatur am Schluss des Aufsatzes.
[2]) AEW, EKS, EKTh, EKZ, SAK.
[3]) Beteiligt waren:
SACAC, Schleuderbetonwerk AG, Lenzburg,
Porzellanfabrik Langenthal AG, Langenthal,
Georg Fischer AG, Schaffhausen.





Links:
Fig. 3
40-kV-Leitung Les Clées–Montchérand der CVE

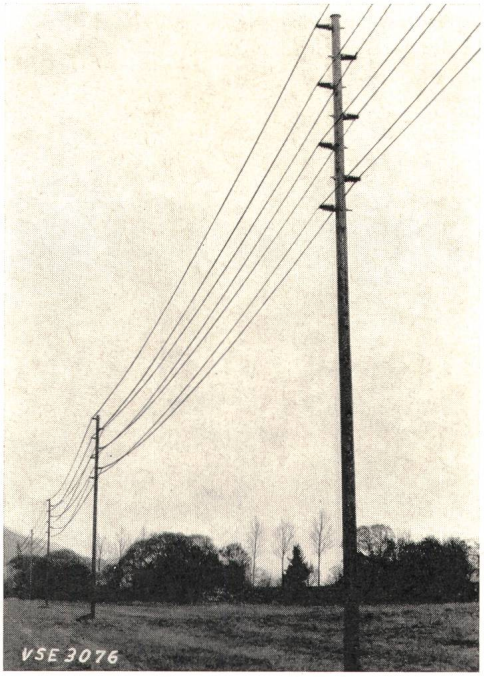
Rechts:
Fig. 4
50-kV-Leitung mit Befestigung der Isolatoren durch Stahlbänder

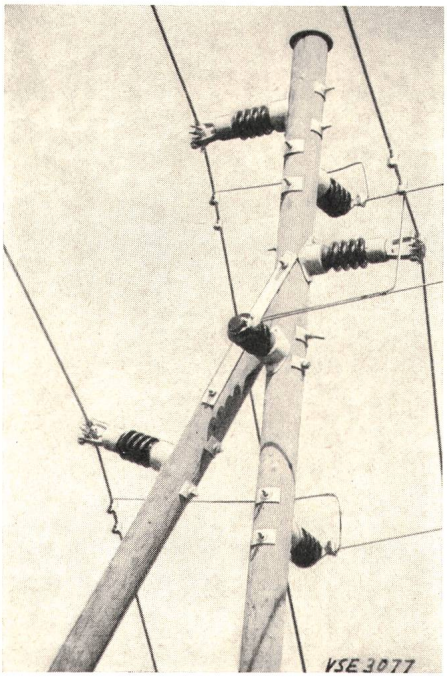
2.2. Fussarmaturen

Für die Befestigung der Isolatoren an den Masten sind verschiedene Armaturen entwickelt worden. Die Dimensionierung richtet sich nach dem auf die Stange zu übertragenden Biegemoment. Die Universalarmatur wird entweder mit durchgehenden Schrauben oder mit Stahlbändern (Fig. 4) befestigt. Mit einer besonders einfachen Armatur sind die Isolatoren auf Fig. 5 ausgerüstet. Eine zentrale Schraube genügt. Nocken am Armaturenboden verhindern das Verdrehen des Isolators bei eventuellem Schwinden der Holzstangen.

2.3. Kopfarmaturen

Hier existieren ebenfalls verschiedene Möglichkeiten. Die einfachste Lösung besteht darin, dass der Porzellankörper mit einer Halsrille versehen ist, wie dies bei herkömmlichen Glockentypen der Fall ist. Die Befestigung erfolgt mit Böglibund oder mit Spirale, wie z. B. bei der Leitung in Fig. 5. Der Isolator eignet sich auch für Endbünde (Fig. 6). Für grössere Querschnitte wurde eine Kopfarmatur geschaffen, in welcher der Leiter mit zwei Spiralen gesichert ist (Fig. 7). In Leiterrichtung besteht ein freies Spiel von einigen Zentimetern. Gegen Überwindung eines Widerstandes von einigen hundert kp (welche Kraft durch die Länge der Spirale beeinflusst werden kann) ist der Leiter beliebig verschiebbar. Dies ist eine zusätzliche Sicherheit bei ungleichmässigen Zusatzlasten. Die Nachrechnung zeigt, dass bereits eine minime Verschiebung die Seilzugkraft durch Vergrösserung des Durchhanges ausgleicht. Endlich wurde eine Kopfarmatur entwickelt, auf welcher ein ganzes System verschiedener Armaturen wie Trag- und Abspannklemmen befestigt werden kann (siehe dazu die Fig. 4, 6 und 10).





Links:
Fig. 5
16-kV-Leitung der EWW mit Befestigung der Isolatoren durch zentrale Schraube

Rechts:
Fig. 6
16-kV-Leitung, Winkelmast mit Abzweigung

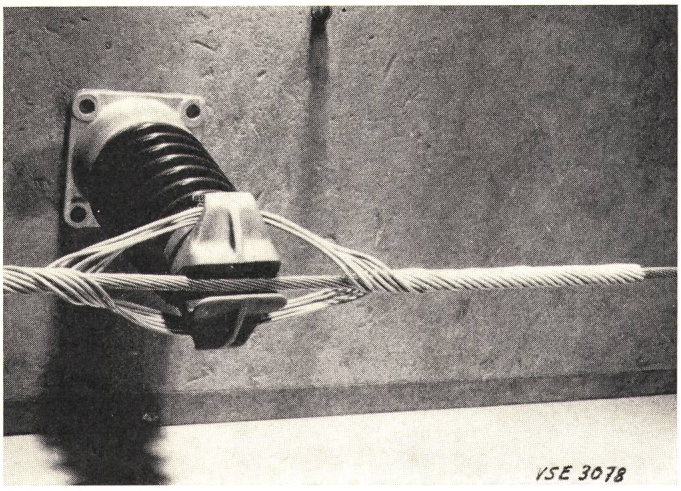


Fig. 7
Spiralbundarmatur

2.4. Leiterbilder

Die Isolatoren können in beliebiger Lage, also auch schief, verwendet werden. Meist erfolgt der Einbau jedoch senkrecht (Fig. 2 und 8), waagrecht (Fig. 9) oder gemischt (Fig. 10). Bei der gemischten Bauweise muss auf das Erdseil verzichtet werden. Sie weist dafür den Vorteil der niedrigsten Masthöhe auf. Es wurde ein besonderer Masttyp entwickelt, der die nötigen Löcher und Gewindebolzen für die Montage der Isolatoren aufweist. Neben einsträngigen Leitungen existieren auch zweisträngige (Fig. 11). Bei den Holzmasten sind grundsätzlich dieselben Leiterbilder möglich, wie sie bei den herkömmlichen Isolatoren, z. B. beim Typ Beznau, üblich sind (Fig. 5). Es ist ohne weiteres möglich, den Stützentyp gegen den Vollkerntyp auszutauschen.

3. Elektrische Bemessung

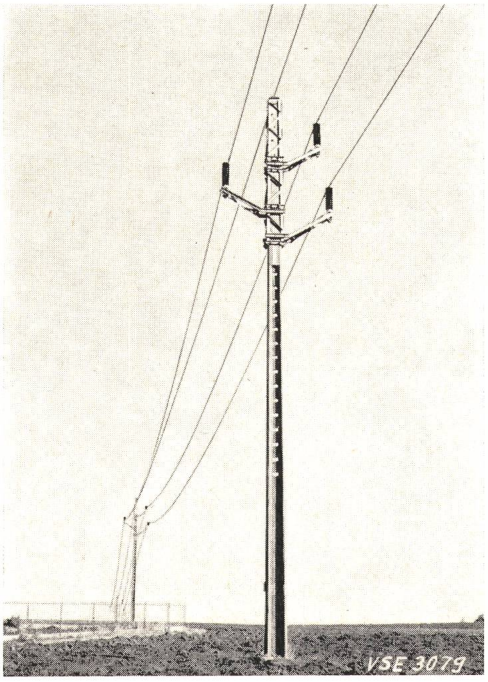
3.1. Stoss- und industriefrequente Prüfspannung

Die zutreffenden Leitsätze des SEV [3] enthalten die Stosshaltespannungen und die industriefrequenten Prüfspannungen (beregnet). Bei Isolatoren, die gleiche Schirmteilung (Abstand von Schirm zu Schirm) und Schirmausladung aufweisen, bestimmen diese beiden Prüfwerte die Baulänge. Da die Prüfanordnung bei leitenden Masten (Beton) und bei isolierenden Masten (Holz) nicht dieselbe ist, resultieren verschiedene Baulängen für dieselbe Spannung. Es ist dabei so, dass auf leitenden Masten die Stosshaltespannung, auf isolierenden jedoch die industriefrequente Prüfspannung die Schlagweite bzw. den Kriechweg bestimmen. Nach der erwähnten SEV-Publikation sind alle Mittelspannungsfreileitungen von 12 kV bis und mit 52 kV maximaler Betriebsspannung für Stosshaltespannung von 250 kV auszulegen. Die Schlagweite der Isolatoren für leitende Maste ist folglich von 12 kV bis 52 kV gleich. Theoretisch wäre es möglich, die Isolatoren für die verschiedenen Spannungsreihen mit unterschiedlichem Kriechweg (Schirmzahl) zu konstruieren. Das ist aber aus wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll, und es existiert deshalb für diese Mastart und für Spannungen bis 52 kV eine Isolatorgrösse. Anders ist es bei den isolierenden Masten, wo das zwischen den Fussarmaturen der Isolatoren liegende Maststück einen Teil der Stossisolation bildet. Hier bestimmen die industriefrequenten Prüfspannungen die Baulänge. Diese ist deshalb für alle Spannungsreihen verschieden.

3.2. Radiostöreigenschaften

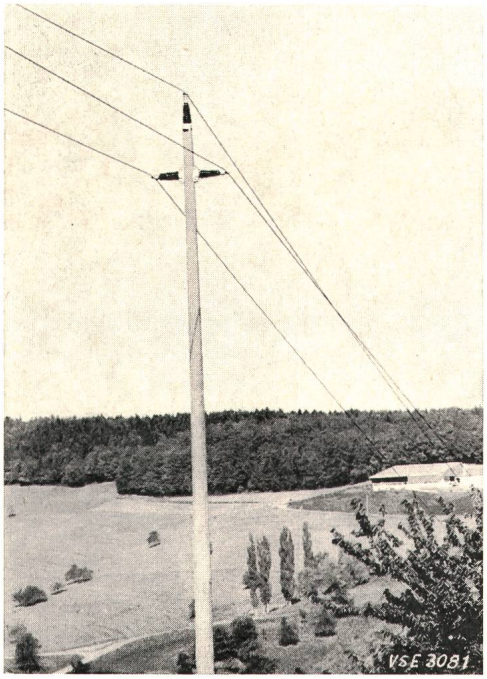
Wird bei einem Isolator auf der Oberfläche örtlich eine gewisse kritische Feldstärke erreicht, so treten Teilentladungen auf (Glimmen). Dieses Glimmen kann bereits bei der Betriebsspannung so stark werden, dass der von den PTT empfohlene Wert der Störspannung überschritten wird.

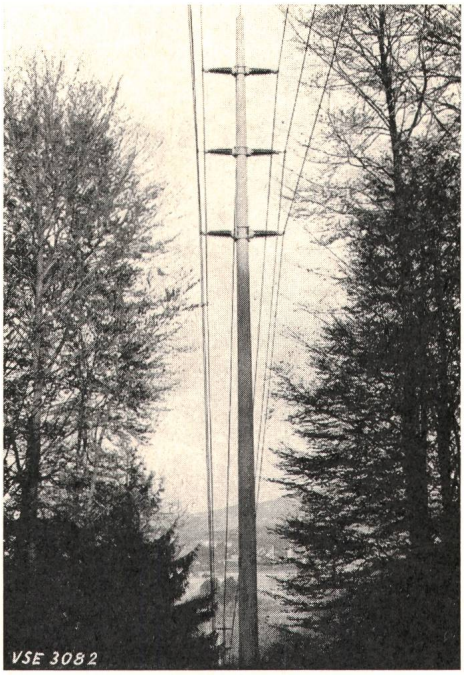
Der Verlauf der Feldstärke an der Oberfläche wird beeinflusst durch den Leiter und dessen Befestigung sowie durch die Form des Isolators und die Art der Befestigung der Stütze oder Fussarmatur am Isolator. Der grosse Einfluss der Übergänge dieser Elektroden (Leiter, Stütze) in den Isolator wurde kürzlich in einer interessanten Arbeit [4] neu illustriert. Danach weisen alle Glockenisolatoren Übergänge auf, die bereits bei niedrigen Spannungen



Links:
Fig. 8
66-kV-Leitung Hauterive–Romont der EEF. Ersatz von Weitschirmisolatoren durch Freileitungsstützisolatoren

Rechts:
Fig. 9
50-kV-Leitung (vorläufig betrieben mit 12 kV) Schüpfheim–Sörenberg der CKW





Links:
Fig. 10
16-kV-Leitung, Typ FS (isoliert für 50 kV), Bibern–Hofen des EKS

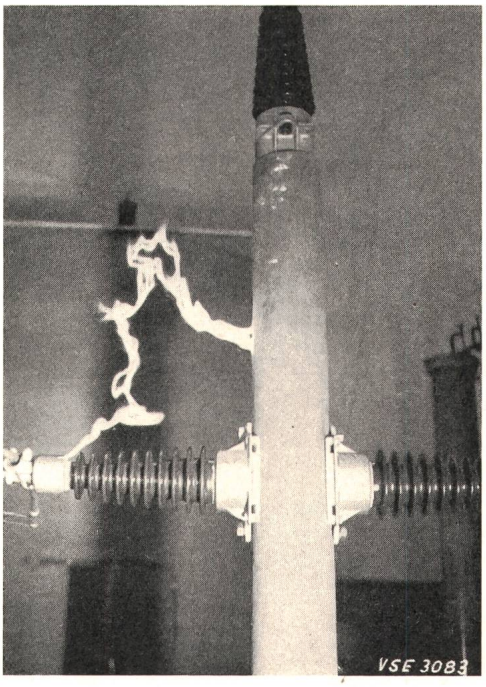
Rechts:
Fig. 11
50-kV-Leitung (isoliert für 72,5 kV), Breitenbach–Liesberg der Elektra Birseck, Baujahr 1968

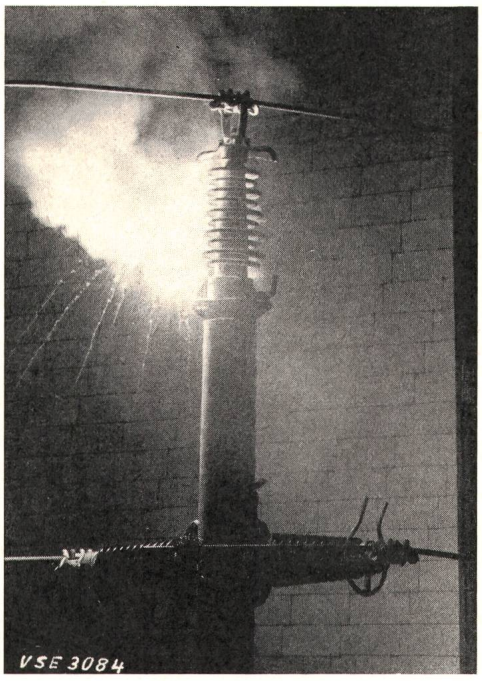
kritische Störwerte zur Folge haben. Dies wird durch Laborversuche bestätigt. So erreicht z. B. ein Weitschirmisolator für 50 kV den kritischen Störwert bereits bei 8 kV. Besser sind in dieser Beziehung die sogenannten radiostörarmen Isolatoren. Noch besser sind die FS-Isolatoren. Ein Isolator nach Fig. 13 erreicht den kritischen Störwert erst bei 95 kV. Diese Spannung ist dreimal höher, als der maximalen Spannung Leiter–Erde entspricht. Solche Isolatoren neigen deshalb auch bei Verschmutzung oder schlechten Wetterbedingungen weniger zu Funkstörungen als die herkömmlichen radiostörarmen Isolatoren.

3.3. Lichtbogenschutz

Obwohl ein Schutz gegen Leistungslichtbogen bei den herkömmlichen Leitungen kaum vorhanden ist, wurde diesem Problem bei der Entwicklung der FS-Isolatoren volle Aufmerksamkeit geschenkt. Eine erste Untersuchung an Leitungen nach Fig. 10 ergab, dass der Lichtbogen bei Zündung an einem Horizontalisolator so rasch am Betonmast hochspringt, dass keine feststellbaren Beschädigungen am Mast auftreten (Fig. 12). Die Versuche wurden in den Anlagen der FKH, der Forschungskommission für Hochspannungsfragen des SEV und VSE, bis zu Stromstärken von ca. 1500 A durchgeführt.

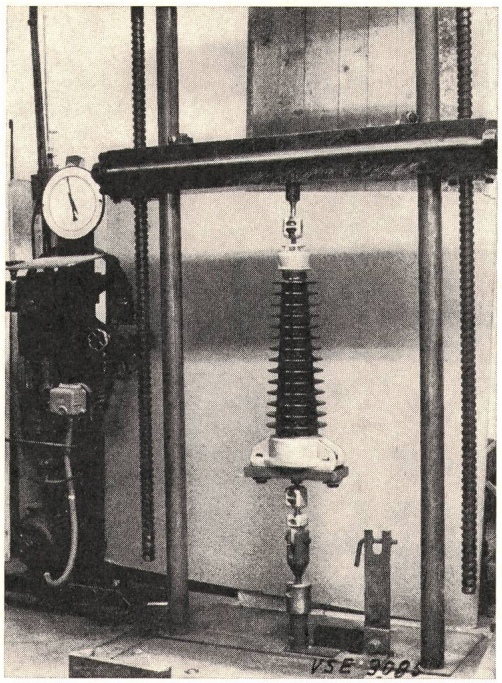
Ausgehend von den aus früheren Arbeiten gewonnenen Erkenntnissen über die Bewegung stromstarker Lichtbogen und deren Steuerung durch Schutzarmaturen [5, 6] wurden Versuche mit verschiedenen Schutzarmaturen durchgeführt. Diese zeigten, welche Konstruktion nötig ist, um Lichtbogen sowohl bei vertikalem wie horizontalem Einbau zuverlässig vom Isolator fernzuhalten (Fig. 13).

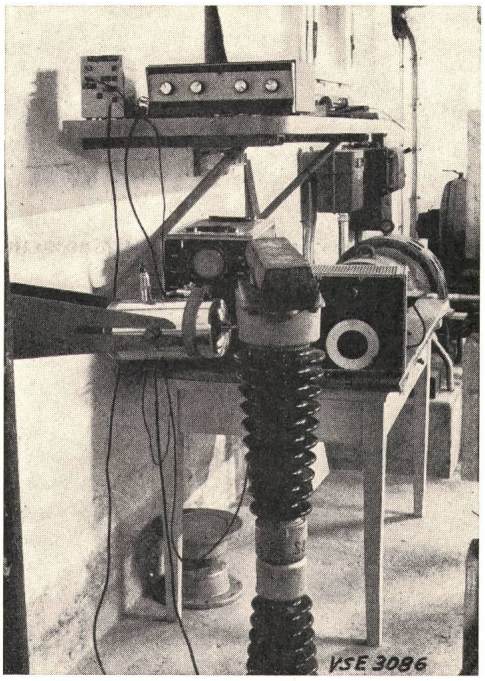




Links:
Fig. 12
Lichtbogen kleiner Stromstärke

Rechts:
Fig. 13
Lichtbogen, I = 1350 A, t = 2,04 s





Links:
Fig. 14
Zugversuch an FS-Isolator für 72,5 kV

Rechts:
Fig. 15
Bestimmung der Wechselfestigkeit

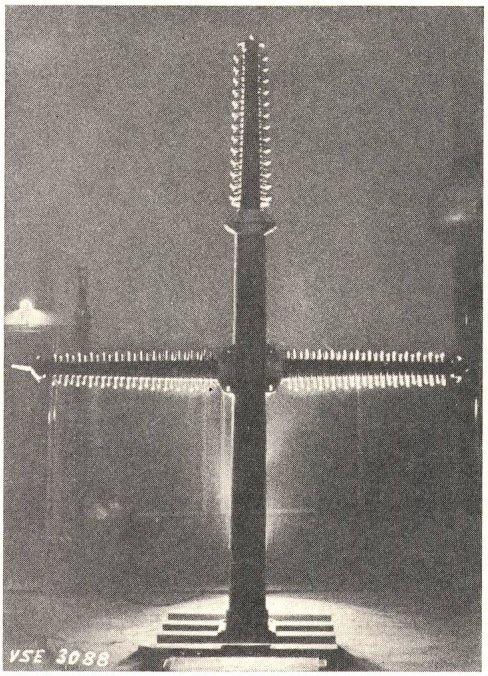
3.4. Verschmutzung

In der Schweiz sind Stellen mit starkem Schmutzanfall glücklicherweise noch selten und im allgemeinen örtlich eng begrenzt. Es hat sich gezeigt, dass in solchen Fällen möglichst lange Kriechwege, bei richtiger Ausbildung, zum besten Verhalten führen [7]. Einen Isolator mit einem solchen Spezialprofil zeigt Fig. 13 (Zopfisolator). Das Schirmprofil weist, bei gleicher Schlagweite, ca. 80 % mehr Kriechweg auf, als bei einem Langstabisolator mit DIN-Schirmen für das Bestehen der Regenprüfung nötig ist. Das gute Verhalten ist in künstlichen Verschmutzungstests nachgewiesen worden.

4. Mechanische Auslegung

4.1. Biegefestigkeit

Leiterzug und Zusatzlasten bestimmen die notwendige Umbruchfestigkeit der FS-Isolatoren. Der Nachweis der Umbruchfestigkeit ist eine Stückprüfung, da von deren Garantie die Betriebssicherheit der Leitung abhängt. Die Prüfung wird mit 100 % der Garantiekraft nach vier Richtungen durchgeführt. Die guten Erfahrungen, die mit Langstab- und Stützisolatoren, nach Überwinden einzelner Anfangsschwierigkeiten, seit Jahren gemacht werden, lassen erwarten, dass die garantierte Umbruchkraft auch nach Jahrzehnten vorhanden sein wird. Bekanntlich liegen die Bruchwerte vieler Isolatoren auf einer leicht verzerrten Gaussschen Glockenkurve. Leicht verzerrt deshalb, weil grobe Fehler, wie Einschlüsse von Fremdmaterial, bereits zum Bruch bei niedrigen Werten führen können. Solche fehlerhaltigen



Links:
Fig. 16
Bau einer Leitung vom Typ FS

Rechts:
Fig. 17
110/132-kV-Leitung, Typ FS, Prototyp

Stücke werden bei der Stückprüfung zuverlässig ausgeschieden. Festigkeitsmässig werden Isolatoren so ausgelegt, dass die mittlere Bruchfestigkeit, d. h. das Maximum der Glokkenkurve, wesentlich über der Stückprüfung liegt.

4.2. Zugfestigkeit

Diese ist wesentlich bei Winkel- und Endmasten. Sie wird zur Hauptsache durch die Ausbildung der Kopfpartie des Isolators, d. h. Porzellan, Kitt und Armatur, bestimmt. Versuche (Fig. 14) haben ergeben, dass mit einer Mindestzugfestigkeit von 8000 kp (8 ma N) gerechnet werden kann. Im Dauerzugversuch wurden die Isolatoren mit 5000 kp (5 ma N) geprüft, ohne dass sich die Kopfarmatur gelockert oder gar verschoben hätte. Untersucht wurde auch die Sicherheit gegen Abgleiten des Leiters bei Isolatoren mit Rillenköpfen in Leitungswinkeln.

