

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 60 (1969)  
**Heft:** 20  
  
**Rubrik:** Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 28.11.2025

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

# Energie-Erzeugung und -Verteilung

## Die Seiten des VSE

### Jubilarenfeier 1969 des VSE

06.09:621.31(494)

Nachdem im vergangenen Jahr die Jubilarenfeier erst nach der Feriensaison durchgeführt werden konnte, fand sie dieses Jahr wie üblich in der ersten Hälfte des Monats Juni statt. Tournusgemäss war sie im Welschland durchzuführen. So fiel die Wahl auf Montreux, da vor 15 Jahren, als die diesjährigen Verteranen als Jubilare geehrt wurden, die Stadt Lausanne die Feiernden beherbergte. Die Auswahl an Orten zur Durchführung solcher Veranstaltungen wird jedes Jahr kleiner, da es sehr schwer ist, Säle und Restaurants zu finden, die über 700 Personen aufnehmen und verpflegen können.

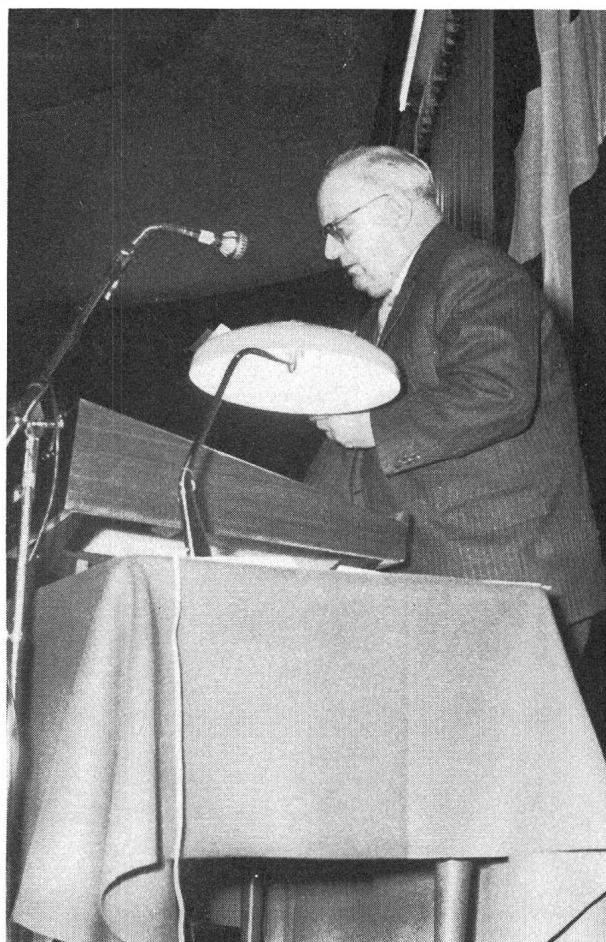
Schon am Freitag konnte man feststellen, dass viele Deutschschweizer in Montreux anwesend waren, hörte man doch am Abend in Restaurants und Cafés viel Schweizerdeutsch. Am Samstag erreichte die «Überfremdung» ihren Höhepunkt, als der Hauptharst angereist kam. Eine ganze Kolonne strebte vom Hauptbahnhof her nach dem Kino Rex, wo die Teilnehmer von den freundlichen Ehrendamen gleich am Eingang empfangen und an die ihnen zugeteilten Plätze gewiesen wurden. Wie gut sie ihre Aufgaben erfüllten, zeigte sich erst, als die Uhrzeiger auf 11 Uhr rückten und der Saal

sich beängstigend füllte, ohne dass es zu Verstopfungen der Durchgänge kam. Über 200 zusätzliche Sitzgelegenheiten waren in früher Morgenstunde vom Casino-Kursaal herübertransportiert worden, so dass allen Teilnehmern ein Sitzplatz zur Verfügung stand. Wenn die Platzverhältnisse auch nicht gerade ideal waren, durften die Veranstalter mit Freude vom Verständnis der Teilnehmer Kenntnis nehmen, wofür allen bestens gedankt sei.