4.3. Wechselfestigkeit

Bei Leiterseilschwingungen wird der Isolator mit einer der Grundbelastung überlagerten Kraft wechselnder Richtung beansprucht. In einem Dauerversuch wurden FS-Isolatoren einer mit ca. 18 Hz oszillierenden Kraft von 500 kp (0,5 ma N) ausgesetzt (Fig. 15). Es konnte keine Lockerung der Armaturen festgestellt werden.

5. Bau von Leitungen mit Isolatoren Typ FS

5.1. Regelleitungen

Der Bau von Leitungen mit Isolatoren nach Fig. 5 unterscheidet sich kaum vom Bau herkömmlicher Leitungen. Als angenehm wird empfunden, dass der Leiter während der ganzen Montage in der Kopfrille liegt, wo auch der Bund ausgeführt wird.

Bei Leitungen nach Fig. 6 benötigt die Befestigung der Isolatoren am Mast etwas mehr Zeit als bei den Stützenisolatoren, da zwei Löcher zu bohren sind. Dafür fällt das Binden des Leiters weg, d. h., es sind nur die Schrauben der Klemmen anzuziehen bzw. die Spiralen aufzubringen.

5.2. Weitspannleitungen

Leitungen mit einem Zopfisolator erfordern eine einfache Montagevorrichtung zum Ziehen und Regulieren des oberen Leiters (Fig. 16). Die Montage ist relativ rasch abgeschlossen, besonders deshalb, weil das Festziehen der Schrauben in bequemer Arbeitsstellung erfolgt. Ein weiterer Vorteil ist das Fehlen einer Betontraverse. Deren Befestigung ist bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt mit zusätzlichem Aufwand verbunden.

6. Weiterentwicklung

Als nächster Schritt wird die Wirtschaftlichkeit von Leitungen nach Fig. 11, d. h. mit zwei Drehstromsträngen, zu verbessern sein. Eine Normierung der Bauteile dürfte auch bei diesen Leitungen preislich interessante Lösungen ermöglichen.

Vorgesehen ist ferner die Ausdehnung der in diesem Aufsatz geschilderten Leitungstypen auf die Spannungsebene von 110/132 kV, d. h. für eine maximale Betriebsspannung von 123 kV bei voller Isolation oder 145 kV bei reduzierter Isolation. Fig. 17 zeigt den Prototyp eines Leiterbildes Typ FS mit Isolatoren für diese Spannungen.

Literatur

[1] Ch = Patentschrift Nr. 473 453.
[2] *A. Fonjallaz:* Aufbau von Mittelspannungsnetzen in ländlichen Gebieten. Bull. SEV 62(1971)23, S. 1136...1139.
[3] Leitsätze für die Koordination, Bemessung und Prüfung der Isolation von Hochspannungsfreileitungen. Publ. SEV Nr. 4002(1961).
[4] *P. Weiss:* Feldstärkeeffekte bei Zweistoffdielektrika. Bull. SEV 63 (1972), S. 584...588.
[5] *P. Wildi, H. Kläy:* Lichtbogenversuche an 220-kV-Isolatorenketten. Bull. SEV 54(1961), S. 285...287.
[6] *H. Kläy:* Der Kurzschlusslichtbogen an Hängeketten mit Schutzarmaturen. ETZ-A, Bd. 84(1963), S. 881...883.
[7] *M. P. Verma:* Isolierverhalten von Hochspannungs-Langstabisolatoren verschiedener Bauform unter natürlichen Fremdschichtbedingungen. ETZ-A, Bd. 92(1971), S. 407...413.

Adresse des Autors:
B. Staub, dipl. El.-Ing., Porzellanfabrik Langenthal AG, 4900 Langenthal.

Kleine energiewirtschaftliche Rundschau

Von *F. Wanner*

Nachhall zu einer Rüschlikoner Studientagung. Der Zürcher Kantonsrat befasst sich mit der Energiefrage. Aargauische Standesinitiative. Städteabstimmungen als Test für die Einstellung der Bevölkerung zur Kernenergie. Abgeltungen gemeinwirtschaftlicher Leistungen für Gasheizungen.

Die energiewirtschaftliche Diskussion gehört nach wie vor zum Tagesgespräch. Wie eine neue Publikation in der Schriftenreihe «Probleme im Gespräch», mit dem Titel «Energie, Mensch und Umwelt», erschienen im Verlag Herbert Lang, Bern und Frankfurt, zeigt, sind wir indessen auch bei interdisziplinär geführten wissenschaftlichen Gesprächen von einer Klärung noch weit entfernt. Die Schrift enthält die Referate und Diskussionsvoten einer vor Jahresfrist im Gottlieb-Duttweiler-Institut in Rüschlikon durchgeführten Tagung, die seinerzeit zu grossen Kontroversen über das Wachstum und die Rolle der Energiewirtschaft geführt hatte. So ist eine eigentliche Auslegeordnung von Standpunkten und Rezepten mit rein ökologischer Beweisführung entstanden. Das Feld beherrschten in Rüschlikon eindeutig die Naturwissenschafter, obwohl im Grunde genommen ein neues Menschheitsbild, eine neue Lebensphilosophie gesucht wird. Der Wert der Publikation liegt in vielen interessanten und provozierenden Fragestellungen, in Prognosen und Schätzungen, so umstritten sie sein mögen und so sehr sie die Endlichkeit des Raumschiffes Erde samt seiner Besatzung zur Gewissheit werden lassen. Man mag darüber streiten, ob die globale Katastrophe bei einem ungebremsten und nicht unter Kontrolle gebrachten Wachstum in 200 bis 300 Jahren oder gar nicht eintritt; einen Vorzug aber hat diese so vielgesichtige und inhaltsschwere Schrift: Sie stärkt das Risikobewusstsein des Lesers und liefert Bausteine für ein interdisziplinäres Gespräch, zu dem die Spielregeln erst noch gefunden werden müssen und an dem in Zukunft auch die Geisteswissenschaften zu beteiligen sind. Dem schweizerischen Energiewirtschaftler und Politiker zeigt dieser Nachhall zur Rüschlikoner Tagung auch, wie ungeheuer kontrovers die Atomfrage selbst unter Wissenschaftlern ist und welche Blüten hier die Expertokratie treibt.

Es ist selten, dass sich kantonale Parlamente mit der Energiefrage aus eidgenössischer Sicht befassen. Der Zürcher Kantonsrat zeigte sich bei der Verabschiedung des Geschäftsberichtes der

EKZ beeindruckt und alarmiert von der Ankündigung kommender Stromeinschränkungen. In der kurzen Debatte kamen die positive Einstellung zur Kernenergie, zu einer Tarifpolitik, die ausreichende Abschreibungen und Rückstellungen ermöglicht, zu einer Stromversorgung ohne Rationierung, die durch eine vermehrte Aufklärung der Konsumenten einen möglichst rationellen Einsatz der Energie gewährleistet, deutlich zum Ausdruck. Gewiss, es wurde auch vom Energiesparen und vom notwendigen Kampf gegen die Verschwendung gesprochen, was sogar zum vorübergehenden Lichterlöschen im Zürcher Rathaus, aber auch zum baldigen Wiedereinschalten der zur Ratsatmosphäre gehörenden reichlichen Beleuchtung führte. Bezeichnend ist aber sicher, dass niemand von den Zürcher Ratsherren den Begriff *«Verschwendung»* zu definieren versuchte, weil es hier leicht zum bekannten «Florian-Reflex» gekommen wäre, und dass man es lieber den EKZ überlassen will, ihre Kunden zum haushälterischen Umgang mit dem Strom anzuhalten.

Eine erfreuliche energiepolitische Behördenaktion ist aus dem Aargau zu vermelden: Gemeint ist die aargauische Standesinitiative, die auf eine Ergänzung des eidgenössischen Atomenergiegesetzes hinzielt und dem langwierigen Spiel im Bewilligungsverfahren ein Ende bereiten will. Man darf gespannt darauf sein, ob es gelingt, die kantonalen und kommunalen Bremsklötze zu beseitigen, die unser Land mitten im Frieden in einen kriegsähnlichen Versorgungsengpass zu bringen drohen. Wenn der Durchbruch zu einem einheitlichen eidgenössischen Energierecht gelingt, so wird sich wohl das schwarze Gewölk über einigen Kernkraftwerkprojekten bald einmal verziehen, und die Öffentlichkeit wird sich weniger mit Fragen der Stromrationierung zu befassen haben.

In diesem Zusammenhang betrachtet, stellen die in den nächsten Monaten in den Städten Bern, Zürich und Basel über die Beteiligung am Kernkraftwerk Gösgen stattfindenden Volksabstimmungen interessante Tests für die Einstellung des Souveräns zur Kernenergie und zur Versorgungssicherheit in den grössten Ballungszentren unseres Landes dar. Diese Entscheide sind von um so grösserer Bedeutung, als sie im Zeitpunkt heftiger Diskussionen über das Wirtschafts- und Städtewachstum stattfinden und wo, wie beispielsweise in Zürich, der Abstimmungskampf über die Untergrundbahn mit geradezu klassenkämpferischen, gegen jedes weitere Wachstum der City von Zürich gerichteten Argumenten geführt wird.

In den letzten Jahren hat die ursprünglich nur auf die Schweizerischen Bundesbahnen angewendete sogenannte Abgeltungstheorie – Abgeltung sogenannter gemeinwirtschaftlicher Leistungen aus Steuermitteln – eine immer stärkere Ausbreitung gefunden. Sie hat sich bei fast allen öffentlichen Nahverkehrsbetrieben eingebürgert, und neuerdings versuchen auch die PTT, mit diesem Mittel das finanzielle Gleichgewicht wiederherzustellen. Was lag da näher, als dass sich nicht auch das Gaswerk der Stadt Zürich dieses Zaubermittels zu bedienen versucht. Neu ist nur die Begründung: Die Energie mit der geringeren Umweltbelastung soll für diese als «gemeinwirtschaftlich» etikettierte Leistung aus Steuergeldern entschädigt werden. Sofern diese Idee beim Gas praktisch verwirklicht wird, eröffnen sich für die Elektrizitätswerke ganz neue Möglichkeiten für die Finanzierung der Verkabelung und anderer kostspieliger Mittel der Beseitigung von Immissionen. Eine andere Frage ist es allerdings, ob sich die Elektrizitätswerke an diesem Wettrennen um die Abgeltung gemeinwirtschaftlicher Leistungen überhaupt beteiligen wollen, weil es sich hier offenbar um eine Art von Vernebelung des Kostendenkens handelt.

Energiekonsumenten-Verband und Umweltschutzgesellschaft nicht auf der gleichen Wellenlänge

Der Schweizerische Energiekonsumenten-Verband zeigte sich an seiner Generalversammlung Ende März in Zürich im höchsten Mass beunruhigt über die für die zweite Hälfte des Jahrzehntes zu erwartende Mangellage in der Stromversorgung. In seinem Pressecommuniqué appelliert der Verband eindringlich an die Aufgeschlossenheit der Bevölkerung für den Bau von Kernkraftwerken. Er schliesst mit der Mahnung: «Weitere Bauverzögerungen müssen die Versorgung mit Elektrizität gefährden und wirken sich zum Nachteil aller aus.» Professor Nydegger hatte an der gleichen Versammlung erklärt, *eine Bremsung der Wachstumsrate des Energieverbrauches sei unausweichlich, jedoch dürfe es keine Schnellbremsung sein, sonst gerate die Wirtschaft ins Schleudern.*

In der Schweizerischen Gesellschaft für Umweltschutz und einigen ihrer Alliierten ist man in dieser Beziehung offenbar für ein radikaleres Vorgehen. Wer den Text ihrer der Öffentlichkeit übergebenen Resolution liest, kommt von der Vermutung nicht los, dass hier ein Generalstab ohne Truppen dem Schweizervolk Wasser predigt, selber aber ungerührt weiterhin Wein trinkt. Die «Berner Zeitung» veröffentlichte die Resolution mit dem Untertitel *«Warum drosseln sie nicht ab sofort ihren persönlichen und geschäftlichen Energieverbrauch?»* und deckte damit die Schwächen solcher Deklamationen auf. Wer ist heute schon bereit, ein persönliches Opfer zu bringen, auf Auto und Kühlschrank zu verzichten, mit einer Konsum- und Einkommensbeschränkung vorliebzunehmen, um das Wachstum der Wirtschaft, an dem wir mit der helvetischen Anspruchsinflation alle beteiligt sind, das magische Ziel: *«Neue Atomkraftwerke nur zur Deckung eines für das Allgemeinwohl unerlässlichen Energiebedarfes», zu erreichen?*

Bis sich aus der Forderung nach einer Beschränkung des Wachstums «im Interesse des Gemeinwohls» ein klares, von der Mehrheit unseres Volkes akzeptiertes Konzept herauskristallisiert, wird wohl noch viel Wasser den Rhein hinunterfliessen. Denn zur Wirtschaft gehören wir alle, und ihr stärkster Hebelarm ist nicht die Energie, sondern sind Einkommen und Konsum. Das zeigt wohl, dass der Souverän und nicht die Elektrizitätswerke dieses Problem voller politischer Brisanz zu lösen haben.

Adresse des Autors:
Dr. *F. Wanner,* Alte Landstrasse 34, 8802 Kilchberg.

Die Beteiligung der Stadt Zürich an der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG

Weisung des Stadtrates an den Gemeinderat

Anlässlich einer Pressekonferenz orientierten die Herren Stadtrat Maurer und Direktor von Schulthess über die Beteiligung der Stadt Zürich (EW2) an der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG. Wir veröffentlichen nachstehend den vollen Text der Weisung. *Br.*

1. Zweck der Vorlage

Der Strombedarf der Stadt nimmt unaufhaltsam weiter zu. Viele Zukunftsaufgaben und unter diesen auch der Umweltschutz, lassen sich nur durch vermehrten Einsatz elektrischer Energie lösen. Zur Sicherstellung einer langfristig ausreichenden, eigenen Stromversorgung wird die Beteiligung der Stadt an der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG beantragt.

Diese Gesellschaft bezweckt den Bau und Betrieb eines Kernkraftwerkes von rund 900 MW Leistung. Der Standort befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Däniken (Kanton Solothurn) zwischen der Aare und dem projektierten SBB-Rangierbahnhof. Das Werk wird mit einem Druckwasser-Reaktor, einer nachgeschalteten Turbogruppe und einem Kühlturm ausgerüstet. Die produzierte Energie wird über die benachbarte Schaltstation in das bestehende Höchstspannungsnetz eingespiesen.

Die auf Grund eines sehr strengen Verfahrens erforderlichen gesetzlichen Bewilligungen wurden rechtsgültig erteilt, wobei einzig gegen die baupolizeiliche Bewilligung der Gemeinde noch Rekursmöglichkeiten offen stehen. Die Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG wurde als Partnergesellschaft von drei Elektrizitätsunternehmen (ATEL, CKW, NOK), der Alusuisse und den SBB am 27. Februar 1973 gegründet und hat den Auftrag zur Lieferung, schlüsselfertigen Erstellung und Inbetriebsetzung eines entsprechenden Kernkraftwerkes erteilt.

Die an der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG beteiligten Aare-Tessin AG für Elektrizität in Olten, Centralschweizerische Kraftwerke in Luzern und Nordostschweizerische Kraftwerke AG in Baden haben anlässlich der Gründung die für die drei Städte Basel, Bern und Zürich vorgesehenen Beteiligungsquoten vorläufig übernommen und diesen eine bis zum 31. Dezember 1973 befristete Option für einen nachträglichen Beitritt zur Gesellschaft angeboten. Für die Stadt Zürich handelt es sich um 15 %. Dies entspricht einem Leistungsanteil von 135 MW und einem jährlichen Energiebezugsrecht von 800 bis 950 GWh (1 GWh = 1 Million kWh). Die Verpflichtung zur Aktienzeichnung beträgt im Maximum 60 Millionen Franken. Die Gestehungskosten der Energie ab Werk dürften 3 bis 4 Rappen je kWh betragen und sind daher günstig.

Mit dieser Beteiligung lassen sich die Energiebedürfnisse der Stadt bis in die achtziger Jahre zu Originalbedingungen decken. Im Falle einer Ablehnung dieser Vorlage würde das Kernkraftwerk durch die übrigen Partner gleichwohl erstellt, und die Stadt müsste lediglich den benötigten Strom über Lieferverträge mit Dritten wahrscheinlich aus dem gleichen Kernkraftwerk Gösgen zu höheren Preisen kaufen. Deshalb empfiehlt sich nach bewährter Tradition eine direkte Beteiligung.

2. Allgemeines

Die Versorgung unseres Landes mit Energie beruht zurzeit zu 80 % auf Erdölprodukten, während auf die Elektrizität nur rund 15 % entfallen. An dieser Relation dürfte sich, wie eine Studie des Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft kürzlich ergeben hat, bis zum Jahre 2000 kaum wesentliches ändern, sofern Kernkraftwerke etwa im geplanten Rahmen auch tatsächlich erstellt werden. Sollte letzteres nicht zutreffen, so würde sich das Verhältnis noch weiter zugunsten der Erdölprodukte verschieben. Trotz des relativ bescheidenen Anteiles der Elektrizität an der Deckung des Energiebedarfes ist eine sichere und jederzeit ausreichende Versorgung von zentraler Bedeutung. Es gibt heute kaum noch einen Bereich der beruflichen oder privaten Betätigung, bei welchem die Hilfe der elektrischen Energie nicht benötigt wird. Allerdings hat man sich derart an die stete Verfügbarkeit des Stromes gewöhnt, dass jedermann sich mit der grössten Selbstverständlichkeit täglich durch blossen Knopfdruck unzählige Male bedient. Man ist sich kaum mehr bewusst, dass öffentlicher Verkehr, Wasserversorgung, Nachrichtenwesen, Heizungen, Computer, Klimaanlagen, um nur einige Beispiele zu nennen, unmittelbar von einer zuverlässigen Stromversorgung abhängig sind. Höchstens Stromrechnungen, und in seltenen Fällen Stromausfälle, erinnern an die Tatsache, dass es eines erheblichen Aufwandes bedarf, um diesen Versorgungsdienst ununterbrochen aufrechtzuerhalten.

Die Hilfe der elektrischen Energie wird von jedermann, in ausserordentlich vielfältiger Anwendung, immer mehr beansprucht, so dass der Konsum jährlich um etwa 4 bis 5 % ansteigt. Sättigungserscheinungen können gesamthaft noch nirgends festgestellt werden. Selbst in USA und Schweden, wo der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch etwa doppelt so hoch wie in der Schweiz liegt, ist noch keine Abflachung der Zuwachsrate erkennbar. Neue Aufgaben, die sich der modernen Gesellschaft stellen, wie beispielsweise der Umweltschutz, brauchen zusätzlich Strom.

Nachdem der Ausbau unserer einheimischen Wasserkräfte praktisch vollzogen ist, stellt sich nun das Problem der künftigen Stromversorgung. Grundsätzlich sind zwei Wege denkbar, nämlich entweder ein Verzicht sämtlicher Konsumenten auf Erhöhung ihres bisherigen und Schaffung von neuem Konsum, oder aber die Erschliessung zusätzlicher Bezugsquellen, um einem wachsenden Bedarf zu genügen. Eine namhafte Drosselung oder gar der völlige Stop einer Zunahme im Stromkonsum wäre in ihrer radikalen Form nur mit massiven Eingriffen des Staates in Wirtschaft, Industrie und Privatleben erreichbar und kann unmittelbar als reale Lösung nicht in Frage kommen. Dies schliesst jedoch keineswegs aus, dass langfristig eine Stabilisierung des Energieverbrauchs angestrebt werden sollte, wobei dieses Streben aber von der Allgemeinheit getragen werden muss.

Ein Import aus dem Ausland, als Dauerlösung unserer Energieprobleme, würde nicht nur unsere Auslandabhängigkeit erheblich verschärfen, sondern würde vor allem eine entsprechende Bereitschaft im Ausland voraussetzen. Wegen mannigfachen eigenen Problemen ist eine solche Bereitschaft jetzt und in absehbarer Zeit nicht vorhanden. Somit verbleibt als einzige reale Möglichkeit der Bau inländischer, thermischer Kraftwerke. Ölbefeuerte Kraftwerke sind sowohl aus Gründen des Umweltschutzes als auch zur Vermeidung einer noch grösseren Ölabhängigkeit nach einhelliger Auffassung abzulehnen. Deshalb bietet sich nur der Bau von Kernkraftwerken an. In solchen Anlagen können auf kleinstem Raum, ohne Verbrauch von Sauerstoff, ohne Luft- oder Gewässerverschmutzung, ohne Probleme der Vorratshaltung an Brennstoff, und ohne zusätzliche Belastung unserer Verkehrswege mit Brennstofftransporten, sehr grosse Mengen an elektrischer Energie bereitgestellt werden. Bei geeigneter Standortwahl ist nicht einmal mit einem namhaften Neubau zusätzlicher Höchstspannungsleitungen zu rechnen. Andere Methoden der Energiebeschaffung, wie direkte Nutzung der Sonnen- oder Windenergie, der Gezeitenkräfte oder des Grönlandeises, sind mindestens vorläufig nicht realisierbar. Der Bundesrat hat daher anlässlich der Beantwortung verschiedener parlamentarischer Vorstösse klar zu erkennen gegeben, dass die künftige Landesversorgung mit elektrischer Energie nur durch den Bau leistungsstarker Kernkraftwerke nahe den Konsumzentren im schweizerischen Mittelland sichergestellt werden kann.

3. Die bisherige Stromversorgung der Stadt

In der Stadt Zürich hat der Stromkonsum in den vergangenen Jahrzehnten stetig etwa so zugenommen, dass eine Verdoppelung des Bedarfes innerhalb rund 15 Jahren eingetreten ist. So erfuhr der Energieabsatz im Konsumgebiet des Elektrizitätswerkes folgende Entwicklung:

	Winter (GWh)	Sommer (GWh)	Jahr (GWh)
1955	485	456	941
1960	583	608	1261
1965	776	681	1457
1970	947	820	1767
1971	995	830	1825
1972	1043	886	1929

Im vergangenen Geschäftsjahr 1972 verteilte sich der Energiekonsum wie folgt auf die einzelnen Bezügergruppen:

	GWh	in %
Haushalt	388	20,1
Geschäftsbetriebe aller Art	809	42,0
Bahnen (vor allem Verkehrsbetriebe)	65	3,4
Industrie	335	17,4
Öffentliche Beleuchtung, Stadtverwaltung	50	2,6
Abgabe in Graubünden	161	7,5
Transportverluste	121	7,0
	1929	100

Zur Deckung dieser Energiebedürfnisse stehen dem Elektrizitätswerk, unter der Annahme mittlerer Abflussverhältnisse, folgende Produktionskapazitäten heute zur Verfügung:

	Winter (GWh)	Sommer (GWh)	Jahr (GWh)
Mittlere Produktion der eigenen Wasserkraftwerke	602	642	1244
Produktionsanteile aus Partner-Wasserkraftwerken	468	392	860
Langjährige Bezugsrechte aus Partnerwerken, Fernheizkraftwerk ETH und Kehrichtverbrennung	90	80	170
Gesamte heute verfügbare Energie	1160	1114	2274

Dabei ist zu beachten, dass sich diese Produktionswerte im Laufe der vergangenen zehn Jahre nur unwesentlich vergrössert haben. Wohl wurden in dieser Zeit verschiedene Anlagen, wie der Weiterausbau bei den Maggiawerken, die Werke Hopflauenen und Innertkirchen II bei den Kraftwerken Oberhasli sowie der Ausbau der stadteigenen Werke im Oberhalbstein und im Bergell fertiggestellt, doch handelte es sich weitgehend um Investitionen zur Veredelung bereits anfallender Energie, während der absolute Produktionszuwachs relativ bescheiden blieb.

Aus der Gegenüberstellung von Bedarfsentwicklung und Produktion geht zunächst hervor, wie weitblickend seinerzeit beim Neubau eigener Werke und bei der Beteiligung an Partneranlagen disponiert worden ist. Die Produktionskapazität hat erlaubt, den unaufhaltsam ansteigenden Bedarf mit eigenen Mitteln zu decken und darüber hinaus während vielen Jahren namhafte Überschüsse an andere Werke zu verkaufen. Angesichts der fortschreitenden Konsumzunahme gehen die Produktionsreserven ziemlich genau der vor mehr als einem Jahrzehnt aufgestellten Prognose entsprechend ihrem Ende entgegen. Bei mittlerer Wasserführung dürfte die heute verfügbare Produktionskapazität durch den Konsum im Winterhalbjahr ab 1974 und im Sommerhalbjahr ab 1977 voll beansprucht werden.

4. Die künftige Stromversorgung der Stadt

Die Beschaffung neuer Energiebezugsquellen beansprucht einschliesslich Planung, Projektierung und Bau eine Zeitspanne von etwa sieben bis zehn Jahren. Es ist deshalb notwendig, stets eine möglichst zuverlässige Planung für diese Zeitspanne vor sich zu haben, um die notwendigen Massnahmen zur rechten Zeit ergreifen zu können. In diesem Sinne wurde beim Elektrizitätswerk das Instrument einer rollenden Zehnjahresplanung geschaffen. Sie basiert auf einer Prognose über die wahrscheinlichste Bedarfsentwicklung, welcher einerseits die bisherigen Erfahrungen und andererseits generelle Perspektivstudien sowie bereits bekannte Neubau-Vorhaben zugrunde liegen. Bei einer vorsichtigen Beurteilung der wichtigsten Einflussgrössen, einschliesslich der neuesten eidgenössischen Konjunkturdämpfungsmassnahmen, muss etwa mit folgenden künftigen Bedarfszahlen gerechnet werden:

	Winter (GWh)	Sommer (GWh)	Jahr (GWh)
1974	1180	980	2160
1976	1330	1060	2390
1978	1490	1140	2630
1984	1920	1390	3310

Selbstverständlich kann es sich bei diesen Angaben nur um Richtwerte handeln, die aber in ihrer Grössenordnung mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind. Sie müssen daher als Basis für eine Massnahmenplanung dienen.

Folgende Schritte zur Beschaffung zusätzlicher Energie wurden bereits beschlossen:

Bau des Wasserkraftwerkes Albula-Domleschg, welches ab 1976 die Eigenproduktion im Winter um 40 GWh und im Sommer um 80 GWh erhöhen wird (Gemeindeabstimmung vom 4. Juni 1972). Die Anlage ist im Bau.

Beteiligung an der Aktiengesellschaft für Kernenergiebeteiligungen, Luzern, über welche die Stadt Zürich ab 1977 jährlich rund 350 bis 450 GWh Bandenergie aus den französischen Kernkraftwerken Bugey II und III bei Lyon beziehen wird (Gemeindeabstimmung vom 3. Dezember 1972).

Kauf von Fremdenergie im Winter während den Nacht- und Wochenendstunden von Herbst 1973 bis Frühjahr 1978, zur Überbrückung der in dieser Zeitspanne zu erwartenden Versorgungslücke (Stadtratsbeschluss vom 8. Juni 1972).

Diese Massnahmen werden bei mittlerer Wasserführung der Flüsse und störungsfreiem Betrieb der Werke in Bugey knapp dazu ausreichen, den Winterbedarf bis 1977/78 zu decken. Der Bezug von Kernenergie aus Frankreich wird mit anderen Worten vom Jahre 1977 an im besten Falle lediglich eine Ablösung des Einkaufes von Fremdenergie erlauben, ohne aber eine Produktionsreserve im Winter zu erbringen. Eine solche wird sich nur im Sommer ergeben, und zwar im bescheidenen Ausmass von etwa fünf Jahreszuwachsraten. Weder für trockene Jahre noch für den Fall grösserer Störungen bestehen irgendwelche Produktionsreserven.

Sofern die Stadt nach bewährter Tradition die von ihr benötigte Energie zu Gestehungspreisen selbst beschaffen und auch in Zukunft über die notwendigen Reserven verfügen will, hat sie sich möglichst bald an einem schweizerischen Kernkraftwerk zu beteiligen, das noch vor Ende dieses Jahrzehnts in Betrieb genommen werden kann. Eine solche hervorragende Gelegenheit bietet eine Beteiligung an der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG.

5. Das Kernkraftwerk Gösgen

5.1. Vorgeschichte

Als Folge vorangegangener Kontakte, bei welchen die Vertreter der Städte Basel, Bern und Zürich initiativ tätig waren, wurde im Mai 1969 ein Konsortium zum Studium eines gemeinsamen Kernkraftwerkes Gösgen gegründet. An diesem Konsortium waren vorerst die Aare-Tessin AG, die Nordostschweizerischen Kraftwerke AG, die Motor Columbus AG sowie die drei erwähnten Städte beteiligt. Im Juli 1970 erfuhr dieses Konsortium eine erste Erweiterung durch den Beitritt der Schweizerischen Aluminium AG und der Centralschweizerischen Kraftwerke, während sich die Motor Columbus AG als Partner ohne eigene Energiebedürfnisse zurückzog. Eine zweite Erweiterung erfolgte im Frühjahr 1972 durch den Beitritt der Schweizerischen Bundesbahnen. Der Stadtrat hatte die Beteiligung der Stadt Zürich an diesem Konsortium gutgeheissen und in eigener Befugnis gesamthaft einen Kredit von Fr. 950 000 zur anteiligen Deckung der anfallenden Studienkosten bewilligt.

In einer ersten Projektierungsphase wurden Vorprojekte auf der Basis von vier verschiedenen Reaktortypen erarbeitet. Gleichzeitig wurden Bodenverhältnisse, Fragen der Kühlung, Brennstoffkreisläufe und andere zentrale Probleme einer ersten Prüfung unterzogen. Diese Studien bezogen sich auf ein Projekt von 600–700 MW Nettoleistung und wurden im Herbst 1970 abgeschlossen. Diese erste Phase erbrachte zur Hauptsache drei bedeutende Erkenntnisse, nämlich erstens, dass der gewählte Standort sich tatsächlich für die Erstellung eines Kernkraftwerkes sehr gut eignet, zweitens, dass im jetzigen Zeitpunkt nur eine schlüsselfertige Vergebung einer solchen komplexen Anlage an eine Firma von Weltruf in Frage kommen kann und drittens, dass als Reaktortypen nur Leichtwasser-Reaktoren (Druck- oder Siedewasser-Reaktoren) ins Auge gefasst werden können.

Auf dieser Grundlage begann im Herbst 1970 die zweite Phase der Projektierung. Sie umfasste im wesentlichen die Erstellung der Ausschreibungsunterlagen, die Einholung und die Beur-

teilung der Angebote für eine schlüsselfertige Anlage. Ferner wurden alle Unterlagen für das unabhängige Los, wie Wasserfassungen, Zufahrtsstrassen und ähnliches erarbeitet und umfangreiche Bodenuntersuchungen sowie hydrologische und meteorologische Messkampagnen durchgeführt. Das bundesrätliche Verbot zur Entnahme von Kühlwasser aus der Aare vom März 1971 verursachte auch für das Projekt Gösgen etwelche Verwirrung und erheblichen Zeitverlust. Immerhin gelang es nachträglich, die Ausschreibungen auf Kühlturm-Kühlung umzuarbeiten. Diese Umdisposition brachte nebst einer Reihe von Nachteilen den Vorteil einer völligen Loslösung vom Abflussregime der Aare mit sich. Diese Gelegenheit wurde wahrgenommen, um die Leistungen des Werkes auf die sich heute immer mehr verbreitende Einheitsgrösse von 900 MW zu erhöhen. Die dieser abgeänderten Ausschreibung angepassten Offerten sind im Frühherbst 1972 dem Konsortium eingereicht worden. Es handelte sich um insgesamt fünf echte Konkurrenzangebote. Als Resultat einer sehr sorgfältigen Evaluation, verbunden mit eingehenden Verhandlungen über die Gestaltung eines Werkvertrages, konnte das Konsortium anlässlich seiner Sitzung vom 16. Januar 1973 einstimmig eine Auftragserteilung an die Kraftwerks-Union AG Mühlheim/Ruhr (Deutschland), eine Tochtergesellschaft von Siemens und AEG-Telefunken, zur Lieferung eines schlüsselfertigen Kernkraftwerkes von 913 MW Nettoleistung, ausgerüstet mit einem Druckwasserreaktor, in Aussicht nehmen.

5.2. Projektbeschreibung

Der gewählte Standort befindet sich am rechten Ufer einer Aareschleife, etwa 5 km flussabwärts von Olten. Das erforderliche Gelände im Ausmass von rund 150 000 m² befindet sich zum überwiegenden Teil seit langem im Besitz der Aare-Tessin AG und liegt auf dem Gebiet der politischen Gemeinde Däniken. Nach Süden wird es durch die ausgedehnten Anlagen des von den Schweizerischen Bundesbahnen geplanten Rangierbahnhofes, nach Osten durch Schaltanlagen der Aare-Tessin AG und im übrigen durch den Aarelauf begrenzt. Das Niveau des flachen Areals liegt 380 m über dem Meeresspiegel.

Der Baugrund besteht aus einer 20 bis 30 m starken alluvialen Kiesschicht, die einen harten, kompakten Kalkfelsen überdeckt. Es handelt sich um einen tragfähigen Baugrund.

Die Disposition der Anlage wurde so getroffen, dass das Reaktorgebäude mit dem kugelförmigen Sicherheitsbehälter etwa zur Hälfte von einem niedrigen, rechteckigen Bau umschlossen wird, der die Hilfs- und Elektroanlagen enthält. Das Maschinenhaus ist separat angeordnet und durch einen Verbindungsgang mit dem Reaktorgebäude verbunden. Der Kühlturm mit einem Basisdurchmesser von 120 m und einer Höhe von 150 m liegt östlich dieser Gebäudekomplexe. Er wird zwecks Immissionsschutz gegen Nordosten, Norden und Nordwesten von einem 20 m hohen Erdwall umgeben. Dieser dient vor allem als Schallschutz gegenüber den Häusern, die jenseits des Aarelaufes stehen. Auf der westlichen Seite des Areals sind Verwaltungsgebäude, Kantine, Portiergebäude und Parkplatz angeordnet, während Werkstatt, Lager und Hilfskessel südlich des Maschinenhauses liegen. Wasseraufbereitung, Flockulationsbecken und Kühlwasserpumpen finden sich nördlich des Maschinenhauses.

Zwischen dem Rangierbahnhof und dem Kraftwerkgelände wird ein grösseres Waldstück neu angepflanzt werden. Es muss kein bestehender Wald gerodet werden.

Im Reaktorgebäude befindet sich das Reaktordruckgefäss mit 177 Brennelementen, den Kontrollstäben und dem umfangreichen Zubehör. Das durch die Kernspaltung auf 327 °C erhitzte Wasser wird in drei getrennten Kreisläufen je einem Dampferzeuger zugeführt, wo die Wärme aus dem Primärkreislauf an den Sekundärkreislauf übertragen wird. Das dadurch abgekühlte Wasser wird durch zugehörige Umwälzpumpen in das Reaktordruckgefäss zurückbefördert. In diesen drei Dampferzeugern, die im Reaktorgebäude untergebracht sind, entsteht der Dampf, welcher im Sekundärkreislauf als Antriebsmittel für die Dampfturbine dient. Diese ist zusammen mit dem direkt angekuppelten Generator im Maschinenhaus untergebracht. Nach Durchströmen des Niederdruckteiles der Turbine gelangt der Dampf in den Kondensator, wird dort zu Wasser niedergeschlagen, worauf dieses über Speisewasserbehälter, Vorwärmer und Speisepumpen wiederum den Dampferzeugern zugeführt wird. Die im Kondensator anfallende Abwärme wird durch einen dritten Wasserkreislauf übernommen und dem Kühlturm zugeführt, wo sie durch die natürliche Kaminwirkung an die durchströmende Luft übertragen wird. Das dabei verdunstende Wasser wird durch Frischwasser aus der Aare, im Ausmass von etwa 0,5 m³/s, ersetzt.

Die im Generator erzeugte elektrische Energie wird über einen Transformator direkt der benachbarten Schaltstation der Aare-Tessin AG in 380 kV zugeführt. Da es sich bei dieser Schaltstation um einen sehr leistungsfähigen, bestehenden Knotenpunkt im Höchstspannungsnetz handelt, kann die Energie über bestehende Leitungen den einzelnen Partnern der Gesellschaft zugeführt werden.

Für den Betrieb der Anlage wird ein Bestand von etwa 90 Personen notwendig sein.

Folgendes sind die wichtigsten technischen Daten der Anlage:

Reaktorkern	
Zahl der Brennelemente im Kern	177
Aktive Kernhöhe	3,2 m
Äquivalenter Kerndurchmesser	3,24 m
Gesamtes Urangewicht im Erstkern	65,9 t
Reaktorkühlsystem	
Wärmeleistung	2820 MWth
Anzahl Kreisläufe	3
Betriebsdruck im Reaktorgefäss	158 bar
Kühlmitteltemperatur am Reaktoraustritt	327 °C
Dampfdruck am Dampferzeugeraustritt	68,6 bar
Dampftemperatur am Dampferzeugeraustritt	285 °C
Dampfmenge insgesamt bei Vollast	5531 t/h
Turbogruppe	
Anzahl Hochdruckfluten	2
Anzahl Niederdruckfluten	6
Drehzahl	3000 U/min
Generatorleistung	1141 MVA
Bruttoleistung	970 MW_e
Nettoleistung nach Abzug aller werkinternen Eigenbedürfnisse	913 MW_e

5.3. Sicherheit und Umweltschutz

Der Sicherheit gegenüber der radioaktiven Strahlung und dem Umweltschutz, vor allem im Zusammenhang mit dem Kühlturm, kommt bei einem Kernkraftwerk zentrale Bedeutung zu. Es handelt sich auch um die beiden einzigen Fragenkomplexe, die eine gewisse Gegnerschaft gegen den Bau von Kernkraftwerken zu mobilisieren vermochten. Im Rahmen dieser Vorlage ist es völlig ausgeschlossen, alle vorgesehenen Massnahmen und ihre Auswirkungen auf diesen Gebieten zu schildern oder auf die grösstenteils fragwürdigen Argumente der Gegner näher einzutreten.

Statt dessen sei auf die gültige Gesetzgebung verwiesen, die ein ausserordentlich exaktes, alles umfassendes Bewilligungs- und Kontrollverfahren zwingend vorschreibt und eine enge Verflechtung mit der Wissenschaft sicherstellt. Wir sind in der Schweiz auf diesem Gebiet in der glücklichen Lage, dass die Gesetzgebung der Realisierung von Atomanlagen so weit vorausgeeilt ist, dass, im Gegensatz etwa zum Strassenverkehr, nicht nachträglich verschärfende Massnahmen erlassen werden müssen. Die schweizerische Gesetzgebung gilt auf diesem Gebiet als äusserst streng und beispielhaft. Wir haben allen Grund, ihr Vertrauen entgegenzubringen.

Für die Bewilligung von Kernkraftwerken ist bezüglich nuklearer Sicherheit gemäss Atomgesetz einzig und allein der Bund zuständig. Das Eidgenössische Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement wird in diesen Fragen von der Eidgenössischen Kommission für die Sicherheit von Atomanlagen (KSA) beraten, die ihrerseits von der Sektion für Sicherheitsfragen von Atomanlagen (SSA) unterstützt wird. Zur Erlangung dieser Bewilligung muss ein Bewerber in einer ersten Phase einen umfassenden Sicherheitsbericht abliefern. Im Falle von Gösgen wurde ein fünfbändiger Bericht im Sommer 1970 eingereicht und als Antwort auf Rückfragen durch eine Reihe von Zusatzberichten ergänzt. Die genannte Eidgenössische Kommission für die Sicher-

heit von Atomanlagen gelangte zur Auffassung, dass ein Kernkraftwerk in der Art und Grösse wie es vorgeschlagen wird, am vorgesehenen Standort so betrieben werden kann, dass der vom Atomgesetz geforderte Schutz von Menschen und fremden Sachen gewährleistet ist. In ihre Untersuchung wurden nicht nur die Verhältnisse im Normalbetrieb, sondern auch aussergewöhnliche Vorkommnisse miteinbezogen, wie der grösstmöglich denkbare Unfall, eine durch einen Talsperrenbruch verursachte Überschwemmung, ein Erdbeben vom Ausmass desjenigen von Basel im Jahre 1356 (das schwerste in der Schweiz seit Menschengedenken), ein Flugzeugabsturz auf das Reaktorgebäude, die Einwirkungen von Geschossen und Explosionen (einschliesslich eine solche auf dem zu erstellenden Rangierbahnhof der SBB) usw. Auf Grund des Atomgesetzes hätte damit der Bund dem Studienkonsortium Gösgen eine Standortbewilligung erteilen können.

Inzwischen war aber der bundesrätliche Entscheid gefallen, dass aus dem Flußsystem von Rhein und Aare kein Wasser zur direkten Kühlung von Kernkraftwerken mehr entnommen werden dürfe. Dies hatte zur Folge, dass das Projekt auf Kühlturmkühlung umgearbeitet werden musste. Da es sich dabei um sehr grosse Baukörper handelt, die allenfalls klimatische, meteorologische, Immissions- und Landschaftsprobleme aufwerfen, hat der Bund zur Vereinheitlichung des Verfahrens das Instrument einer Eidgenössischen Kühlturmkommission geschaffen. In dieser Kommission sind die zuständigen wissenschaftlichen Fachrichtungen, Natur- und Heimatschutz, sowie die betroffenen Gemeinden und Kantone vertreten. Dieser Kommission wurde ein ausführlicher Kühlturmbericht betreffend das Projekt Gösgen im April 1972 eingereicht. Die Kommission hat sich eingehend damit befasst und einhellig festgestellt, dass weder aus meteorologischer Sicht, noch in bezug auf Lärmimmissionen, noch im Hinblick auf den Gewässerschutz Bedenken anzumelden seien. Sie hat am 19. Oktober 1972 das Projekt einstimmig gutgeheissen. Erst als auch diese Stellungnahme, zusammen mit jenen der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission und des Regierungsrates des Kantons Solothurn, vorlagen, erteilte das Eidgenössische Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement mit Schreiben vom 31. Oktober 1972 die endgültige Standortbewilligung. Gegen diese Bewilligung wurde innerhalb der gesetzlichen Frist keine Einsprache erhoben.

Auf kantonaler Ebene bedarf das Projekt einer kantonalen Konzession zur Entnahme von Wasser aus der Aare, um damit unter anderem den Verdampfungsverlust im Kühlturm zu decken. Der Regierungsrat des Kantons Solothurn erteilte diese Konzession am 25. Juni 1971. Ferner genehmigte er am 12. Januar 1973 den im öffentlichen Regionalplanungsverfahren aufgelegten Zonenplan, der unter anderem auch ein Kernkraftwerk Gösgen zum Inhalt hat. Gegen diesen Zonenplan war keine einzige Einsprache erhoben worden.

Die politische Gemeinde Däniken schliesslich, auf deren Boden das Werk erstellt wird, ist für die Erteilung der baupolizeilichen Bewilligung zuständig. Ihre Baukommission hat diese Bewilligung am 12. Januar 1973 erteilt und die eingegangenen Einsprachen abgewiesen. Von diesen Einsprachen sind einige an den Gemeinderat weitergezogen worden. Der Gemeinderat hat die Baubewilligung am 1. März 1973 bestätigt und die Rekurse abgewiesen.

Im übrigen machen die gültigen eidgenössischen und kantonalen Gesetze und Vorschriften den eigentlichen Baubeginn, den laufenden Baufortschritt, die Betriebsaufnahme und den Vollbetrieb von einer ganzen Reihe noch zu erteilender Bewilligungen abhängig. Diese können aber erst bei entsprechendem Arbeitsfortschritt erlangt werden und dienen der Gewährleistung von Sicherheit und Umweltschutz. Bei korrekter Ausführung und Einhaltung der Vorschriften haben sie keinen hemmenden Einfluss auf Bauvollendung und Betrieb der Anlage.

5.4. Investitionsaufwand und Energiegestehungskosten

Die Investitionskosten wurden auf der Preisbasis vom 31. August 1972 wie folgt ermittelt:

	Millionen Franken
Das eigentliche Kernkraftwerk	750
Nebenanlagen	115
Reserveteile und Unvorhergesehenes	61
Indirekte Bauherrenkosten (Bauzinsen, Versicherungen, Erwerb von Rechten)	243
Erste Brennstoffladung	85
Investitionskosten insgesamt	1254

Dies ergibt spezifische Investitionskosten von Fr. 1 385 je Kilowatt.

Die Energiegestehungskosten lassen sich wie folgt errechnen:

Bei einer jährlichen Benützungsdauer von	Std. 4000	Std. 5000	Std. 6000	Std. 7000
Jahresproduktion	GWh 3640	GWh 4550	GWh 5460	GWh 6370
Feste Kosten bei 6,0% Zins und Abschreibung in 20 Jahren	Rp./kWh 3,00	Rp./kWh 2,40	Rp./kWh 2,00	Rp./kWh 1,71
Betrieb und Unterhalt	0,93	0,75	0,62	0,53
Brennstoff	0,63	0,63	0,63	0,63
Gesamte Energiegestehungskosten loko Gösgen	4,56	3,78	3,25	2,87

Die selbst unter Berücksichtigung einer gewissen Teuerung zu erwartenden Gestehungskosten dürften zwischen 3 und 4 Rappen je kWh liegen und sind damit günstig. Diese Zahlen zeigen, wie gross das wirtschaftliche Interesse ist, ein Kernkraftwerk möglichst ununterbrochen im Dauerbetrieb laufen zu lassen. Die so produzierte Bandenergie muss allerdings zeitweise in Pumpspeicher- oder Umwälzwerken zu konsumangepasster Energie umgewandelt werden, was mit zusätzlichen Kosten verbunden ist.

5.5. Termine

Wie unter Abschnitt 5.6 noch darzulegen ist, wurde die Partnergesellschaft «Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG» am 27. Februar 1973 gegründet. Der Lieferant des eigentlichen Kernkraftwerkes wurde am gleichen Tage mit der Lieferung beauftragt. Die Lieferfrist beträgt 56 Monate und begann am 1. März 1973 zu laufen. Bei Einhaltung dieses Zeitprogrammes könnte das Kraftwerk am 1. November 1977 den Betrieb aufnehmen.

Da aber noch Einsprachen gegen die erteilte Baubewilligung durch die Gemeinde Däniken möglich sind, könnte der Baubeginn noch eine gewisse Verzögerung erfahren.