Gleich zur Eröffnung der Feier brachten die Mitglieder der Chanson de Montreux eine recht fröhliche Stimmung in den Saal. Mit frischen Stimmen und viel Anmut trugen sie ihr Lied vom Vigneron vor. Daraufhin begrüßte Herr *Dr. Frank* alle Anwesenden im Namen des Verbandes und wünschte ihnen einen glücklichen Tag. Die Festansprache hielt Herr *E. Manfrini*, Delegierter des Verwaltungsrates der Energie de l'Ouest-Suisse, der sich wie folgt an die Veteranen und Jubilare wandte, wobei er anschliessend noch besonders herzliche Worte fand für Herrn *P. Payot*, Delegierten des Verwaltungsrates der Société Romande d'Electricité, der seinen Becher für 40 Dienstjahre in Empfang nehmen konnte.



Der Becher beweist es: P. Payot ist Veteran



Der Festredner E. Manfrini



Herr A. Vogelsang, Präsident, Montreux

*«Liebe Veteranen und Jubilare,*

*Sie sind alle hier am Ufer des «Léman» versammelt, um vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke nicht nur herzliche Gratulationen für Ihre vergangene Tätigkeit entgegenzunehmen, sondern auch aufrichtige Wünsche für Ihre Zukunft und diejenige Ihrer Familien.*

*Sie sind aus allen Gauen des Landes hergekommen, aus den Bündneralpen, aus der Zentralschweiz, aus Industrie-*

*städten, vom Bodenseegebiet und von vielen anderen Orten noch.*

*Heute sind Sie aber eine einzige grosse Familie, eine Familie von Bürgern, die während langer Jahre mit Eifer und Können die Interessen der Unternehmen vertraten.*

*Gestatten Sie einem Vertreter des Vorstandes — der den Vorzug hatte, je ungefähr ein Drittel seiner Karriere in jedem Sprachgebiet der Schweiz auszuüben — Ihnen zu sagen,*



Beim Einschiffen





Alle schön der Reihe nach

wie sehr er die Treue zu schätzen wusste, mit der die meisten Mitarbeiter der Produktionswerke ihre Pflicht erfüllten.

Die heutige Feier ist in der Tat die Feier der Treue, nicht nur dem Unternehmen gegenüber, sondern vor allem Pflichttreue gegenüber der Gemeinschaft.

Die Erzeugung und die Verteilung elektrischer Energie sind im Verlauf der Zeit nicht nur ein Hauptfaktor der Nationalwirtschaft geworden, sondern eine Notwendigkeit auf allen Stufen der Familie und der Gemeinschaft. In der ganzen Hierarchie, vom Maschinisten bis zum Linien-Monteur, vom Zentralenchef bis zum Betriebsleiter, vom einfachen Bürolisten bis zum Chefbuchhalter, habe ich oft das Pflichtbewusstsein sowie den Verantwortungssinn eines jeden dem öffentlichen Wohl gegenüber bewundern müssen.

Deshalb möchte ich nochmals als Vertreter des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke und insbesondere seines