6. Die Partnergesellschaft Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG und die Option für einen Beitritt durch die Stadt Zürich

Die Mitglieder des erwähnten Studienkonsortiums für ein Kernkraftwerk Gösgen haben am 21. Dezember 1972 einen Gründungs- und Partnervertrag unter Ratifikationsvorbehalt unterzeichnet, an dem folgende Gesellschaften beteiligt sind:

	%
Aare-Tessin AG für Elektrizität	22,5
Centralschweizerische Kraftwerke	10
Einwohnergemeinde der Stadt Bern	7,5
Kanton Basel-Stadt	10
Nordostschweizerische Kraftwerke AG	22,5
Schweizerische Aluminium AG	7,5
Schweizerische Bundesbahnen	5
Stadt Zürich (Elektrizitätswerk)	15
	100

In diesem Vertrag verpflichten sich die Partner, eine Aktiengesellschaft mit Sitz in Däniken zu gründen, sobald die hierzu erforderlichen Voraussetzungen erfüllt sind. Der Zweck der Gesellschaft besteht im Bau und Betrieb eines Kernkraftwerkes von rund 900 MW Leistung. Die eigenen Mittel bestehen aus einem Aktienkapital von vorerst 100 Millionen Franken, das nach Massgabe der Bedürfnisse bis auf maximal 400 Millionen Franken erhöht werden kann. Der übrige Geldbedarf soll wie üblich durch Anleihen, Darlehen und Vorschüsse gedeckt werden. Jeder Partner ist verpflichtet, einen seiner Beteiligung entsprechenden Anteil am jeweiligen Aktienkapital fest zu übernehmen und einen gleichen Anteil an den jeweils ausgewiesenen Jahreskosten zu bezahlen. Dafür hat er Anspruch auf einen seiner Beteiligung entsprechenden Anteil an der zur Abgabe an die Partner jeweils zur Verfügung stehenden Leistung und Energieproduktion.

Alle Partner, mit Ausnahme der Städte Basel, Bern und Zürich, haben dem Gründungs- und Partnervertrag bereits rechtsgültig zugestimmt. Angesichts der Tatsache, dass einerseits Ende Februar dieses Jahres alle erforderlichen Bewilligungen vorlagen und lediglich noch einige Rekurse gegen die baupolizeiliche Bewilligung der Gemeinde pendent waren, und andererseits seit 1967 in der Schweiz kein Beschluss für den Bau eines neuen Grosskraftwerkes gefasst werden konnte, waren sich alle Partner einig, dass möglichst rasch gehandelt werden sollte. Dies um so mehr, als die relativ kurze angebotene Lieferfrist eine Produktionsaufnahme bereits für den Winter 1977/78 erhoffen lässt. Aus diesen Gründen beschlossen jene Partner, deren Verwaltungsbehörden zu relativ kurzfristigen, verbindlichen Entscheiden zuständig sind, die Gesellschaft Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG am 27. Februar 1973 zu gründen, wobei die Anteile der drei Städte Basel, Bern und Zürich, von insgesamt 32,5 %, durch die Aare-Tessin AG, die Centralschweizerischen Kraftwerke und die Nordostschweizerischen Kraftwerke AG vorübergehend treuhänderisch übernommen wurden. Diese Gesellschaften haben den drei Städten, bei welchen der Entscheidungsprozess wesentlich mehr Zeit beansprucht, vertraglich eine bis zum 31. Dezember 1973 befristete Option für einen nachträglichen Beitritt im vorgesehenen Rahmen eingeräumt. Sollte wider Erwarten die eine oder andere Stadt auf den endgültigen Beitritt bis zu diesem Datum verzichten, so fiele ihre Option dahin und die genannten drei Gesellschaften würden ohne weiteres den entsprechenden Anteil in der eigenen Hand behalten.

Die drei Städte Basel, Bern und Zürich stehen damit vor der Tatsache, dass die Partnergesellschaft Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG gegründet und das Kernkraftwerk bereits im Entstehen begriffen ist. Sie sind lediglich vor die Frage gestellt, ob sie sich zu Originalbedingungen daran beteiligen wollen.

7. Beurteilung und Antrag

Von den verschiedenen Kernkraftwerken, die sich zurzeit in der Schweiz in Projektierung befinden, ist die Stadt Zürich nur am Studienkonsortium Gösgen beteiligt. Dieses Projekt hat die Baureife erreicht. Der Standort und die Lieferbedingungen des bestellten Kernkraftwerkes sind günstig. Die bereits gegründete Partnergesellschaft offeriert der Stadt Zürich durch eine von drei Partnern gebotene Option die Möglichkeit eines Beitrittes bis zum 31. Dezember 1973. Es handelt sich um eine für längere Zeit einmalige Gelegenheit, die unaufhaltsam weiter anwachsenden Energiebedürfnisse der Stadt zu den besten möglichen Bedingungen langfristig zu decken. Die vorgesehene 15%ige Beteiligung bringt der Stadt Zürich eine Energiemenge von etwa 800 bis 950 GWh jährlich, mit einer Leistung von 135 MW, womit die Stromversorgungsfrage bis in die achtziger Jahre gelöst ist. Es sind auf lange Zeit hinaus keinerlei gleichwertige Möglichkeiten in Sicht. Die einzige Alternative bestünde im massiven Einkauf von Fremdenergie, wobei die Aufgabe der Beschaffung lediglich einer anderen Unternehmung überbunden würde und die Energie höchstwahrscheinlich gleichwohl aus dem Kernkraftwerk Gösgen käme. Sofern solche Verträge überhaupt erhältlich wären, müsste die zugekaufte Energie ohne Zweifel wesentlich teurer bezahlt werden. Gleichzeitig würde dies eine Beteiligung an künftigen Partnerwerken entscheidend erschweren. Es entspricht vielmehr einer langen fruchtbaren Tradition, dass die Stadt Zürich sich an diesem Kernkraftwerk mit einer angemessenen Quote von 15 % beteiligt.

Dem Gemeinderat wird beantragt.

Zuhanden der Gemeinde:

Die Stadt Zürich (Elektrizitätswerk) beteiligt sich am Aktienkapital der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG, Däniken, mit 15 % und höchstens 60 Millionen Franken.

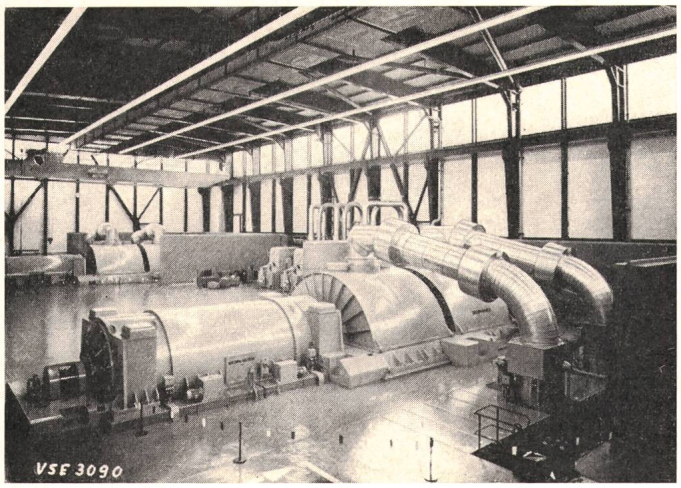
Aus dem Kraftwerkbau

Einweihung des Kernkraftwerkes Mühleberg

In Anwesenheit von Behördemitgliedern des Bundes, des Kantons Bern und der Gemeinde Mühleberg sowie von Vertretern des Generalunternehmers und der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft ist am 3. April 1973 das Kernkraftwerk Mühleberg der Bernischen Kraftwerke AG (BKW) eingeweiht worden. Bereits vor fünf Monaten, am 6. November 1972, hatte der Generalunternehmer des Kernkraftwerkes (AG Brown Boveri & Cie, Baden, und General Electric Technical Services, USA) die Anlage den BKW zum Betrieb in eigener Verantwortung übergeben.

Nach einem Rundgang durch die Anlage in Mühleberg fand im Gasthof Bären in Laupen die eigentliche Einweihungsfeier statt.

Herr *W. Siegenthaler*, Präsident des Verwaltungsrates der BKW, hiess die Gäste willkommen und benützte die Gelegenheit, auf den neuen Zehnwerke-Bericht des Verbandes schweizerischer Elektrizitätswerke hinzuweisen. Dieser Bericht trage zu einer sachlichen Orientierung der Behörden und der Öffentlichkeit über die wichtigen Probleme der künftigen Elektrizitätsversorgung bei. Es sei bedauerlich, dass es «fanatischen Umweltschützlern und uneinsichtigen Oppositionellen verschiedener Prägung» immer wieder gelinge, im Bewilligungsverfahren für neue Kernkraftwerke Verzögerungen zu provozieren. Seit 1967 konnte trotz allen Bemühungen kein Baubeschluss mehr gefasst werden. Nach dem Bericht der Zehn Werke müsse 1973 jedoch unbedingt ein grosses Kernkraftwerk ausführungsreif werden und weitere müssten in kurzen Abständen folgen. Es sei unwahrscheinlich, dass das Schweizervolk in seiner Mehrheit auf die wirtschaftliche Entwicklung und bessere Lebensbedingungen verzichten wolle. Das aber sei gleichbedeutend mit steigendem Energiebedarf. Falls der



Bau dieser Kraftwerke aus Gründen der Konjunkturdämpfung unterlassen werde, sei damit auch der Wohnungsbau beeinträchtigt, denn jede neu gebaute Wohnung müsse an das elektrische Verteilnetz angeschlossen werden.

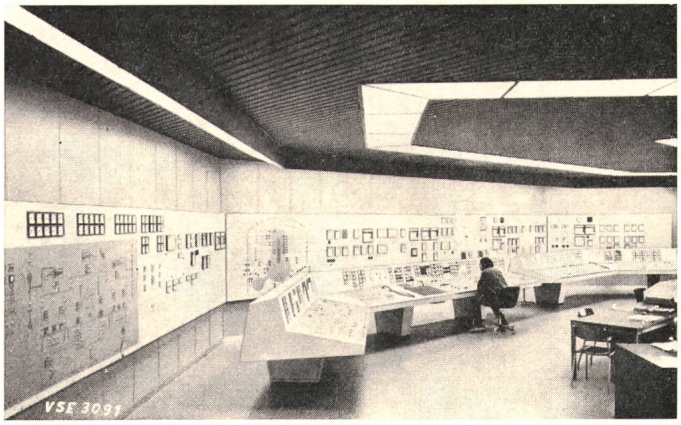
Herr Regierungsrat *H. Huber,* Direktor der Kantonalen Direktion für Verkehr, Energie- und Wasserwirtschaft, wies in seiner Ansprache ebenfalls auf die Bedeutung der Elektrizität in der Schweiz hin. So verständlich und einleuchtend die Opposition auch sein mag, so sei sie doch nicht zeitgemäss und nicht fundiert. Vergessen wir nicht, dass vor etwas mehr als 100 Jahren die Schweiz noch wirtschaftlich schlecht dastand und nicht alle ihre Kinder ernähren konnte. Es ist der industrielle Fortschritt und die geregelte Arbeit, die mit Hilfe der Elektrizität aus der Schweiz im Zeitraum von vier Generationen eines der fünf reichsten Länder der Welt gemacht haben. Der Kanton stellte für das Kernkraftwerk Mühleberg die nötigen Bau- und Abwasserbewilligungen aus und erteilte die Konzession für die Nutzung von Gebrauchs- und Kühlwasser. Die in der Konzession enthaltenen Vorschriften und Bedingungen über die Rückgabe des Kühlwassers des Kernkraftwerkes Mühleberg in die Aare werden laufend kontrolliert. Die mit den Kontrollen beauftragten Instanzen sind einerseits das Eidgenössische Amt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG), andererseits das Kantonale Gewässerschutzlaboratorium. Bis heute haben sich die Temperaturschwankungen der Aare im gesetzlich zulässigen Rahmen bewegt. Es konnte kein negativer Einfluss auf die Pflanzen- und Tierwelt festgestellt werden.

Als letzter Referent ergriff Herr *H. Dreier,* Direktionspräsident der BKW, das Wort. Er äusserte sich einleitend zum Werkvertrag mit dem Konsortium BBC/General Electric und zur Anlage von Mühleberg, die mit einem Siedewasserreaktor ausgerüstet ist. Dass sich die BKW damals unter den Leichtwasserreaktoren für den Siedewassertyp entschieden, ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass die Anlage einen der ersten Siedewasserreaktoren bekommen sollte mit der hohen Leistungsdichte von 50 kW/Liter im aktiven Teil und dass hier erstmals in Europa der Einsatz von speziell ausgebildeten Umwälzpumpen für eine forcierte Wasserzirkulation im Kessel realisiert werden sollte, um die Regulierung der Reaktorleistung über den sogenannten Dampfblasen-Koeffizient wirksamer zu gestalten.

Die Abnahmeprüfungen ergaben in bezug auf Leistung und Wärmeverbrauch ein sehr gutes Resultat. Es bestätigte sich, dass der Siedewasserreaktor ein ausgereiftes und zuverlässiges System ist, das selbst bei härtesten Prüfungen weit ausserhalb der kritischen Grenzbedingungen bleibt. Eine Erhöhung der Radioaktivität in der Umgebung des Kraftwerkes ist selbst mit verfeinerten Messgeräten nicht feststellbar. Der Brennstoff hat sich während der abgelaufenen Betriebszeit ausgezeichnet verhalten. In der ersten Nachladung wird bereits die neueste General-Electric-Entwicklung beim Brennstoff berücksichtigt sein, die eine Steigerung und eine betrieblich problemlosere Regulierung der Leistung verspricht. Wenn sich das Kraftwerk mit guter Auslastung fahren lässt, die Störanfälligkeit also gering ist, so erzeugt es im Jahr gut 2 Milliarden Kilowattstunden. Bis heute hat es 1,5 Mia kWh ins Netz abgegeben, was ungefähr einem Viertel des garantierten nutzbaren Energieinhaltes der ersten Brennstoffladung entspricht. Von der Eröffnung des Normalbetriebes an, d. h. innert fünf Monaten, war die Produktion eine Milliarde kWh. Das bedeutet, bezogen auf die garantierte Leistung, eine Verfügbarkeit von 93 % und ist gleichviel wie die Produktion des benachbarten Wasserkraftwerkes Mühleberg in sieben Jahren. Hält das Kraftwerk, was sein bisheriges Benehmen verspricht, so wird es einen beträchtlichen Anteil an die Landesversorgung beisteuern können. Seine Energie strömt nicht nur in das Verteilgebiet der BKW, sondern in der ersten Zeit auch in die Stadt Bern, die Westschweiz, die Zentralschweiz, Richtung Olten und Laufenburg.

Herr *Dreier* sprach sodann dem Generalunternehmer, den verschiedenen Amtsstellen des Bundes und des Kantons sowie den Mitarbeitern der BKW und dem Gemeinderat von Mühleberg für die schöne Zusammenarbeit seinen Dank aus. Als Einweihungsgeschenk überreichte er dem Gemeinderat von Mühleberg zu freier Verfügung einen Scheck im Betrag von Fr. 100 000.–.

Abschliessend hob der Sprechende hervor, dass es für die Elektrizitätswerke ein Gebot der Stunde sei, sich vehement dafür einzusetzen, dass die verschiedenen Projekte für Kernkraftwerke so schnell wie möglich in das Baustadium gelangen. Solange sich ein Mehrbedarf an elektrischer Energie abzeichnet, haben die



Elektrizitätswerke dafür zu sorgen, dass dieser Bedarf gedeckt wird. Die Manifestation gegen Kernkraftwerke reimt sich auch nicht mit dem Ruf nach Schutz der Umwelt. Abgesehen davon, dass von allen Energien die Erzeugung und der Gebrauch der Elektrizität den Lebensraum am meisten schont, ist gerade das Beseitigen und Verhindern von Umweltschäden ohne den Einsatz dieser Energie nicht möglich.

Die Herren *Zingg,* ehemaliger Gemeinderatspräsident, und Dr. *Weiss,* amtierender Gemeinderatspräsident von Mühleberg, dankten der Direktion der BKW für die grosszügige Geste und hoben auch ihrerseits das gute Einvernehmen mit den BKW hervor. Als Zeichen der Dankbarkeit überreichte Herr Dr. Weiss Herrn Direktionspräsident Dreier im Namen der Gemeinde Mühleberg eine schöne Wappenscheibe.

Nach dem Mittagessen im Gasthof Bären in Laupen wurde der neue Farbfilm über den Bau des Kernkraftwerkes Mühleberg vorgeführt, umrahmt von musikalischen Darbietungen – worunter der BKW-Marsch – der Musikgesellschaft Mühleberg. *Me*

Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie durch die schweizerischen Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

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

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energie-ausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung [1]		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung			
	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73		71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73
	in Millionen kWh										%	in Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	1682	1537	384	846	55	29	858	923	2979	3335	+12,0	6020	5802	— 621	— 506	571	752
November	1648	1673	503	851	6	52	969	814	3126	3390	+ 8,4	5163	5492	— 857	— 310	604	716
Dezember	1665	1692	619	877	14	39	907	823	3205	3431	+ 7,1	4279	4811	— 884	— 681	594	700
Januar	1725	1840	449 (201)	906 (665)	36	27	1006	917	3216	3690	+14,7	3180	3634	—1099	—1177	625	893
Februar	1530		443		31		1067		3071			2228		— 952		625	
März	1732		488		38		916		3174			1247		— 981		690	
April	1750		447		12		435		2644			758		— 489		426	
Mai	1935		394		52		372		2753			865		+ 107		508	
Juni	2400		389		140		124		3053			2471		+1606		731	
Juli	2535		468		153		107		3263			4776		+2305		897	
August	2156		405		95		315		2971			6205		+1429		644	
September	1583		496		51		863		2993			6308[4]		+ 103		596	
Jahr	22341		5485 (3590)		683		7939		36448							7511	
Okt. ... Jan.	6720	6742	1955 (1007)	3480 (2531)	111	147	3740	3477	12526	13846	+10,5			—3461	—2674	2394	3061

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste				
	Haushalt, Gewerbe und Land-wirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektro-chemie, -metallurgie und -thermie		Bahnen		Verluste		Speicher-pumpen und Elektrokessel [2]		ohne Elektrokessel und Speicher-pumpen		Veränderung gegen Vorjahr[3] %	mit Elektrokessel und Speicher-pumpen	
	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73		71/72	72/73
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	1131	1234	496	543	323	298	149	157	212	227	97	124	2311	2459	+ 6,4	2408	2583
November	1245	1291	515	553	319	327	150	147	225	240	68	116	2454	2558	+ 4,2	2522	2674
Dezember	1308	1386	508	511	319	313	159	153	225	244	92	124	2519	2607	+ 3,5	2611	2731
Januar	1293	1445	506	545	306	297	150	150	255	265	81 (2)	95 (1)	2510	2702	+ 7,6	2591	2797
Februar	1195		498		306		127		235		85		2361			2446	
März	1221		515		325		129		229		65		2419			2484	
April	1108		468		284		124		187		47		2171			2218	
Mai	1094		477		258		114		215		87		2158			2245	
Juni	1071		491		243		118		213		186		2136			2322	
Juli	1022		435		221		123		212		353		2013			2366	
August	1057		453		234		126		214		243		2084			2327	
September	1116		500		273		137		211		160		2237			2397	
Jahr	13861		5862		3411		1606		2633		1564 (48)		27373			28937	
Okt. ... Jan.	4977	5356	2025	2152	1267	1235	608	607	917	976	338 (8)	459 (7)	9794	10326	+ 5,4	10132	10785

[1]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die Erzeugung durch Kernkraftwerke an.
[2]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage. Der Verbrauch der Elektrokessel allein ist zusätzlich in Klammern angegeben.
[3]) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
[4]) Speichervermögen Ende September 1972: 7540 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

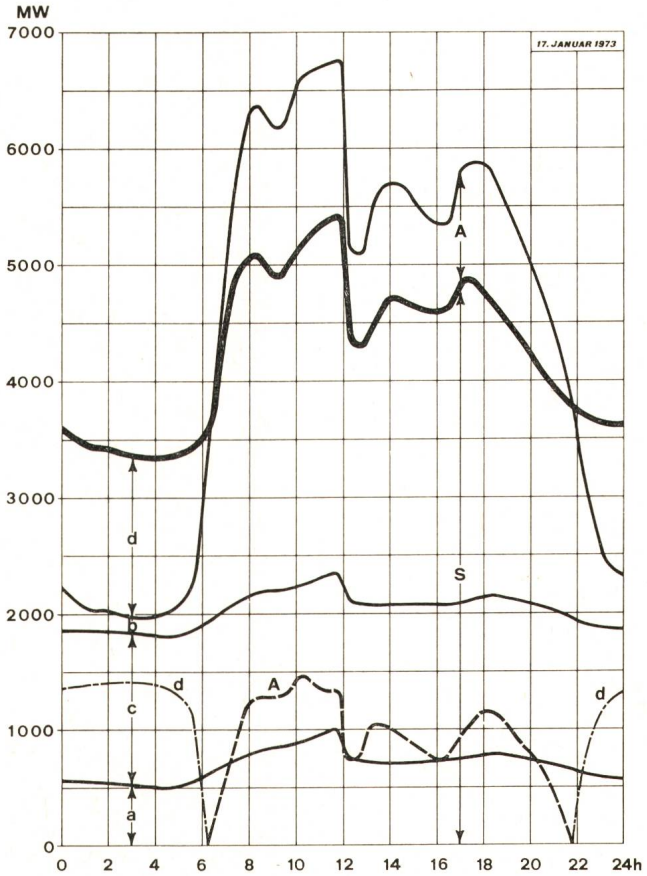
Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke.

Monat	Energieerzeugung und Einfuhr: Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung [1]		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Veränderung gegen Vorjahr	Speicherung: Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat – Entnahme + Auffüllung		Energieausfuhr		Gesamter Landesverbrauch	
	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73		71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73
	in Millionen kWh								%	in Millionen kWh							
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	1916	1742	425	894	863	931	3204	3567	+11,3	6353	6098	– 648	– 529	631	796	2573	2771
November	1824	1871	547	900	973	821	3344	3592	+ 7,4	5457	5781	– 896	– 317	663	750	2681	2842
Dezember	1827	1866	660	924	910	831	3397	3621	+ 6,6	4525	5061	– 932	– 720	633	726	2764	2895
Januar	1873	2003	490 (201)	958 (665)	1010	921	3373	3882	+15,1	3371	3820	–1154	–1241	648	909	2725	2973
Februar	1679		480		1073		3232			2356		–1015		642		2590	
März	1912		528		921		3361			1309		–1047		721		2640	
April	1956		476		440		2872			793		– 516		463		2409	
Mai	2226		429		379		3034			912		+ 119		551		2483	
Juni	2816		425		132		3373			2616		+1704		772		2601	
Juli	2962		502		115		3579			5035		+2419		937		2642	
August	2520		438		324		3282			6523		+1488		686		2596	
September	1854		535		870		3259			6627[3]		+ 104		637		2622	
Jahr	25365		5935 (3590)		8010		39310							7984		31326	
Okt. ... Jan.	7440	7482	2122 (1007)	3676 (2531)	3756	3504	13318	14662	+10,1			–3630	–2807	2575	3181	10743	11481

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches: Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Bahnen		Verluste		Elektrokessel [2]		Antrieb der Speicherpumpen		Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen		Veränderung gegen Vorjahr
	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	71/72	72/73	
	in Millionen kWh																%
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	1153	1258	531	575	385	382	167	173	239	258	3	4	95	121	2475	2646	+ 6,9
November	1267	1318	552	593	371	376	169	169	253	269	2	2	67	115	2612	2725	+ 4,3
Dezember	1333	1413	545	550	356	352	181	180	256	275	2	2	91	123	2671	2770	+ 3,7
Januar	1319	1473	539	581	326	348	175	182	284	293	2	1	80	95	2643	2877	+ 8,9
Februar	1223		530		325		166		261		2		83		2505		
März	1248		548		348		174		256		2		64		2574		
April	1130		499		353		164		215		3		45		2361		
Mai	1113		512		369		159		241		5		84		2394		
Juni	1094		527		380		159		243		15		183		2403		
Juli	1044		467		366		163		244		9		349		2284		
August	1079		485		375		163		245		9		240		2347		
September	1139		533		381		166		240		6		157		2459		
Jahr	14142		6268		4335		2006		2977		60		1538		29728		
Okt. ... Jan.	5072	5462	2167	2299	1438	1458	692	704	1032	1095	9	9	333	454	10401	11018	+ 5,9

[1]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die Erzeugung durch Kernkraftwerke an.
[2]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[3]) Speichervermögen Ende September 1972: 7930 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



1. **Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 17. Januar 1973**

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	700
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	6590
Thermische Werke, installierte Leistung	1620
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar	8910

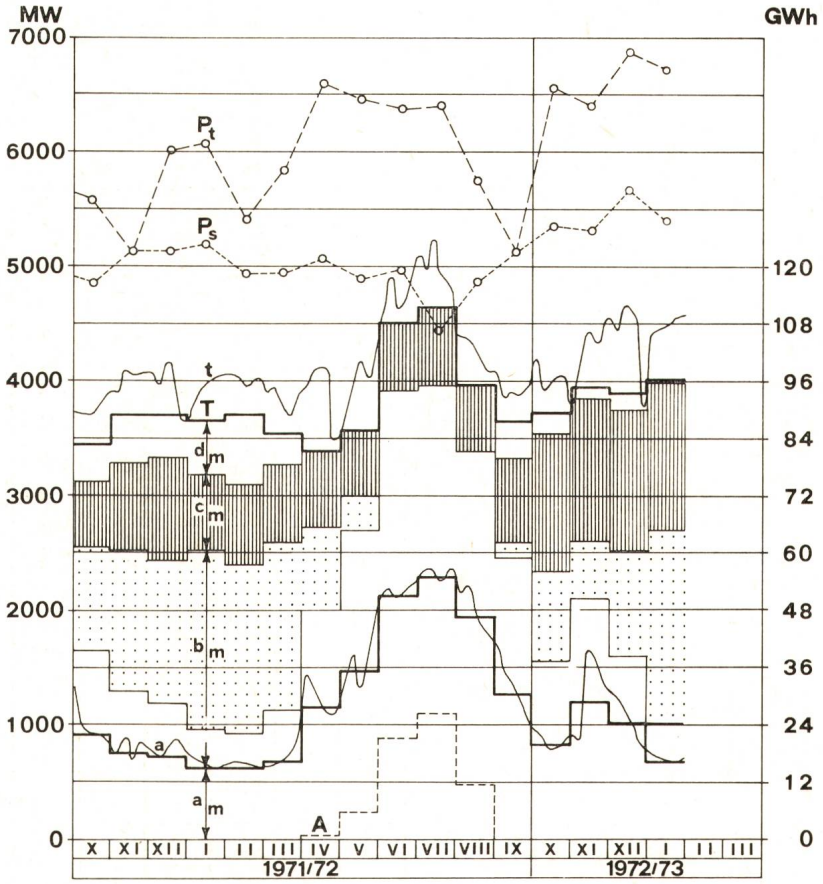
2. **Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 17. Januar 1973**

Gesamtverbrauch	6740
Landesverbrauch	5400
Ausfuhrüberschuss	1460
Max. Einfuhrüberschuss	1400

3. **Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 17. Januar 1973**
(siehe nebenstehende Figur)
a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)
b Saisonspeicherwerke
c Thermische Werke
d Einfuhrüberschuss
S + A Gesamtbelastung
S Landesverbrauch
A Ausfuhrüberschuss

4. **Energieerzeugung und -verwendung**

	Mittwoch 17. Jan.	Samstag 20. Jan.	Sonntag 21. Jan.
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke	**16,8**	**14,5**	**13,2**
Saisonspeicherwerke	**58,6**	**32,4**	**7,7**
Thermische Werke	**32,2**	**31,2**	**30,8**
Einfuhrüberschuss	**—**	**7,7**	**24,8**
Gesamtabgabe	**107,6**	**85,8**	**76,5**
Landesverbrauch	**103,9**	**85,8**	**76,5**
Ausfuhrüberschuss	**3,7**	**—**	**—**



1. **Erzeugung an Mittwochen**
a Laufwerke
t Gesamterzeugung und Einfuhrüberschuss

2. **Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten**
a_m Laufwerke
b_m Speicherwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonspeicherwasser
c_m Thermische Erzeugung
d_m Einfuhrüberschuss

3. **Mittlerer täglicher Verbrauch in den einzelnen Monaten**
T Gesamtverbrauch
A Ausfuhrüberschuss
T—A Landesverbrauch

4. **Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monats**
P_s Landesverbrauch
P_t Gesamtbelastung

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1;
Postadresse: Postfach 8023 Zürich; Telephon 01 / 27 51 91; Postcheckkonto 80-4355; Telegrammadresse: Electrunion Zürich.
Redaktor: Dr. *E. Bucher*
Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.

Von jeher galten unsere grössten Anstrengungen der Entwicklung und Verbesserung hochspannungstechnischer Erzeugnisse.
Die dadurch gewonnene Erfahrung in den Hauptgebieten:

1 Ausrüstungen für Hochspannungsnetze
2 Prüfeinrichtungen bis zu den höchsten Spannungen
3 Beschleuniger für Industrie und Forschung

verschafft Ihnen als unser Partner die Grundvoraussetzung für die Lösung Ihrer Probleme.

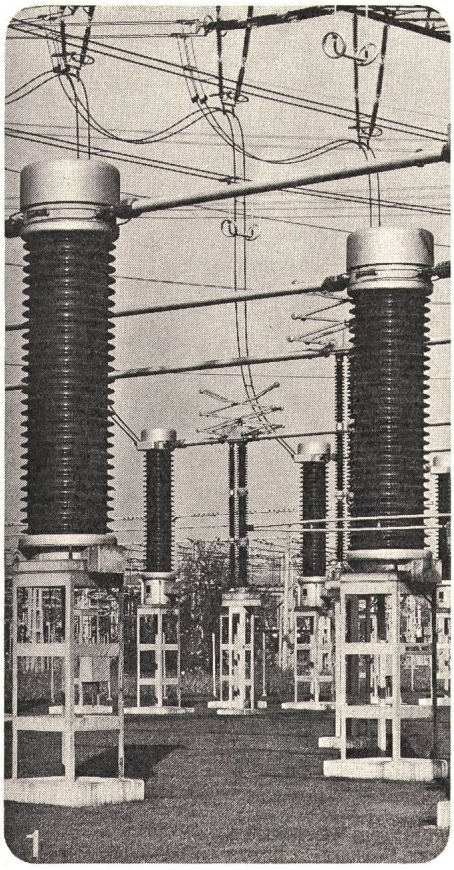
HAEFELY

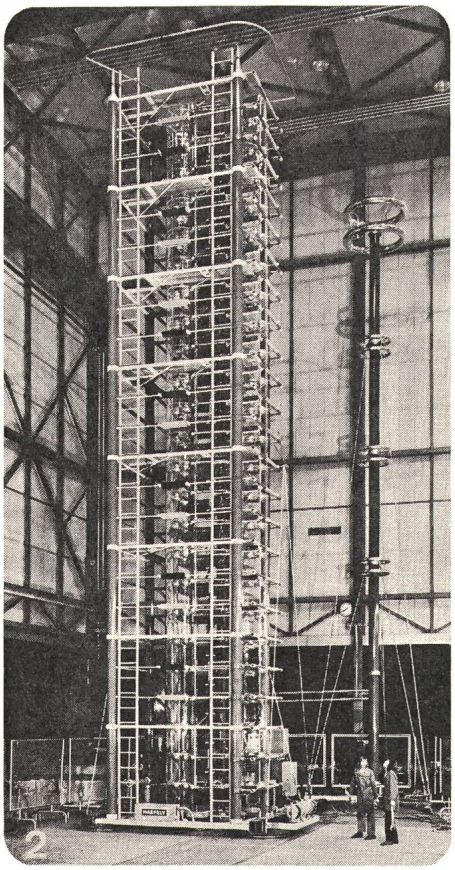
Ihr Partner in der Technik hoher und höchster Spannungen.

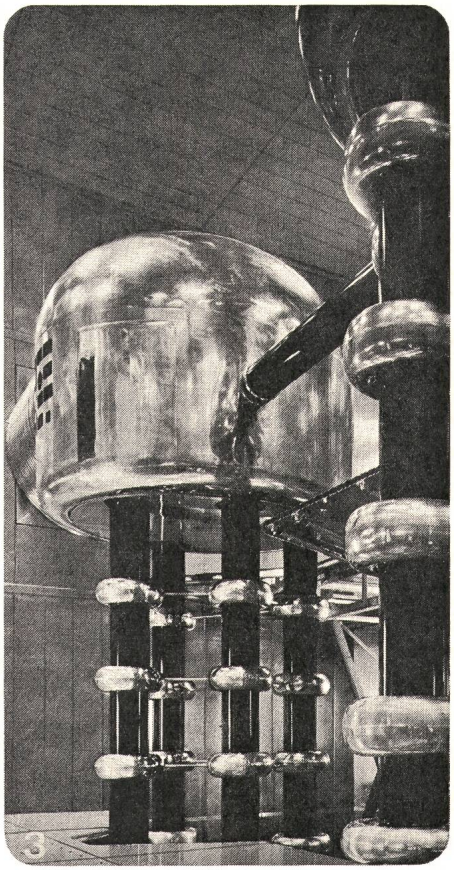
EMIL HAEFELY & CIE AG BASEL
Postadresse: Postfach 4028 Basel

Zu den Bildern:
1 Hochspannungswandler 420 kV (wir liefern ab 100 kV bis 765 kV)
2 Stossspannungsgenerator 4800 kV 480 kJ (wir rüsten vollständige Prüflabors aus)
3 Injektor für Hochenergiebeschleuniger (aus unserer Fertigung für die kernphysikalische Forschung)

Hochspannungs Technik

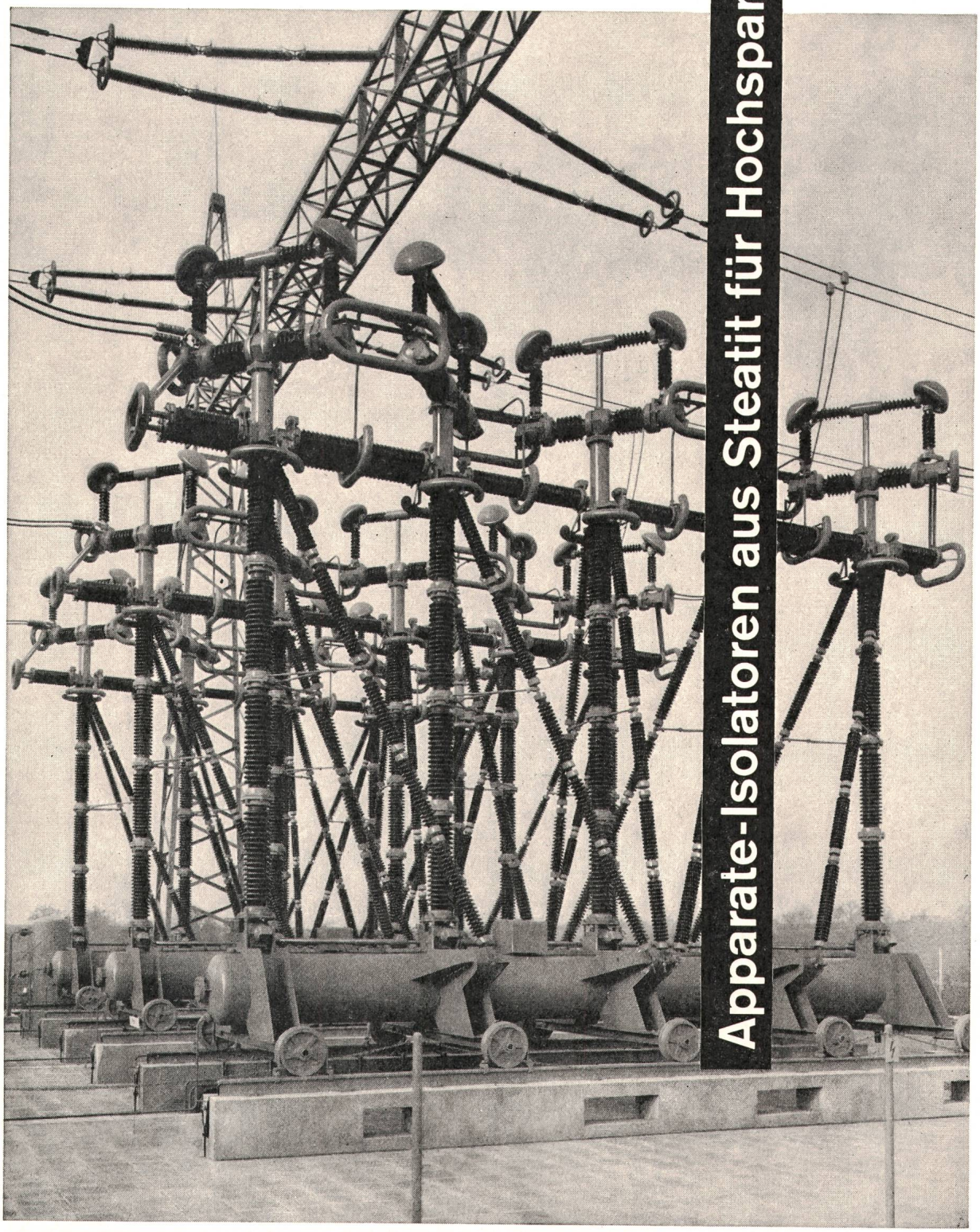






STEMAG

Apparate-Isolatoren aus Steatit für Hochspannung



W·MOOR AG

ELEKTRO-INDUSTRIEBEDARF
8105 Regensdorf Bahnstrasse 58 Telefon 01 71 66 44

Briefe an die Redaktion — Lettres à la rédaction

«Messverfahren zur Kontrolle des Isolierzustandes von Hochspannungsgeneratoren während des Betriebs»

621.317.333 : 621.313.12.027.3

[Bull. SEV 64(1973)2, S. 84...92]

Anschliessend an meine Publikation ist auch die Diskussion von *A. Christen* erschienen, in der er zur Publikation einige Bemerkungen macht. Im wesentlichen können seine Bemerkungen zusammengefasst werden wie folgt:

a) Die Kenntnis eines einzigen Parameters – der Isolierungsadmittanz – genügt nicht zur Beurteilung des Zustandes der Wicklungsisolierung.

b) Der Verlustfaktor hängt von der Temperatur und von der Beschaffenheit des Isolationsmaterials ab, deshalb ist die «Gefahrenschwelle» bei jeder Maschine individuell zu ermitteln.

c) Es ist fraglich, ob die kontinuierliche Überwachung überhaupt einen Sinn hat. Einerseits wird ein Teil der Beschädigungen durch den Anstieg des tgδ nicht angekündigt, andererseits aber hätte die Anwendung der Methode nur dann einen Sinn, wenn sie bei jeder Maschine angewendet würde, dies würde aber eine so grosse wirtschaftliche Last bedeuten, die nicht mehr proportional zu den zu erwartenden Vorteilen wäre.

An und für sich treffen die Feststellungen von *A. Christen* zu. Wenn aber seine Bemerkungen auf den Inhalt der Publikation bezogen werden, erscheint es notwendig, einige Fragen ausführlicher zu betrachten, um die Probleme besser zu beleuchten.

Vor allem ist zu betonen, dass das Problem in der Publikation von der messtechnischen Seite aus angesehen wurde, da der Verfasser kein Isolierungstechniker ist. Am Anfang des Artikels wurde auch auf die Bedenken von *A. Christen* hingewiesen, namentlich darauf, dass man keinen solchen messbaren Parameter kennt, der über die augenblickliche Durchschlagfestigkeit der schwächsten Stelle der Isolierung eindeutig Aufschluss geben würde. Da aber diese Tatsache in sämtlichen Publikationen über das Thema betont wird, erschien es unnötig, dieses Problem ausführlich zu erörtern.

Der Ausdruck «Isolierungszustand» wurde, wie dies aus der Publikation hervorgeht, in engerem Sinne gebraucht. Man hätte das Missverständnis natürlich vermieden, wenn im Titel der Ausdruck «Isolierungsadmittanz» anstatt Isolierungszustand gebraucht worden wäre.

Zur Prüfung der Isolierung einer ausser Betrieb stehenden Maschine kann das ganze Arsenal der Isolierungsmesstechnik eingesetzt werden, und man hat Zeit, die gewonnenen Messergebnisse zu vergleichen und zu analysieren. Wenn aber die Maschine im Betrieb ist, können zahlreiche von diesen Methoden nicht angewendet werden. Meines Wissens liegen den Methoden zur Detektierung des Körperschlusses der Wicklung ausnahmslos die Admittanzverteilung zwischen Wicklung und Erde, bzw. ihre Änderung zugrunde. Bei einer fehlerfreien Maschine ist die Admittanz äusserst klein, bei einer kurzgeschlossenen dagegen sehr gross. Wenn die mit dem Schadhaftwerden einhergehende Admittanzerhöhung durch eine Sprungfunktion gekennzeichnet ist, so kann natürlich nur die Tatsache des Kurzschlusses festgestellt werden. Die Methoden, die auf der Überwachung der Admittanz ruhen, ermöglichen keine Vorhersage. Aber unseres Wissens kann bei einer rotierenden Maschine in solchen Fällen auch mit anderen Methoden keine Voraussage gesichert werden. Es gibt doch auch Erscheinungsformen der Isolierungsstörung, wo die Admittanz nicht sprunghaft ansteigt. Eine solche ist z. B. die Durchnässung der Isolierung infolge eines Kühlrohrbruches. Das in der Publikation behandelte Verfahren kann natürlich nur in solchen Fällen einen nutzbaren Aufschluss geben.

A. Christen beanstandet, dass die mit dem Verfahren gewonnenen Versuchsergebnisse nur mit der konventionellen tgϑ-Messung verglichen, die anderen Beurteilungskriterien dagegen ausser acht gelassen wurden. Im Zusammenhang mit dieser Bemerkung muss auf jene Schwierigkeiten hingewiesen werden, die sich ergeben, wenn man die Richtigkeit der Messungen der Isolierungsadmittanz während des Betriebs kontrollieren will. Da die Isolierung «auf Bestellung» nicht schadhaft werden kann, boten sich nur zwei Möglichkeiten, die Richtigkeit zu kontrollieren. Die eine war, dass zwischen das Ende der einen Phasenwicklung und die Erde sowie die andere Phasenwicklung eine die Beschädigung symbolisierende Mehr-Admittanz geschaltet und dann kontrolliert wurde, ob die Messmethode darauf reagierte. Die andere Methode war, dass die aus dem gemessenen tgδ einer stehenden betriebswarmen Maschine berechnete Isolierungsadmittanz mit den durch das Verfahren beim Betrieb gelieferten Angaben verglichen wurde. Diese Messungen hatten die Aufgabe, die Realität der mit dem behandelten Verfahren gewonnenen Messergebnisse zu unterstützen, und es wäre schwer zu denken, wie man im gegebenen Fall andere Kriterien hätte berücksichtigen können.

In seiner Diskussion erwähnt *A. Christen* das behandelte Verfahren als eine kontinuierliche tgδ-Messung. In Wirklichkeit werden aber die Komponenten der Isolierungsadmittanz gemessen. Die Kenntnis von diesen liefert mehr Information als das tgδ, das nur ihr Quotient ist. Steigen z. B. sowohl G als auch C um eine Grössenordnung an, so weist dies unbedingt auf eine Störung hin; der Wert von tgδ bleibt aber dabei unverändert. Es ist zweifellos, dass die Komponenten der Isolierungsadmittanz temperaturabhängig sind und deshalb bei der Erhöhung der Temperatur ein kräftiger tgδ-Anstieg erfolgt. Dieser Anstieg hat aber – im Vergleich mit dem Normalzustand – eine gewisse Grenze, er ist z. B. nicht grösser als das x-fache des Ausgangswertes. Wenn nun dieser x-fache Schwellenwert z. B. auf das 10fache ansteigt, weist dies unbedingt auf einen Schaden hin, dagegen wird eine solche Admittanzänderung durch den Schutz wahrscheinlich nicht empfunden. Es ist also klar, dass die «Gefahrenschwelle» bei jeder Maschine verschieden sein wird, da die Isolierungsadmittanz unter anderem auch von den Dimensionen der Maschine abhängt; es genügt aber, diese Schwelle mit einer ausreichend grossen Toleranz anzugeben.

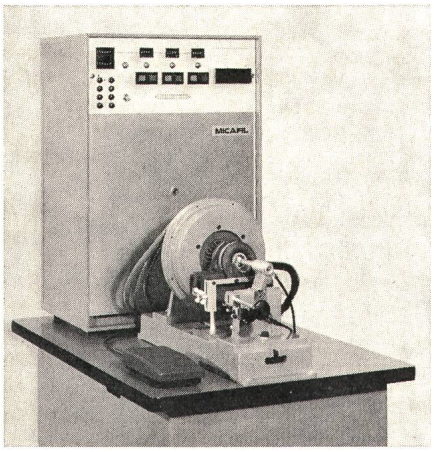
In der Publikation ist auch darauf hingewiesen worden, dass das vorgeschlagene Verfahren im wesentlichen ein verfeinerter Differentialschutz ist. Meiner Beurteilung nach ist die Achillesferse der Methode diejenige konzentrische Durchführung, die zur Bildung der Stromdifferenz angewendet werden muss. Falls diese mit der erforderlichen Sicherheit auch für Ströme der Grössenordnung von 10^4 A hergestellt werden kann, so kann man zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit auch den Umstand berücksichtigen, dass die Methode sich eignet, gewisse Aufgaben des Generatorschutzes /Differentialschutz, Körperschlußschutz/ zu übernehmen. In diesem Fall kann man das Verfahren als einen solchen Differentialschutz betrachten, der auch die kontinuierliche Messung der Isolierungsadmittanz als «Nebenprodukt» versieht.

In seinem Diskussionsbeitrag weist *A. Christen* endlich auch darauf hin, dass die Aussagekraft der Verfahren bei der Prüfung der Isolierung von laufenden Maschinen umstritten ist. Meiner Meinung nach kann man mit objektiven Methoden beurteilen, ob ein Verfahren sich zu einer Aufgabe eignet oder nicht. Indem man z. B. mit dem behandelten Verfahren die Isolierungsadmittanz kontinuierlich überwacht und Geduld hat, das Auftreten einer Störung abzuwarten, so lässt sich die Fähigkeit der Vorhersage für den Fehlertyp eindeutig beurteilen, und im glücklichen Fall kann man auch feststellen, ob eine infolge der plötzlichen mechanischen oder elektrischen Einwirkung auftretende Störung durch die vorherige Verschlechterung der Isolierungsadmittanz erleichtert wurde. Das Verfahren ist fähig, die sehr feinen Änderungen der Isolierungsadmittanz beim Betrieb der Maschine anzukündigen, und deshalb kann man annehmen, dass es in einem Versuchsbetrieb zum besseren Aufschluss des Verhaltens der Wicklungsisolierungen während des Betriebs dienen kann.

Dr. *L. Schnell*, Budapest

Technische Neuerungen — Nouveautés techniques

Kollektor-Aufpressautomat. Eine Neuheit der *Micafil AG,* Zürich, ist der Kollektor-Aufpressautomat für Kleinanker mit automatischer Beschickung und auto-

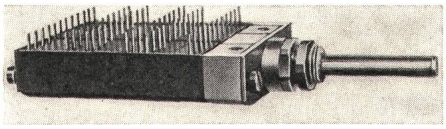


matischer Zuführung der Kollektoren. Schlitz- und Hakenkollektoren können verwendet werden. Die Maschine ist so konzipiert, dass die Möglichkeit einer direkten Verkettung mit einer anderen Arbeitseinheit bereits besteht.

Mittelwellige Zwillingsrohr-Infrarotstrahler aus Quarzglas von *Heraeus* werden zur Hebung der Leistung von Durchlaufanlagen verwendet. Der Wellenbereich der Strahler ist auf die zu trocknende bzw. aufzuwärmende Schicht abgestimmt. Um eine dicke Schicht vom Grunde her trocknen zu können, muss ein mittelwelliger Strahler eingesetzt werden, dessen Emissionsmaximum gegen das kurzwellige Gebiet verschoben ist. Wird er zu kurzwellig ausgelegt, so wird ein Grossteil der Strahlung nicht absorbiert. Die Zwillingsrohr-IR-Strahler werden mit einer rückseitigen Vergoldung geliefert. Rund 97 % der nach der Rückseite abgegebenen Strahlung wird reflektiert und der Strahlerwirkungsgrad dadurch wesentlich erhöht. *(Wisag, Zürich)*

Vollwaschtrockner von *Bosch,* Bern. Bei einer Waschmaschine, die in einem Arbeitsablauf waschen, intervallschleudern und trocknen kann, muss die Wäsche nicht mehr in der verschmutzten Luft oder im überfüllten Trocknungsraum aufgehängt werden. Dank dem Intervallschleudern wird selbst das empfindlichste Gewebe knitterfrei gewaschen und getrocknet. Die Trocknungsautomatik arbeitet dampffrei (hierbei wird der Wasserdampf kondensiert und über die Laugenpumpe abgeführt, wodurch keine zusätzliche Installationen benötigt werden).

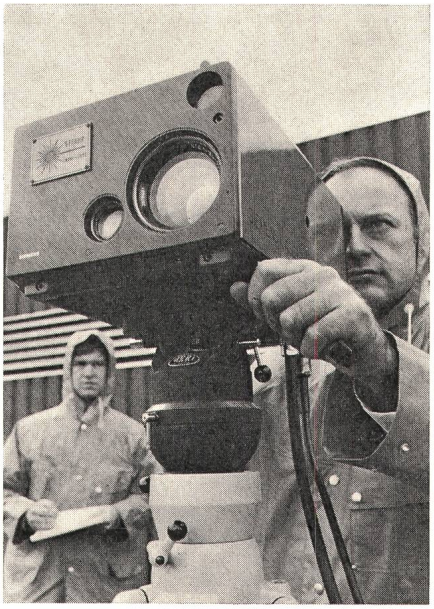
Flachschalter für gedruckte Schaltungen. Mit einer Einbauhöhe von 9,8 mm, einer Breite von 30 mm und einer Ausbaufähigkeit von bis zu 16 Stromkreisen pro Schalter, dürfte mit dem direkt auflötbaren, neuen FL-Schalter von *Omny Ray,* Zürich, eine grosse Hilfe für Konstrukteure und Ingenieure der Elektro-Branche geschaffen worden sein. Die max. 12 Schaltstufen können wahlweise in 1 × 12, 2 × 6, 3 × 4, 4 × 3 und 6 × 2 mittels eines Anschlages eingestellt werden. Der Schalter bietet zudem eine hohe Lebensdauer, hartvergoldete Kontakte und einen



Schaltstrom bis zu 0,2 A. Die Sonderpressmasse garantiert einen Isolationswiderstand von $10^{12}\Omega$.

Höhere Empfindlichkeit des selektiven Pegelmessers. Der selektive Pegelmesser SPM-6 von *Wandel u. Goltermann,* Reutlingen, wird nun mit einer um 20 dB höheren Empfindlichkeit von - 132 dB geliefert, wodurch sich sein Anwendungsgebiet erweitert. Ausserdem ist der SPM-6 in einer Sonderausführung als Pilotpegelmesser erhältlich. Diese zeichnet sich durch eine zusätzliche 3-dB-Bandbreite von 30 Hz aus. So lassen sich mit diesem Gerät Gruppenpilote und Übergruppenpilote von TF-Systemen während des Betriebs schmalbandig messen; der Frequenzbereich beträgt dabei 6 kHz bis 18,6 MHz.

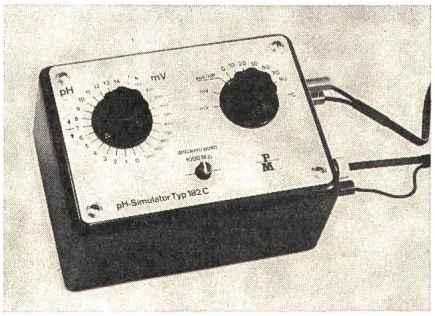
Lasergerät als «Detektiv» in Sachen Umweltschutz. Ein Laser-Entfernungsmesser zum Einsatz in komplexen elektrooptischen Systemen von *Siemens,* wird in Verbindung mit Zusatzgeräten (wie Oszillograph, Registriergerät usw.) zu einem «Detektiv» in Sachen Umweltschutz. Auf diese Weise lassen sich nämlich nicht nur die Entfernungen (auf ± 5 m Genauigkeit bei Reichweiten bis zu 20 km) von Wolken



bei meteorologischen Beobachtungen oder von Immissionen bei Umweltschutz-Untersuchungen ermitteln, sondern auch deren Dichte und Beschaffenheit feststellen. Die Feinausrichtung des Laser-Sendeteleskops auf ein Aerosol wird mit dem Zielfernrohr vorgenommen. Ein lichtstarkes Empfangsobjekt bildet das dritte Linsensystem des Gerätes. Zu der Optik und der Laserquelle – ein Neodym-Riesenimpulslaser – kommt noch eine Auswerteelektronik zur Entfernungsbestimmung.

pH- und mV-Simulator. Der pH- und mV-Simulator der *Polymetron AG,* Hombrechtikon, ist ein Hilfsmittel zur Genauigkeitskontrolle aller pH- und Redox-Messgeräte, zur Funktionskontrolle von Regeleinrichtungen sowie zur Überprüfung von Messkabeln.

Glaselektroden-Messketten zur pH-Messung unterliegen in bestimmten Medien Einwirkungen, welche das Asymmetriepotential, die Steilheit und das Eigenpotential der Bezugselektrode beeinflussen. In derartigen Fällen kann mit Hilfe von «Pufferlösungen» nicht mehr unterschieden werden, ob die Messkette oder das pH-Meter fehlerhaft ist. Hier



schafft eine Kontrolle des pH-Meters mit dem Simulator rasch und einfach Klarheit. Der Simulator erlaubt die Nachbildung von Messkettenpotentialen. Sein pH-Bereich ist in 14 Stufen zu je 1 pH unterteilt. Zusätzlich kann eine der Nernst-Gleichung entsprechende Temperaturabhängigkeit gewählt werden.

Bei Redoxpotential-Messungen können ebenfalls noch schwieriger zu lokalisierende Fehler auftreten. Auch hier hilft der Simulator mittels seiner 14 Millivoltmessbereiche, die in Stufen zu je 100 mV unterteilt sind.

Die Ratiograf-Reprokamera der *Refot AG,* Zürich, ist eine Spezialkamera zur Herstellung von Print-Filmnegativen. Die Einstellgenauigkeit und die Wiedereinstellung über Messuhren sind auf $^1/_{100}$ mm genau. Ein Einstell-Mikroskop gestattet ein rasches und genaues Arbeiten. Die Kamera ist sehr einfach in der Bedienung. Die optische Ausrüstung gestattet ein bis zu zehnfaches Verkleinern oder Vergrössern der Vorlage. Es können damit alle Arten von Vorlagen, ob transparent oder geklebt, verarbeitet werden.

Mitteilungen — Communications

In memoriam

Dr. phil. nat. Franz Lauster †

Im Alter von 76 Jahren verstarb am 10. April 1973 der ehemalige Generalsekretär des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE), Dr. F. Lauster. Im Jahre 1950 übernahm er die nicht leichte Aufgabe, den VDE zu reorganisieren. Er beteiligte sich aktiv an den Aufgaben der CEE (Commission Internationale de Réglementation en vue de l'Approbation de l'Equipement Electrique) und arbeitete massgeblich an der Ausarbeitung von deren Statuten mit. Ferner hatte er den Vorsitz des CT 26, Conduits, der CEE und jenen des Certification Body inne. Er trat für die Ê Marke als Zeichen der Sicherheit für elektrotechnisches Material ein und förderte die Aufstellung der zur Erreichung dieses Zeichens nötigen Vorschriften.

Kurzberichte — Nouvelles brèves

Bei einer neuen, äusserst zuverlässigen Leistungsdiode aus Deutschland ist durch die kurze Sperrverzögerungszeit die gespeicherte Ladungsträgermenge um etwa eine Zehnerpotenz niedriger als bei normalen Leistungsdioden. Die Diode eignet sich im besonderen für «schnelle» Schaltungen, z. B. Wechselrichter und Generatoren hoher Frequenz. Die höchst zulässige Spitzenspannung liegt zwischen 1000 und 1600 V, der maximale effektive Durchlaßstrom bei 500 A. Die Diode wird in beiden Polaritäten angefertigt. Dadurch sind Brückenschaltungen einfach zu realisieren.

Ein neues Klassiergerät aus Deutschland gestattet die Erfassung statistisch schwankender Signale. Die Amplitude des zu untersuchenden Signals lässt sich in vier Amplitudenbereichen auswerten und registrieren. Vier Zähler geben die Zeiten an, während der die Signale Werte innerhalb der vier Klassen aufweisen. Beispielsweise kann das Signal eines Rauschverstärkers analysiert werden. Eine andere Anwendungsmöglichkeit ist die dauernde Überprüfung von Leitungen und Verbindungen.

Die Maschinenmanöver eines grossen schwedischen Tankschiffes mit Turbinenantrieb und mit einer Leistung von 32 000 PS bzw. einer Tragfähigkeit von 253 000 t können vom Maschinenraum oder von der Kommandobrücke aus gesteuert werden. In der Steuerschaltung sind keine beweglichen Teile enthalten. Die Steuereinrichtung ist mit einem doppelt ausgelegten Sicherheitssystem ausgerüstet. Sie entspricht den Vorschriften in bezug auf Unempfindlichkeit für Erschütterungen, Feuchtigkeit und Temperatureinflüsse. Die Anlage wird im Werk mit einem dynamischen Turbinensimulator überprüft. Sie ermöglicht eine einfache Verdrahtung sowie Zeitersparnis bei der Installation und Inbetriebnahme.

Eine Tagung über Mikrowellentechnologie findet vom 19. bis 21. Juni 1973 in Brighton, Grossbritannien, statt. Die Vorträge werden militärische und zivile Anwendungen der Mikrowellentechnik behandeln. Mit der Tagung ist eine Ausstellung von Bauelementen, Geräten, Materialien, Instrumenten und Subsystemen für die Mikrowellentechnik verbunden. Für die Ausstellung haben sich bis jetzt Firmen aus Grossbritannien, den USA, Frankreich, Italien und der Bundesrepublik Deutschland gemeldet. Auskunft über die Tagung und die Ausstellung erteilt die Microwave Exhibitions and Publishers Ltd., 21 Victoria Road, Surbiton, Surrey, England.

Ein achtstelliger Taschenrechner aus Italien kann mit Hilfe eines einzigen Integrierten Schaltkreises arbeiten. Der Aufbau dieses Schaltkreises ist allerdings sehr komplex. Beim Rechnen werden die Tasten des Taschenrechners in der gleichen Reihenfolge betätigt, die beim Rechnen von Hand gebräuchlich ist. Durch eine besondere Massnahme kann auf die Überlaufanzeige verzichtet werden. Mit einer einzigen Löschtaste lässt sich wahlweise nur die letzte Eingabe oder alles löschen. Eine weitere Möglichkeit, die der Chip bietet, besteht darin, ein beliebiges Teilergebnis zur Konstanten zu bestimmen, mit der man weiterrechnen kann.

Über das Kabelfernsehen und seine Anwendungen in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft wird gegenwärtig eine Studie ausgearbeitet. Das Kabelfernsehen wurde vor Jahren in den USA entwickelt und hatte zunächst den Zweck, in «Schattenzonen» liegende Fernsehanlagen mit empfangsmässig günstig gelegenen Antennen zu verbinden. Über das Koaxialkabel zwischen Fernsehanlage und Antenne konnten nur wenige Programme übertragen werden.

Mit dem neuen Kabelfernsehen lassen sich 40 und mehr Programme übermitteln. Diese können zum Teil für spezielle Benutzer oder Anwendungen reserviert sein. Programme sollen sich an verschiedenen Punkten des Kabelnetzes einspeisen lassen. Für das Kabelfernsehen besteht eine grosse Zahl von Anwendungsmöglichkeiten.

Die russische Luftfahrtgesellschaft Aeroflot hat eine in Frankreich fabrizierte elektronische Nachrichtenvermittlungsanlage, die dem Fernschreibverkehr im Bereich der sowjetischen Zivilluftfahrt, im besonderen für den Nachrichtenaustausch zwischen Moskau und den wichtigsten stationären Flugfunkdiensten dient, erhalten. An diesem System sind 220 Leitungen angeschlossen. Mehr als 60 000 Fernschreiben werden täglich abgefertigt. Eine ähnliche Anlage hat das russische Ministerium für das Post- und Fernmeldewesen bestellt. An ihr sollen 192 Leitungen angeschlossen werden. Diese Anlage ist für die Durchgabe von maximal 25 000 Fernschreiben pro Stunde ausgelegt.

Ein neues Hochfrequenz-Leistungsmessgerät aus England hat vier Messbereiche, mit denen sich Leistungen von 0,03 mW...3 W messen lassen. Der Frequenzbereich der Messköpfe liegt zwischen 10 kHz und 40 GHz. Die Messgenauigkeit beträgt ± 2%.

Der 10. Verkehrsrechner in Berlin wurde Ende 1972 eingeschaltet, nachdem der erste Rechner sechs Jahre in Betrieb war. Der neue Rechner steuert derzeit 72 Strassensignalanlagen und die Fahrstreifensignalisierung im Kurfürstendammtunnel. Mit dem Einsatz dieses Rechners ist eine Zählung der Fahrzeuge verbunden. Der Rechner wird später den Verkehr im Tunnel vollautomatisch regeln.

Das SATCOM-Netz, ein Nachrichtensystem der NATO-Mitgliederstaaten, besteht aus zwei geostationären Nachrichtensatelliten und zwölf Bodenstationen. 24 Sprechkreise mit Bandbreiten von 300...3400 Hz sind vorgesehen. Einige Sprechkanäle sind für Dienstgespräche, Telegraphiesignale und für die Übertragung von Daten reserviert. Jede Bodenstation verfügt über eine Parabolantenne mit 12,8 m Durchmesser in einem Radom mit 20,7 m Durchmesser. Von den fünf Hornstrahlern dient einer für die Nachrichtenübertragung. Vier Strahler liefern die Signale für das Nachführen der Antenne. Die Antenne steht auf einem einstöckigen Gebäude, in dem in klimatisierten Räumen die Funkgeräte und die Hilfseinrichtungen installiert sind. Beim Schwenken der Antenne in eine bestimmte Richtung bewegt sie sich auf den vorgesehenen Azimut- und Elevationswinkel mit optimaler Geschwindigkeit und hält mit grösster Genauigkeit in der gewünschten Richtung ohne Überschwingen an.

Fernsehsymposium in Montreux. Rund 600 Wissenschaftler und Spezialisten von Fernseh- und Rundfunkanstalten, Postverwaltungen und aus der Industrie versammeln sich vom 18. bis 25. Mai in Montreux zum 8. Internationalen Fernsehsymposium, um dort gemeinsam über die Entwicklungstendenzen auf den einschlägigen Gebieten zu diskutieren. Auf einer mit dem Symposium verbundenen technischen Ausstellung zeigt eine Reihe von Firmen Erzeugnisse, die den jeweils erreichten Entwicklungsstand veranschaulichen.

Persönliches und Firmen — Personnes et firmes

Verstärkung der Landis & Gyr-Organisation in Italien. Landis & Gyr hat kürzlich die noch im Besitze von Dritten befindlichen Aktien der Sacet-Sime SpA, Rom (bedeutender Hersteller von Elektrizitätszählern), und der Datacontrol SpA, Mailand (Entwicklung, Fabrikation und Vertrieb von Apparaten und Systemen der Fernwirktechnik), erworben. Diese Firmen sowie die beiden übrigen Konzerngesellschaften Landis & Gyr SpA, Como/Mailand (Verkaufsgesellschaft) und Landis & Gyr Italiana SpA, Salerno (Thermostatenfabrik), sind nun auf den 1. 4. 1973 in eine einzige Gesellschaft, der Landis & Gyr SpA, mit Hauptsitz in Rom, zusammengefasst worden.

Technische Hochschulen — Ecoles polytechniques

Seminar des Lehrstuhls für Automatik der ETH-Z. Im Sommersemester 1973 werden im Rahmen eines Seminars folgende Vorträge gehalten:

30. Mai 1973:
Computergesteuertes Lande- und Durchstarteverfahren von Verkehrsflugzeugen
Referent: *P. Grepper,* Zürich.

20. Juni 1973:
Quelques rélations de filtrage de fonction aléatoire et leur utilisation pour l'identificaton et l'optimisation des systèmes
Referent: Dr. *M. Cuénod,* Genf.

3. Juli:
First order strong variable algorithms for optimal control problems
Referent: Prof. *D. Q. Mayne,* London.

4. Juli 1973:
The design of linear multivariable systems
Referent: Prof. *D. Q. Mayne,* London.

5. Juli 1973:
Identification of linear multivariable systems
Referent: Prof. *D. Q. Mayne,* London.

Das Seminar findet im Hörsaal 15 c des Physikgebäudes der ETH-Z (Gloriastr. 35, 8006 Zürich) jeweils von 17.15 bis 18.45 Uhr statt.

Zu diesen Vorträgen laden auch der Schweizerische Elektrotechnische Verein (SEV) und die Schweizerische Gesellschaft für Automatik (SGA) ein.

Seminar des Institutes für Höhere Elektrotechnik der ETH-Z. Im Sommersemester 1973 werden im Rahmen eines Seminars folgende Themen behandelt:

17. Mai 1973:
Hybridschaltungen in Dickfilmtechnik,
Anwendungen und Technologie
Referent: *F. Winiger,* Zürich.

24. Mai 1973:
Untersuchungen des Rauschverhaltens von monolithisch-integrierten Operationsverstärkern
Referent: *U. Strasilla,* Zürich.

7. Juni 1973:
Kundenspezifische MOS-LSI-Schaltungen
Referent: *G. Sandner,* München.

Das Seminar findet im Hörsaal Ph 15c des Physikgebäudes der ETH-Z (Gloriastrasse 35, 8006 Zürich) jeweils von 16.15 bis 17.45 Uhr statt.

Kolloquium des Institutes für Höhere Elektrotechnik der ETH-Z. Im Sommersemester 1973 werden im Rahmen eines Kolloquiums über «Moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik» folgende Themen behandelt:

14. Mai 1973:
Strukturen zur Reduzierung der Quantisierungseinflüsse in Digitalfiltern
Referent: Prof. Dr. *A. Fettweis,* Bochum.

28. Mai 1973:
Unschärfenrelation in Antennen- und Signaltheorie
Referent: Prof. Dr. Ing. *G. Eckart,* Saarbrücken.

25. Juni 1973:
Computerberechnung magnetischer Felder in nichtlinearen nichtisotropen Medien mit feldabhängigem Grad der Nichtisotropie
Referent: *P. Weggler,* Zürich.

2. Juli 1973:
Ringsysteme für Nachrichtenübertragung
Referent: Dr. *E. Hafner,* Bern.

9. Juli 1973:
Die effektive Ausnutzung von Kanälen mit starken linearen Verzerrungen am Beispiel der Datenübertragung mit 9600 Bit/s über Fernsprechkanäle
Referent: Dr. *J. Schollmeier,* München.

Das Kolloquium findet im Hörsaal Ph 15c des Physikgebäudes der ETH-Z (Gloriastrasse 35, 8006 Zürich) jeweils um 16.15 Uhr statt.

Portes ouvertes à l'EPF-L. L'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne ouvrira ses portes au public *le vendredi 18 et le samedi 19 mai 1973.* Instituts, Laboratoires et autres entités de l'Ecole feront connaître leurs expériences et leurs multiples activités.

Journées d'Electronique 1973

Appel aux conférenciers

Le 16, 17 et 18 octobre 1973 la Chaire d'électronique de l'EPF-L organise sous la direction de M. le prof. R. Dessoulavy pour la quatrième fois des journées d'Electronique. Le caractère propre de ces journées est de donner une information de haut niveau scientifique et technique à des personnes qui ne sont pas nécessairement spécialisées. Dans ce but, les organisateurs recherchent des conférenciers pour des communications dans les domaines suivants:

– Méthodes de conversion A/D D/A (linéaires, non-linéaires, PCM, etc.; problèmes de rapidité, de précision, d'interpolation, etc.)

– Technologie et réalisation des convertisseurs A/D D/A (discrets, hybrides, monolithiques, etc.)

– Conversion A/D D/A dans la conception des systèmes (exigences, compromis, implantation, multiplexage, coût, etc.)

Les textes des conférences présentées en français, anglais ou allemand seront publiés dans les «Comptes rendus des journées d'électronique 1973».

Les personnes intéressées sont priées de transmettre leurs propositions jusqu'au *15 juin 1973* à l'adresse suivante: EPF-L, Chemin de Bellerive 16, 1007 Lausanne.

Akustisches Kolloquium an der ETH-Z. Im Rahmen eines Kolloquiums werden im Sommersemester 1973 folgende Vorträge gehalten:

16. Mai 1973:
Erfahrungen aus langjähriger Praxis der Fluglärmmessung und -bewertung
Referent: Prof. Dr. *W. Bürck,* München.

13. Juni 1973:
Einige Besonderheiten des Schwingungsverhaltens von Balken, Platten und Schalen
Referent: Prof. Dr. *A. W. Leissa,* Ohio.

27. Juni 1973:
Neuere Ergebnisse über die Funktionsweise des Gehörs
Referent: Prof. Dr. *M. R. Schroeder,* Göttingen.

Seminar des Laboratoriums für Hochspannungstechnik der ETH-Z. Im Sommersemester 1973 werden im Rahmen eines Seminars folgende öffentliche Vorträge gehalten:

29. Mai 1973:
Elektrostatische Hochspannungs-Trommelgeneratoren, Theorie und Anwendung
Referent: Dr. *R. Zapp,* Grenoble.

1. Juni 1973:
Elektrodynamisches Verhalten der aufgeladenen Aerosolteilchen in inhomogenen Wechsel- und Gleichfeldern (ein Beitrag zum Elektrofilter)
Referent: Prof. Dr.-Ing. *S. Masuda,* Tokio.

12. Juni 1973:
Elektrische Durchschlagsfestigkeit von Polyäthylen bei verschiedenen Spannungsformen
Referent: Dr. *U. Burger,* Zürich.

26. Juni 1973:
Überspannungsableiter und magnetisch beblasene Funkenstrecken
Referent: Dr. *U. Burger,* Zürich.

10. Juli 1973:
Induktive Energiespeicher in der Fusionsforschung
Referent: Prof. Dr.-Ing. *J. Salge,* Braunschweig.

Die Vorträge finden jeweils von 17.15 bis 18.45 Uhr im Hörsaal D5.2 des Hauptgebäudes der ETH-Z, Eingang Rämistrasse, statt, mit Ausnahme von dem am 1. Juni stattfindenden; dieser wird von 15.15 bis 16.45 Uhr im Hörsaal D1.1 des Hauptgebäudes des ETH-Z, Eingang Rämistrasse, abgehalten.

Kolloquium des Institutes für elektrische Anlagen und Energiewirtschaft. Im Sommersemester 1973 werden im Rahmen des Kolloquiums für Forschungsprobleme der Energietechnik folgende Themen behandelt:

22. Mai 1973:
Supraleitende induktive Energiespeicher
Referent: Prof. Dr. *H. Brechna,* Rapperswil.

5. Juni 1973:
Aspekte unterirdischer Hochleistungsübertragungen
Referent: Dr. *A. Eidinger,* Baden.

19. Juni 1973:
Probleme im Zusammenhang mit dem Schalten von Kondensatorbatterien
Referent: *H. R. Wüthrich,* Aarau.

3. Juli 1973:
Das statische Stabilitätsverhalten des Turbogenerators, beeinflusst durch Spannungs- und Drehzahlregelung
Referent: *H. Glavitsch,* Baden.

17. Juli 1973:
Gedanken zur ingenieurwissenschaftlichen Entwicklungsmethodik, dargelegt an Problemlösungen in elektrischen Maschinen
Referent: Dr. *G. Neidhöfer,* Birr.

Das Kolloquium findet jeweils um 17.15 Uhr im Hörsaal E 12 des Maschinenlaboratoriums der ETH-Z (Eingang Clausiusstrasse, 8006 Zürich) statt.

Kolloquium des Photographischen Institutes der ETH-Z. Im Sommersemester 1973 gelangen im Rahmen eines Kolloquiums folgende Themen zur Behandlung:

24. Mai 1973:
Digitale Bildverarbeitung mit Hilfe des Computers
Referent: Dr. *P. Stucki,* Rüschlikon.

7. Juni 1973:
Anwendung von Farbstofflasern
Referent: Dr. *J. Kuhl,* Oberkochen.

21. Juni 1973:
Relaxationserscheinung bei der Einstellung des Fehlordnungsgleichgewichts in Ionenkristallen
Referent: Prof. Dr. *W. Martienssen,* Frankfurt/M.

12. Juli 1973:
Sensibilisation der photoelektrischen Leitung in molekularen Festkörpern
Referent: Dr. *J. W. Weigl,* Rochester.

19. Juli 1973:
Die Abbésche Theorie des Mikroskops, ihre Grenzen und Anwendung in der modernen Physik (in nicht-mathematischer Behandlung)
Referent: Prof. Dr. *M. J. Herzberger,* New Orleans.

Das Kolloquium findet im Hörsaal 22f der ETH-Z (Clausiusstrasse 25, 8006 Zürich) jeweils um 17.15 Uhr statt.

Abteilung für Elektronik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich.

Im Sommersemester 1973 werden folgende Nachdiplomkurse III B durchgeführt:

A. Automatik

35–081	Optimale Regelsysteme II	PD Dr. H. Nour Eldin	V	Mittwoch	8–10	PH 17c
		Beginn: 25.4.73	U	Mittwoch	10–12	STW
35–084	Adaptive Systeme II	Prof. W. Schaufelberger	V	Dienstag	13–15	LFW 34 B
		Beginn: 24.4.73	U	Dienstag	15–17	LFW 34 B
35–082	Stochastische Regelsysteme II	Dr. E. Handschin	V	Freitag	8–10	HG D3.3
		Beginn: 27.4.73	U	Freitag	10–12	HG D3.3
35–211	Systemtheorie II	Prof. M. Mansour	V	Donnerstag	10–12	PH 17c
		Beginn: 3.5.73	U	Donnerstag	13–15	PH 17c
35–228	Regelung elektr. Maschinen und Anlagen	Prof. R. Zwicky	V	Donnerstag	8–10	PH 15c
		Beginn: 3.5.73				
35–718	Seminar in Höherer Automatik	Prof. M. Mansour		Mi 16.5.73	17–19	PH 15c
				Mi 30.5.73		PH 15c
				Mi 20.6.73		PH 15c
				Di 3.7.73		PH 6c
				Mi 4.7.73		PH 15c
				Do 5.7.73		PH 6c
35–070	Seminar in Industrieller Elektronik	Prof. R. Zwicky	Fällt im SS 73 aus!			

B. Informatorik

35–010	Kommunikation II	PD Dr. P. Leuthold	U	Dienstag	13–15	PH 15c
		Beginn: 24.4.73	V	Dienstag	15–17	PH 15c
35–020	Regellose Vorgänge in der Nachrichtentechnik II	Dr. F. Eggimann	V	Montag	8–10	HG E1.2
		Beginn: 30.4.73	U	Montag	10–12	HG D5.1
35–030	Netzwerktheorie II	Dr. A. Schenkel	V	Freitag	8–10	HG D3.1
		Beginn: 27.4.73	U	Freitag	10–12	HG D3.1
35–040	Analoge Signale und Systeme II	Dr. F. Tisi	V	Dienstag	8–10	PH 17c
		Beginn: 24.4.73	U	Dienstag	10–12	STW
35–050	Digitale Signale und Systeme II	Dr. H. Mey	V	Freitag	15–17	PH 17c
		Beginn: 27.4.73	U	Freitag	17–19	PH 17c
35–211	Systemtheorie II	Prof. M. Mansour	V	Donnerstag	10–12	PH 17c
		Beginn: 3.5.73	U	Donnerstag	13–15	PH 17c

C. Energietechnik und Energiewirtschaft

35–512	Nukleartechnik GZ	Prof. W. Hälg	V	Mittwoch	10–12	ML H44
		Beginn: 25.4.73				
35–328	AK der Energiewirtschaft	Prof. H. Leuthold	V	Donnerstag	17–18	ML F38
		Beginn: 3.5.73				
35–033	Maschinendynamik II (mech. Probleme)	Dr. W. Kellenberger	V	Montag	11–12	HG G22
		Beginn: 30.4.73				
32–362	Thermische Turbomaschinen GZ	Prof. W. Traupel	V	Montag	8–10	ML F34
		Beginn: 30.4.73				
35–228	Regelung elektr. Maschinen und Anlagen	Prof. R. Zwicky	V	Donnerstag	8–10	PH 15c
		Beginn: 3.5.73				

D. Für alle drei Studienrichtungen empfohlen:

35–060	Nachdiplom-Grundseminar II	Prof. F. Pellandini Prof. W. Schaufelberger	S	Montag	16–18	PhN B105
		Beginn: 30.4.73				
35–740	Computersprachen und Methoden in der Elektronik II	Dr. J. Vogel	V	Mittwoch	13–15	PH 15c
		Beginn: 2.5.73	U	Mittwoch	15–17	PH 15c

Öffentliche Vorlesungen an der ETH Zürich

Auf das Sommersemester hat die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich das Programm der Abteilung für Freifächer veröffentlicht. Diese Vorlesungen kann jedermann besuchen, der das 18. Altersjahr zurückgelegt hat. Die Vorlesungen und Praktika aus dem Bereich *der Geistes- und Sozialwissenschaften* sind in der Mehrzahl allgemeinbildender Art und dem Laien zugänglich: Geschichte, Kunst, Literatur, Musik, Pädagogik, Philosophie, Psychologie, Politik, Recht, Sprachen, Wirtschaft. Auf den *mathematisch-naturwissenschaftlichen* Gebieten sind meist besondere Vorkenntnisse erforderlich: unter anderem Astrophysik, Betriebswissenschaften, Biochemie, Biologie, Computer-Wissenschaften, Erdwissenschaften, Gewässerschutz, Landesplanung, Metallurgie, Sport, Verkehrs- und Energiewesen, Weltraumforschung.

Das Programm kann bei Rektorat und Kasse der ETH bezogen werden.

Neue Privatdozenten an der ETH Zürich

Der Präsident der ETH Zürich hat auf Antrag der Abteilungen für Landwirtschaft sowie für Kulturtechnik und Vermessung folgende Habilitationsgesuche genehmigt:

Dr. *P. Rieder* (1940), Oberassistent an der Professur für Wirtschaftslehre des Landbaues, über das Lehrgebiet «Agrarwirtschaft»;

Dr. *P. Widmoser* (1935), Oberassistent am Institut für Kulturtechnik, über das Lehrgebiet «Hydrologie und landwirtschaftlicher Wasserbau».

Preisverleihung an zwei ETH-Diplomanden

Der Preis der Stiftung Hasler-Werke für hervorragende Diplomarbeiten auf dem Gebiete der Nachrichtentechnik ist zum zweiten Mal an Diplomanden der ETH-Z verliehen worden. Die Auszeichnungen mit der Prämie von je 1000 Franken gingen an:

H. Käser, dipl. El.-Ing. ETH, für die am Institut für Fernmeldetechnik (Prof. *H. Weber)* ausgeführte Diplomarbeit «Empfänger für Frequenzumtastung»;

U. Hanselmann, dipl. El.-Ing. ETH, für die am Institut für technische Physik (Prof. *E. Baumann)* ausgeführte Diplomarbeit «Verbessertes graduelles Filter (Schrittfilter) für digitale Frequenz-Regelung in einer Atomuhr».

Verschiedenes — Divers

32. Tagung der Schweiz. Gesellschaft für Automatik (SGA)

Die 32. Tagung der SGA vom 23. März 1973 in Lausanne war dem Thema «Aktuelle Probleme der Automatik und Informatik» gewidmet. Die fünf Referate wurden von Dozenten und Wissenschaftern der ETH Lausanne vorgetragen und gaben den Tagungsteilnehmern dank verständlichem und klarem Aufbau einen guten Einblick in die Forschungstätigkeit der betreffenden Institute.

Prof. Dr. C. W. Burckhardt vom Institut für Mikrotechnik beschrieb seine Arbeiten auf dem Gebiet der Übertragung von graphischer Information. Das grösste Hindernis, das dem Durchbruch des Lernens mit Hilfe von Computern im Wege steht, ist der hohe Preis der Benützerterminals und der Übertragungswege für Bilder. Ein vom Referenten untersuchtes und in seinem Institut realisiertes System beruht auf der Δ_2-Modulation. Dabei werden in der Schreibkonsole die zweiten Ableitungen der x- und y-Koordinaten der zu übertragenden Figur gebildet und digitalisiert. In gewissen zeitlichen Abständen werden spezielle Signale für die Orts- und Geschwindigkeitswerte eingeblendet. Die Versuchsresultate sind vielversprechend.

Prof. Dr. M. Jufer, Lehrstuhl für Elektromechanik, erklärte den Teilnehmern seine Studien über lineare Schrittmotoren. Drei funktionierende Demonstrationsmodelle mit Schubkräften von etwa 0,1 bis 10 N erhöhten die Anschaulichkeit des Vortrages sehr. Die möglichen Anwendungen von linearen Schrittmotoren sind ungeheuer zahlreich und von höchstem praktischem Interesse. Als Beispiele seien erwähnt: Kurvenschreiber, Schreibmaschinen, Werkzeugmaschinen, Fördertechnik usw. Die grösste technische Schwierigkeit besteht darin, dass der Motor bei gewissen Kombinationen von Schrittfrequenz und Geschwindigkeit in einen instabilen Zustand gerät und nicht mehr steuerbar ist.

E. Wild, Institut für Regelautomatik, referierte über seine Gemeinschaftsarbeit mit J. Ariss: «Ein dynamisches Modell und adaptive Computersteuerung einer Destillationskolonne.» Der Referent skizzierte in grossen Zügen, wie aus einem Modell ein kompliziertes Gleichungssystem erarbeitet wird, das die Steuervorgänge beschreibt. Die Regelung ergibt eine erstaunlich konstante Konzentration des Destillats am Ausgang der Kolonne bei grossen und abrupten Konzentrationsänderungen an deren Eingang.

Prof. F. de Coulon sprach über das Thema «Neue Methoden der Signalverarbeitung». In einer übersichtlichen Einführung erklärte der Vortragende die fundamentalen mathematischen Methoden der Signalverarbeitung. Deren wichtigste sind die Fouriertransformation, Faltung und Korrelation. Die digitale Elektronik eröffnet der Technik zusammen mit dem Kalkül der «schnellen Fouriertransformation» ganz neue Perspektiven. Anderseits bietet auch die angewandte Physik wirkungsvolle Mittel zur Signalverarbeitung an. So kann die Faltungsoperation sehr einfach mit Oberflächenwellen in piezoelektrischen Verzögerungselementen durchgeführt werden. Die Erforschung von einfachen Methoden der Signalverarbeitung ist besonders im Hinblick auf die Bildübertragung aktuell geworden.

Dr. J. D. Nicoud, Leiter der Abteilung digitale Rechner, erörterte einige Fragen aus dem Themenkreis «Miniaturisierte Systeme für die Informationsverarbeitung: Rechner und Computer-Peripheriegeräte». Die Entwicklung der letzten Jahre macht den Eindruck, dass die elektrischen Funktionsteile fast beliebig verkleinert werden könnten. Die minimale Grösse von Taschenrechnern wird nur noch durch das Tastenfeld, die Anzeige und die Batterie vorgeschrieben. Es ist möglich, dass Tischrechner bald auch eine elektronische Agenda, Übersetzungshilfen usw. enthalten. Allen Erweiterungsversuchen steht immer die unerwünschte Vergrösserung durch zusätzliche Bedienungselemente entgegen. Der Referent berichtete über Versuche mit einem Bedienungspult mit acht Tasten, bei dem man durch simultanes Drücken von Kombinationen alle praktisch vorkommenden Eingabefunktionen ausführen kann. Der Lernprozess des Operateurs wurde in Versuchen zusammen mit dem psychologischen Institut der Universität Neuenburg untersucht.

Die Tagungsleiter, Dr. M. Cuénod und Prof. D. Mange, verstanden es, die Tagung im zeitlichen Rahmen zu halten und trotzdem eine angeregte Diskussion aufkommen zu lassen. *B. Züst*

VDE-Fachtagung über Elektrische Maschinen und Antriebe in thermischen Kraftwerken

Die Fachgruppen «Energieerzeugung» sowie «Elektrische Maschinen und Antriebe» des Wissenschaftlichen Ausschusses des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) beabsichtigen am 13. und 14. Mai 1974 in München eine Fachtagung über das Thema «Elektrische Maschinen und Antriebe in thermischen Kraftwerken» durchzuführen.

Für die Tagung werden Beiträge zu folgenden Themengruppen erbeten:

1. Anforderungen des Netzes an Generatoren und ihre Reglereinrichtungen sowie ihr Einfluss auf deren Bemessung.
2. Anforderungen des Kraftwerkprozesses an die elektrischen Antriebe sowie ihr Einfluss auf deren Art und Bemessung.
3. Anforderungen an die Schutztechnik aus der Sicht der elektrischen Kraftwerkmaschinen.

Die Beiträge sollen den Tagungsteilnehmern zur Vorbereitung auf die Diskussion rechtzeitig vor der Tagung in gedruckter Form zur Verfügung gestellt werden. Für jede der 3 Gruppen ist eine dreistündige Diskussion vorgesehen, der eine gestraffte Zusammenfassung der Beiträge durch einen Berichterstatter vorausgeht.

Um eine rechtzeitige Auswahl treffen zu können, wird darum gebeten, eine kurze Inhaltsangabe des beabsichtigten Beitrags (ca. 20 Schreibmaschinenzeilen) bis *20. Juni 1973* an Dr.-Ing. K. Geigenmüller, Siemens AG, 1000 Berlin 13, Postfach 169, zu senden.

Die Autoren, deren Arbeiten für die Tagung angenommen werden, erhalten Nachricht bis zum 1. August 1973. Als Termin zur Einsendung der vollständigen Manuskripte ist Ende 1973 vorgesehen.

Institut Juventus Zürich. Dr. A. Schenkel, bisher Rektor des Abend-Technikums Zürich, hat in der Privatwirtschaft neue Aufgaben übernommen. Als sein Nachfolger wurde Th. Lichtensteiger bezeichnet.

Veranstaltungen des SEV — *Manifestations de l'ASE*

1973				
23. 5.	**Zürich**	**Informationstagung: Neuartige elektrische Verbindungsverfahren. Technische und wirtschaftliche Möglichkeiten und Grenzen.**	**zusammen mit:** **en collaboration avec:**	**Schweiz. Gesellschaft für Feintechnik (Inf.: SEV, Seefeldstr. 301, 8008 Zürich)**
20. 9.-21. 9.	**Lausanne**	**Informationstagung: Einsatz von Prozessrechnern in Kraftwerken und Übertragungsnetzen**	**zusammen mit:** **en collaboration avec:**	**Schweiz. Gesellschaft für Automatik (SGA) (Inf.: SEV, Seefeldstr. 301 8008 Zürich)** **Société des Electriciens, des Electroniciens et des Radioélectriciens, France** **Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana (AEI)**
5. 10.- 7. 10.	**Montreux**	**Jahresversammlung des SEV und VSE**	**zusammen mit:** **en collaboration avec:**	**Verband Schweiz. Elektrizitätswerke (VSE) (Inf.: SEV, Seefeldstr. 301, 8008 Zürich, VSE, Bahnhofplatz 3, 8023 Zürich)**
21. 11.-22. 11.	**Zürich**	**Informationstagung: Elektrische Antriebstechnik**	**zusammen mit:** **en collaboration avec:**	**Schweiz. Gesellschaft für Automatik (SGA) (Inf.: SEV, Seefeldstr. 301, 8008 Zürich)**

Weitere Veranstaltungen — *Autres manifestations*

Datum *Date*	Ort *Lieu*	Organisiert durch *Organisé par*	Thema *Sujet*
1973			
12. 5.-15. 5.	Belgrad	Deutsche Gesellschaft für Qualität E. V. (Inf.: Dipl.-Math. W. Schulz, DGQ, Kurhessenstr. 95, D-6000 Frankfurt a/M 50)	EOQC — Konferenz 1973
12. 5.-20. 5.	Belgrad	Belgrader Messe (Inf.: Bulevar vojvode Mišica 14, Belgrad, Jugoslawien)	Foire Internationale de la Technique (Membre de l'Union des Foires Internationales - UFI)
14. 5.-15. 5.	Liège	Association des Ingénieurs-Electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore A.I.M. (Inf.: rue St-Gilles, 31, B-4000 Liège)	Journées Internationales d'Etude sur la Télédistribution
17. 5.	**Zürich**	**European Institute of Printed Circuits (Inf.: Head Office, Bertastrasse 8, 8003 Zürich)**	**Tagung über Acceptability of BCB's**
17. 5.—18. 5.	München	GFPE, Gesellschaft für praktische Energiekunde E.V. (Inf.: Am Blütenanger 71, D-8000 München 50)	Vortragsveranstaltung Rationelle Energieverwendung — ein Beitrag zum Umweltschutz
18. 5.-24. 5.	**Montreux**	**International Television Symposium Montreux 1973 (Inf.: Direction: Case Box 97, 1820 Montreux)**	**8. Internationales Fernsehsymposium und technische Ausstellung**
20. 5.-25. 5.	Dublin	National Industrial Safety Organisation (NISO) (Inf.: Mr. P. J. Reynolds, Congress Secretary, Ansley-House, Dublin 4, Irland)	7. Weltkongress für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten
21. 5.-26. 5.	Paris-Puteaux	Association française des salons spécialisés (Inf.: M. Ollive, 20, rue Carpeaux, F-92 Puteaux)	Mecanelem, Salon International des Transmissions Hydrauliques, Pneumatiques et Mécaniques et des Composants de la Construction de Machines et Equipements
22. 5.-25. 5.	Hannover	Arbeitsgemeinschaft Deutsches Krankenhaus e. V. (Inf.: Deutsche Messe- und Ausstellungs AG, D-3 Hannover-Messegelände)	FAB '73 — Fachausstellung für Anstaltsbedarf
22. 5.-25. 5.	London	Industrial Exhibitions Ltd. (Inf.: Registered Office: Commonwealth House 1—19 New Oxford Street, London WC 1 A 1PB)	LECS 73 23rd International London Electronic Component Show Component Show
23. 5.-25. 5.	Nürnberg	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	Tagung «Technische Zuverlässigkeit 1973»
26. 5.	Paris-Puteaux	Association française des salons spécialisés (Inf.: 22, av. Franklin-Roosevelt, F-Paris - 8)	Internationale Ausstellung der Datenverarbeitung der Kommunikationstechnik und der Büro-Organisation
28. 5.-31. 5.	Algiers, Algeria	IFAC International Federation of Automation Control (Inf.: Mrs. L. Schröder, Deputy Secr. of IFAC, Graf Recke-Str. 84, D-4 Düsseldorf)	IFAC - IFORS Conference on Systems Approaches to Developing Countries
30. 5.- 1. 6.	London	The Polytechnic of Central London (Inf.: Lisa Spaducci, Polytechnic of Central London, 115 New Cavendish Street, GB-London W1M 8 JS)	Minicomputers in Instrumentation and Control — 73. An International Short Course and Exhibition
31. 5.- 1. 6.	London	The Polytechnic of Central London (Inf.: Lisa Spaducci, Polytechnic of Central London, 115 New Cavendish Street, GB-London W1M 8 JS)	Minifest 73 A Festive International Exposition of the Minicuper Industry
4. 6.- 6. 6.	London	The Polytechnic of Central London (Inf.: Lisa Spaducci, Polytechnic of Central London, 115 New Cavendish Street, GB-London W1M 8 JS)	Minicomputer Evaluation and Selection
4. 6.- 6. 6.	London	The Polytechnic of Central London (Inf.: Lisa Spaducci, Polytechnic of Central London, 115 New Cavendish Street, GB-London W1M 8 JS)	Minifest 73 Main Exhibition at the Regent Centre Hotel

Datum *Date*	Ort *Lieu*	Organisiert durch *Organisé par*	Thema *Sujet*
9. 6.-12. 6.	Coventry (England)	Control Theory and School of Economics, University of Warwick (Inf.: Dr. P. C. Parks, Control Theory Centre, Coventry CV4 7AL, England)	IFAC / IFORS Conference on Dynamic Modelling and Control of National Economics
12. 6.-15. 6.	Den Haag	The Royal Institution of Engineers in the Netherlands (KIvI); Division for Automatic Control (Inf.: IFAC 1973 c/o KIvI, 23 Prinsessegracht-the Hague-the Netherlands)	Third IFAC Symposium on Identification and System parameter Estimation
13. 6.	Düsseldorf	Verein Deutscher Ingenieure VDI-Fachgruppe Energietechnik (Inf.: Abt. Organisation, Postfach 1139, D-4 Düsseldorf 1)	Wärmebelastung der Gewässer und der Atmosphäre
14. 6.-15. 6.	**Interlaken**	**Verband Schweiz. Elektrizitätswerke (VSE) (Inf.: Bahnhofplatz 3, 8023 Zürich)**	**Elektrizität und Umwelt**
18. 6.-19. 6.	Liège	Association des Ingenieurs-Electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore (A.I.M.) (Inf.: A.I.M., 31, rue Saint-Gilles, B-4000 Liège)	Journées internationales d'étude sur le Traitement des données dans les portes à haute tension: Mesures et protections
18. 6.-21. 6.	Ischia	Commissione Italiana per l'Automazione und Associazione Nazionale Italiana per l'Automazione (Inf.: Secretary of the Organizing Committee, A. Locatelli, Istituto di Elettrotecnica ed Elettronica, Politecnico di Milano, Piazza L. da Vinci, 32, 20133 Milano, Italia)	3rd IFAC Symposium on Sensitivity, Adaptivity and Optimality
18. 6.-30. 6.	München	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	CEI-Jahrestagung 1973
19. 6.	**Bern Berne**	**Schweizerische Lichttechnische Gesellschaft (SLG) Union Suisse pour la Lumière (USL) (Inf.: Sekretariat, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich)**	**Generalversammlung 1973 Assemblée Générale 1973**
20. 6.-27. 6.	Frankfurt a. M.	DECHEMA Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen e. V. (Inf.: Postfach 97 01 46, D-6 Frankfurt (Main) 97)	Europäisches Treffen für Chemische Technik und ACHEMA 1973
24. 6.-30. 6.	Budapest	Scientific Society for Telecommunication and the Research Institute for Telecommunication (Inf.: 5th MICROCOLL, P. O. 15, H-Budapest 114)	Fifth Colloquium on Microwave Communication
2. 7.- 6. 7.	York	Association Internationale de la Couleur, AIC (Inf.: Prof. W. C. Wright (AIC Colour 73) Applied Optics Section, Imperial College, GB-London SW7 2BZ)	Colour 73
2. 7.- 5. 7.	Oslo	Swedish National Committee for IFAC (Inf.: Kjell Lind, The Ship Research Institute of Norway, 7034 Trondheim-NTH, Norway)	IFAC / IFIP Symposium on Ship Operation Automation
9. 7.-12. 7.	Warwick	IFAC IFORS International Conference (Inf.: IEE Conference Dept., Savoy Place, GB-London WC2R OBL)	Dynamic Modelling and Control of National Economies
27. 8.-31. 8.	Den Haag	Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (Inf.: VSE, Bahnhofplatz 3, 8023 Zürich)	UNIPEDE-Kongress 1973
29. 8.- 3. 9.	**Zürich**	**«fera»-Ausstellungskomitee Präsident L. Bapst (Inf.: Postfach 670, 8027 Zürich)**	**FERA Ausstellung für Radio-, Fernseh-, Phono- und Tonbandgeräte**
31. 8.- 9. 9.	Berlin	AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongress GmbH (Inf.: Abt. Presse und Public Relations, D-1000 Berlin 19, Messedamm 22)	Internationale Funkausstellung 1973
2. 9.- 9. 9.	Leipzig	Leipziger Messe — Deutsche Demokratische Republik (Inf.: DDR-701 Leipzig Messehaus am Markt)	Leipziger Herbstmesse 1973
4. 9.- 7. 9.	München	Handelskammer Deutschland—Schweiz (Inf.: Talacker 41, 8001 Zürich)	Laser 73
4. 9.- 7. 9.	Brüssel	1973 European Microwave Conference (Inf : Dr. G. Hoffmann, Secretary General, St. Pietersnieuwstraat 41, B-9000 Gent)	1973 European Microwave Conference
6. 9.- 7. 9.	**Klosters**	**Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband (Inf.: Rütistrasse 3A, 5401 Baden)**	**Hauptversammlung 1973**
8. 9.-23. 9.	**Lausanne**	**Schweiz. Vereinigung für Fachmessen und Spezialausstellungen (Inf.: Dr. J. Kustenaar, Stockerstrasse 29, 8002 Zürich)**	**COMPTOIR SUISSE LAUSANNE**
17. 9.-21. 9.	Haifa	IFAC Symposium of Control of Water Resources Systems (Inf.: Chairman of the International Program Committee, Haifa, Israel)	IFAC Symposium of Control of Water Resources Systems
18. 9.-20. 9.	Brüssel Bruxelles	Schweizerische Lichttechnische Gesellschaft (SLG) Union Suisse pour la Lumière (USL) (Inf.: Sekretariat, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich)	Zweiter Europäischer Lichtkongress 2e Congrès Européen de la Lumière
18. 9.-21. 9.	München	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	ESSDERC «European Solid State Device Research Conference»
18. 9.-27. 9.	Hannover	Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e. V. (Inf.: Deutsche Messe- und Ausstellungs AG, D-3 Hannover-Messegelände)	IHA 73 — Internationale Werkzeugmaschinen-Ausstellung
19. 9.—20. 9.	New York	World Federation of Engineering Organizations (Inf.: Savoy Place, GB-London WC2R OBL)	Environmental Engineering
21. 9.	**St. Gallen**	**Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke (Inf.: Löwenstrasse 29, 8001 Zürich)**	**Delegiertenversammlung 1973**

Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV

Sitzungen

Fachkollegium 3 des CES

Graphische Symbole

UK-HI, Unterkommission für graphische Symbole für Hausinstallationen

Diese Unterkommission trat unter dem Vorsitz von E. Homberger am 16. März 1973 zu ihrer 28. Sitzung in Risch zusammen. Zunächst wählten die Mitglieder in der Person von W. Meier einen neuen Vorsitzenden. E. Homberger, der in verdankenswerter Weise dieses Amt fast 10 Jahre innehatte, sah sich aus Arbeitsüberlastung gezwungen, davon zurückzutreten.

Nach Durchsicht einiger Dokumente der CEI und CEE führte die Kommission eine Lesung der deutschen Übersetzung der Publikation 416 der CEI, Principes généraux pour l'établissement des symboles graphiques d'information, durch. Die Arbeit konnte zum Abschluss gebracht werden, so dass sie nun dem FK 3 zur Verabschiedung vorgelegt werden kann.

Verschiedene Traktanden mussten aus Zeitgründen auf eine auf den 23. Mai 1973 festgelegte Sitzung verschoben werden.

A. Diacon

Fachkollegium 59 des CES

Gebrauchswert elektrischer Haushaltapparate

Das FK 59 hielt seine 8. Sitzung am 28. Februar 1973 in Zürich unter dem Vorsitz seines neuen Präsidenten, U. Hammer, ab.

Als erstes wurde das Fachkollegium kurz über die Sitzungen des SC 59B, Appareils de cuisson, des SC 59C, Appareils de chauffage, und des SC 59G, Petits appareils de cuisine, der CEI vom November 1972 in Athen orientiert. Das SC 59A, Lave-vaisselle électriques, der CEI wird im Juni 1973 in München tagen.

Sodann erhielt das Fachkollegium eine Orientierung über die Arbeiten seiner Unterkommissionen. Es wurde beschlossen, die Publikationen des CE 59, Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques, der CEI unverändert und unübersetzt als Regeln des SEV herauszugeben.

Es folgte eine ausführliche Aussprache über Konsumenten-Information, wie z. B.:

- internationale Konsumenten-Information in den europäischen Ländern,
- Warentest im Sektor Haushaltapparate,
- Aufteilung der Prüfarbeiten zwischen den Prüfanstalten in der Schweiz,
- Recommandation ISO 436, Etiquetage d'information,
- Koordinierung der Label-Entwürfe.

J. Martos

Fachkollegium 61 des CES

Sicherheit elektrischer Haushaltapparate

Das FK 61 hielt seine 2. Sitzung am 15. März 1973 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, A. Gugg, ab.

Als erstes wurde das Fachkollegium über den Stand der neuen SEV-Sicherheitsvorschriften für elektrische Apparate für Haushalt und ähnliche Zwecke orientiert. Der Teil 1, Allgemeine Bestimmungen (Publ. SEV 1054-1), wurde bereits im Bulletin Nr. 5 vom 3. März 1973 ausgeschrieben, der Teil 2, Besondere Bestimmungen für die einzelnen Apparatearten, steht in Bearbeitung. Diese SEV-Sicherheitsvorschriften bestehen aus den einschlägigen Publikationen der CEI und den Zusatzbestimmungen des SEV.

Sodann wurde das Fachkollegium über Änderungen in den Comités d'Etudes und Sous-Comités der CEI auf dem Gebiet des FK 61 informiert. Das Fachkollegium wurde auch über das CENELEC im allgemeinen und speziell über die Aufstellung des CENELEC GE 61 ausführlich orientiert.

Die folgenden internationalen Tagungen werden auf dem Gebiet des FK 61 demnächst stattfinden:

- CE 61 der CEI vom 2. bis 6. April 1973 in Zürich,
- GE 61 des CENELEC am 12. und 13. April 1973 in Arnhem,
- CT 311 der CEE vom 15. bis 17. Mai 1973 in Rom,
- CE 43 der CEI vom 21. bis 23. Juni 1973 in München.

Es wurden Delegationen des Fachkollegiums für diese Sitzungen bestimmt und die Traktanden dieser Tagungen nochmals überprüft und wo nötig besprochen.

J. Martos

Fachkollegium 206 des CES

Haushaltschalter

Das FK 206 tagte am 8. März 1973 in Zürich unter dem Vorsitz von E. Richi. Zu dieser 30. Sitzung war speziell eingeladen worden, um die Traktanden der CEE-Frühjahrstagung in Rom zu besprechen.

Das Fachkollegium diskutierte zuerst über die von verschiedenen Ländern eingegangenen Ergänzungs- und Änderungsvorschläge zur CEE-Publikation 24, Anforderungen an Apparateschalter. Dann wurden Stellungnahmen zu folgenden Dokumenten ausgearbeitet: *CEE(223-SEC)B 104/73,* Modification 2 à la Publication 24 – Spécification pour les interrupteurs et commutateurs pour appareils, *CEE(223-SEC)B 105/73,* Proposition pour la modification de la Publication 24 – Spécification pour les interrupteurs et commutateurs pour appareils.

Anschliessend wurde das Resultat des Ermittlungsverfahrens über den zweiten Entwurf *CEE(221-SEC)B 109/72* für eine zweite Ausgabe der Publikation 14, Anforderungen an Schalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke, besprochen und die eingegangenen Länderstellungnahmen verglichen und diskutiert. Aus Zeitmangel konnten einige Dokumente nicht mehr ausführlich genug besprochen werden. Es wurde daher eine Arbeitsgruppe beauftragt, die Länderstellungnahmen nochmals kritisch zu studieren.

W. Huber

Fachkollegium 208 des CES

Steckvorrichtungen

Das FK 208 führte am 8. März 1973 in Zürich unter dem Vorsitz von E. Richi seine 78. Sitzung halbtägig durch.

Zuerst wurde der zur internationalen Verteilung gelangende schweizerische Vorschlag über ein Modulsystem für alle Arten von elektrischen Materialien und Installationen nochmals diskutiert und bereinigt.

Dann hat das Fachkollegium verschiedene weitere Entwürfe für internationale Stellungnahmen besprochen und zum Teil ergänzt.

Das Haupttraktandum dieser Sitzung bildete die Behandlung der am 9., 10. und 11. Mai an der CEE-Tagung in Rom zur Diskussion stehenden Probleme und Dokumente. Es wurde beschlossen, zum Dokument *CEE(231-SEC)B 108/73,* Draft amendments to the second edition of CEE Publication 7, related to requirements for architrave type fixed socket-outlets, eine Stellungnahme auszuarbeiten.

Zu einer längeren Diskussion führten die Vorschläge für Ergänzungen der CEE-Publikation 7, Anforderungen an Steckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. Zu diesem Traktandum lagen für Rom sehr viele Vorschläge vor, die kritisch durchgesehen und beurteilt werden mussten.

—

Das FK 208 führte am 21. März 1973 in Zürich unter dem Vorsitz von E. Richi seine 79. Sitzung durch.

Die Änderungen und Ergänzungen zu den SEV-Publikationen 1011 und 0120, die sich auf die Industriesteckvorrichtungen der Typen 30, 34, 42 und 44 beziehen, waren nochmals Gegenstand ausführlicher Diskussionen. Das Fachkollegium hat noch einige Änderungen der Übergangsfristen für die verschiedenen Typen beschlossen. Die kürzeste Übergangsfrist muss für die Stecker der Typen 30 und 42 festgelegt werden, da diese Typen zu Unfällen

geführt haben. Das Sekretariat des CES wurde beauftragt, die Änderungs- und Ergänzungsblätter entsprechend den Sitzungsbeschlüssen zu bereinigen und so rasch wie möglich dem Sicherheitsausschuss vorzulegen.

Das FK 208 hat dann nach kurzer Diskussion Kenntnis genommen von einem Artikel von E. Schwertner über tödliche Unfälle, die sich in Deutschland ereignet haben.

Anschliessend wurde ein Schreiben einer Handelsfirma kurz diskutiert, welche nicht ganz einiggeht mit den Bedenken, die das Fachkollegium in bezug auf die CEE-Industriesteckvorrichtungen runder Form äusserte und die im Sitzungsbericht der 74. Sitzung vom 22. November 1972 publiziert worden sind. Das Fachkollegium wird noch einige Untersuchungen durchführen und anschliessend den Einsprecher zu einer Besprechung einladen, um die Meinungsverschiedenheiten zu klären und Missverständnisse zu beseitigen.

Zum Schluss orientierte der Vorsitzende der Arbeitsgruppe für Apparatesteckvorrichtungen über den Stand der bereinigten Entwürfe für die neuen Tabellen für die HV und die SEV-Publikation 1022. *W. Huber*

Fachkollegium 213 des CES

Tragbare Werkzeuge

Das FK 213 hielt am 1. März 1973 in Bern seine 38. Sitzung unter dem Vorsitz seines Präsidenten, H. Suter, ab.

Als erstes wurde die Stellungnahme zum unter der Procédure d'enquête stehenden Dokument *CEE(313-SEC)CH 124/72,* Spécifications pour les outils à moteur, Partie I, Publication 20, Deuxième édition, ausgearbeitet. Das Fachkollegium war mit dem Dokument einverstanden und hat seiner Übernahme zugestimmt. Die Genehmigung des Dokumentes in Form einer CEE-Publikation steht auf der Traktandenliste der Sitzung der Plenarversammlung der CEE vom Mai 1973 in Rom.

Das CENELEC stellte auch eine Expertengruppe für tragbare Werkzeuge auf, die ihre erste Sitzung im April 1973 in Frankfurt abhalten wird. Das Fachkollegium delegierte ein Mitglied an diese Sitzung und legte dessen Richtlinien für diese Beratungen fest.

Eine Stellungnahme zum Dokument *CEE(313)D 106/73,* Revision of CEE Publication 20, Part II – Particular Specification, soll an der nächsten Sitzung des FK 213 im Juni 1973 ausgearbeitet werden. *J. Martos*

Fachkollegium 221 des CES

Kleintransformatoren und Kleingleichrichter

Das FK 221 führte am 28. Februar 1973 in Zürich, unter dem Vorsitz von O. Stuber, seine 19. Sitzung durch.

Zuerst wurden nochmals einige Abschnitte des 9. Revisionsentwurfes der Sicherheitsvorschriften für Kleintransformatoren besprochen, speziell mit Rücksicht auf eine bessere Übereinstimmung mit internationalen Vorschriften. Neu überarbeitet wurde auch der Abschnitt über den Schutz gegen elektrischen Schlag bei Handgriffen, Betätigungshebeln und Knöpfen. Dazu wurden unter der Ziffer Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit eine Ergänzung angebracht. Verschiedene Abschnitte wurden durch Bilder ergänzt entsprechend der CEE-Publikation 15.

Anschliessend fuhr das Fachkollegium weiter mit der Bearbeitung der Sicherheitsvorschriften für Sicherheitstransformatoren, die in Anlehnung an die CEE-Publikation 15 und unter Beizug der Angaben des Dokumentes *CEE(43-SEC)B 116/72* ausgearbeitet wird. An dieser Sitzung wurden die Kapitel über die Einzelteile, die innern Leitungen, den Netzanschluss und die äussern Leitungen, behandelt.

Das FK 221 wird an der nächsten Sitzung, die anfangs März stattfinden wird, die Dokumente besprechen, welche an der CEE-Frühjahrstagung im Mai in Rom zur Sprache kommen werden.

Das FK 221 tagte am 7. März 1973 in Zürich unter dem Vorsitz von O. Stuber. Zu dieser 20. Sitzung des Fachkollegiums war speziell eingeladen worden, um die an der Frühjahrstagung der CEE am 14. und 15. Mai in Rom zur Sprache kommenden Probleme zu behandeln.

Das wichtigste Traktandum der Tagung in Rom besteht in einer Diskussion der Vorschläge für Ergänzungen zur CEE-Publikation 15, Anforderungen an Sicherheitstransformatoren. Das Fachkollegium diskutierte an Hand des Dokumentes *CEE(43-SEC)B 123/72,* einer Zusammenfassung der Kommentare, die von 8 Ländern eingegangen sind, die Vorschläge und Bemerkungen, um der schweizerischen Delegation Verhandlungsrichtlinien zu geben. Das sehr umfangreiche Dokument gab zu längeren Diskussionen Anlass. Ganz besonders eingehend wurden die Sonderbestimmungen des Teils II besprochen, die sich mit Spielzeug-Transformatoren, Klingel-Transformatoren und Handlampen-Transformatoren befassen.

Es wurde beschlossen, eine Änderung der Traktandenliste für die Sitzungen des CT 43 der CEE zu beantragen, da es nicht sehr logisch ist, über Spezifikationen für Isolier-Transformatoren zu beraten, bevor das dafür massgebende Basisdokument über Sicherheitstransformatoren, CEE-Publikation 15, bereinigt ist. Die schweizerische Delegation konnte noch nicht vollständig bestimmt werden, da es noch nicht sicher ist, welche Spezialisten von Herstellerfirmen nach Rom fahren werden. *W. Huber*

Weitere Vereinsnachrichten

Inkraftsetzung von Änderungen und Ergänzungen der Leitsätze für Blitzschutzanlagen

Der Vorstand des SEV veröffentlichte im Bulletin des SEV 1973, Nr. 3, S. 171, die von der Blitzschutzkommission aufgestellten Änderungen zur Ziffer 4.13 der 5. Auflage der Leitsätze für Blitzschutzanlagen, Publ. 4022.1967. Zu diesem Entwurf sind keine Bemerkungen eingegangen, so dass er ohne Änderung gegenüber der Ausschreibung im Bulletin des SEV, unter Vorbehalt der Genehmigung durch die 89. Generalversammlung (1973), vom Vorstand des SEV auf den *1. April 1973* in Kraft gesetzt werden konnte.

Die Änderungen und Ergänzungen können unter der Nummer 4022.1973 in deutscher und französischer Sprache bei der Verwaltungsstelle des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, zum Preise von Fr. 2.50 für Nichtmitglieder und Fr. 2.– für Mitglieder bezogen werden.

Herausgeber:
Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich.
Telephon (01) 53 20 20.

Redaktion:
SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich.
Telephon (01) 53 20 20.

Redaktoren:
A. Diacon (Herausgabe und allgemeiner Teil)
E. Schiessl (technischer Teil)

Inseratenannahme:
Administration des Bulletin des SEV, Postfach 229, 8021 Zürich.
Telephon (01) 23 77 44.

Erscheinungsweise:
14täglich in einer deutschen und einer französischen Ausgabe. Am Anfang des Jahres wird ein Jahresheft herausgegeben.

Bezugsbedingungen:
Für jedes Mitglied des SEV 1 Ex. gratis. Abonnemente im Inland: pro Jahr Fr. 92.–, im Ausland pro Jahr Fr. 110.–. Einzelnummern im Inland: Fr. 8.–, im Ausland: Fr. 10.–. (Sondernummern: Fr. 13.50)

Nachdruck:
Nur mit Zustimmung der Redaktion.

Nicht verlangte Manuskripte werden nicht zurückgesandt.

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

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

Das Verzeichnis der Materialien und Apparate, für die das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV erteilt wurde, ist auf den neuesten Stand nachgeführt worden. Die Liste No. 28 – 1972 kann bei der Verwaltungsstelle des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, gratis bezogen werden.

Gültig bis Ende Dezember 1975.

P. Nr. 6082

Gegenstand: **Lichtketten**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 301 017 vom 21. Dezember 1972.

Auftraggeber: Provel AG, Hardstrasse 235, 8005 Zürich.

—

Aufschriften:
PROVEL AG
220 V 16 Lampen 14 V 3 W
Modell-Nr. (siehe unten)
SEV-zugelassen
(nur bei Modell-Nr. 1574/16 S)

am Stecker: RP N 16 $\frac{10}{250}$

Modell-Bezeichnung: 1569 S für Innenbeleuchtung
1574/16 S für Aussenbeleuchtung

Elektr. Nenndaten: 220–230 V 50 Hz 16 Lampen à 3 W

Schutzklasse: 0, ohne Schutzleiteranschluss (Nr. 1569 S)
II, mit Sonderisolierung (Nr. 1574/16 S)

Schutzart: gewöhnliche Schutzart (Nr. 1569 S)
regensicher (Nr. 1574/16 S)

Die Lichtketten haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen (Nr. 1569 S) bzw. im Freien (Nr. 1574/16 S).

Gültig bis Ende Dezember 1975.

P. Nr. 6083

Gegenstand: **Magnetventil**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 301 120 vom 20. Dezember 1972.

Auftraggeber: Lucifer S.A., Chemin Lucifer, Carouge-Genève.

—

Aufschriften:
LUCIFER
Lucifer® Genève
Patented Made in Switzerland
Kat. Nr. 131 A 03 7 kp/cm Orif. 2,5
220 V 50 Hz 9 W
027 F 155/4940

Beschreibung:

Dreiweg-Magnetventil, mit vollständig in Kunststoff gekapselter Spule mit beweglichem Kern, der das Ventil öffnet und schliesst. AMP-Steckkontakt mit Schutzkragen für Anschluss der Zuleitung mittels spezieller Apparatesteckdose. Separater AMP-Steckkontakt oben an der Spule für Anschluss des Schutzleiters.

Die Zwei- und Vierwegmagnetventile sind mit der gleichen Spule ausgerüstet wie das Prüfobjekt.

Das Magnetventil hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Verwendung: in feuchten Räumen.

Löschung des Vertrages

Der Vertrag betreffend das Recht zum Führen des SEV-Qualitätszeichens für Kleintransformatoren der Firma

WESA AG, Spielwarenfabrik, Inkwil

ist wegen Einstellung der Fabrikation von Transformatoren gelöscht worden.

Die genannten Kleintransformatoren dürfen deshalb nicht mehr mit dem SEV-Qualitätszeichen versehen in Verkehr gebracht werden.

Gültig bis Ende Dezember 1975.

P. Nr. 6084

Gegenstand: **Dunst-Abzughaube**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 301 089a vom 19. Dezember 1972.

Auftraggeber: Therma AG, Forschung+Entwicklung, Schwanden (GL).

—

Aufschriften:
TS 1 Typ 1967
155 W ~220 V 50 Hz
Fabr. 7204 Instr. 330112

Beschreibung:

Dunst-Abzughaube für Einbau in Küchenkombinationen. Gebläse angetrieben durch Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Betriebskondensator. Zwei Lampen für Beleuchtung, Wippenschalter für 2 Geschwindigkeiten und Beleuchtung. Mikroschalter, Vorwiderstand und Filterplatte zur Reinigung der angesaugten Luft. Zuleitung Doppelschlauchschnur (Td) mit Stecker 2 P + E.

Die Dunst-Abzughaube hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende Dezember 1975.

P. Nr. 6085

Gegenstand: **Kasserollen**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 301 200 vom 19. Dezember 1972.

Auftraggeber: H. Kuhn, Metallwarenfabrik AG, Rikon/Tösstal.

—

Aufschriften:
KUHN-RUSTIC
Art. 2113/2119
20

Beschreibung:

Kochgeschirr aus Stahl. Innen und aussen emailliert. Aufstellfläche mit Metamail-Wärmeleitbeschichtung. Handgriffe aus Isolierpreßstoff. Deckel aus rostfreiem Stahl.

Abmessungen:

Artikel Nr.		2119	2113
grösster Aussendurchmesser	mm	213	213
Durchmesser der Aufstellfläche	mm	175	175
Topfhöhe	mm	92	130
Wandstärke	mm	1,6	1,8
Bodenstärke	mm	2,8	2,7
Gewicht	g	1214	1550
Nutzinhalt	l	3,5	5

Ausführungsarten:

Servier-kasserolle		Fleisch-topf	Stiel-kasserolle	Pommes-frites-Pfanne
Art. Nr.	2119	2113	2124	2147
⌀ cm	18	18	16	–
⌀ cm	20	20	18	–
⌀ cm	22	22	20	22

Die Kasserollen haben die Prüfung hinsichtlich der thermischen Eigenschaften bestanden und sind somit für die Verwendung auf elektrischen Kochplatten geeignet.