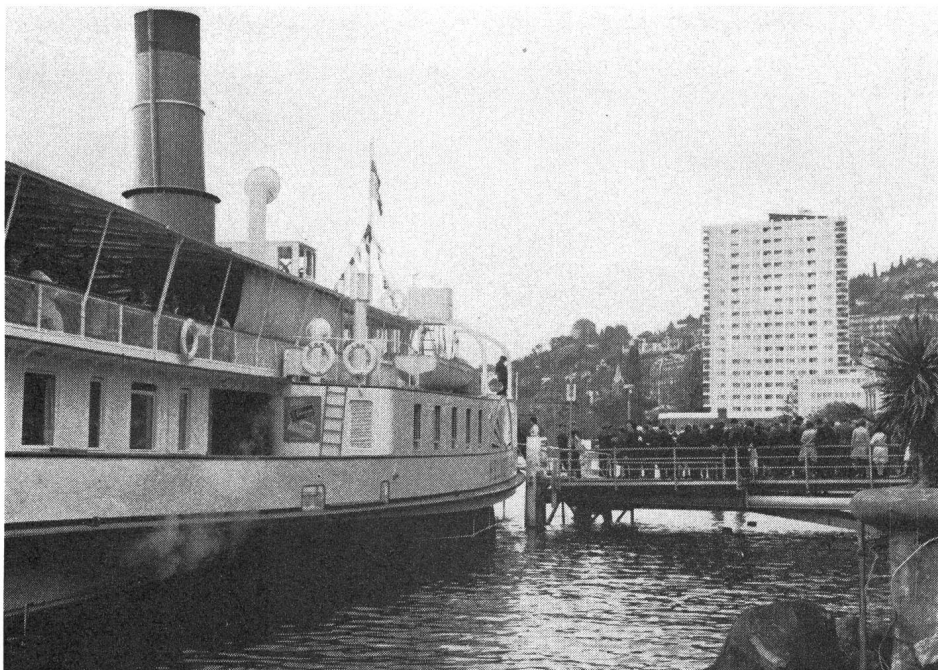
Vorstandes diese Gelegenheit wahrnehmen, um Ihnen zu danken und aufrichtig zu gratulieren. Diese Gratulationen jedoch, wie es Ihren welschen Kollegen bereits mitgeteilt wurde, sind nicht für Sie allein gedacht. Sie haben alle einen viel zu ausgesprochenen Familiensinn, um diejenige zu vergessen, die immer die Hüterin des Heimes war und sein wird, und die Ihnen stets geholfen hat, Ihre Pflichten zu erfüllen. Um das Wohlergehen der Kinder besorgt, vergass sie daneben nie, wie wichtig die Wärme des Familienheimes für den Mann ist, der nach einem schweren Arbeitstag, oft bei Wind und Wetter, zurückkam. Die treue Gefährtin und Mitarbeiterin soll heute besonders gefeiert werden!»

Von Seiten der Gemeinde begrüßte Herr A. Vogelsang, Gemeindepräsident von Montreux, die Feiernden und gab seiner Freude Ausdruck, dass die vielen treuen Mitarbeiter der Elektrizitätswerke ihren Ehrentag in der schönen Westschweiz begehen können.



Dreimal 50 Dienstjahre





Montreux

Dann erfolgte die Ehrung der 3 Veteranen mit 50 Dienstjahren, 120 Veteranen mit 40 Dienstjahren und 255 Jubilare mit 25 Dienstjahren. Einzelne von Jahren harter Arbeit gezeichnet, andere in jugendlicher Frische, stiegen sie auf die Bühne, die die SRE eigens zu diesem Zwecke aufbauen liess, und konnten aus den Händen der Ehrendamen das Geschenk des Verbandes entgegennehmen. Zum Abschluss sangen nochmals die Mitglieder der Chanson de Montreux Lieder in deutscher, französischer und italienischer Sprache, die mit einem Beifallsturm verdankt wurden. Damit war die Feier beendet, und es stand nun die Pflege des leiblichen Wohls im Vordergrund.

Im Casino-Kursaal de Montreux war für die Stillung des Hungers und des Durstes alles bestens vorbereitet. Wohlthuend wirkte die Weite des Saales nach der Enge des Kinos. Dank einem vorzüglichen Service konnte sich bald jedermann an Speise und Trank erfreuen. Das Absinken des Unterhaltungsgeräusches im Saal liess darauf schliessen, dass das Gebotene dankbare Abnehmer fand. Beim schwarzen Kaffee ging es dann wieder lebhafter zu, und je näher der Zeitpunkt des Aufbruchs heranrückte, desto ausgelassener wurde die Unterhaltung.

Am Nachmittag erfolgte die Rundfahrt auf dem See. Da sich das Wetter nicht von der besten Seite zeigte, wurden zwei Schiffe eingesetzt, damit sich alle Teilnehmer in geschlossenen Räumen aufhalten konnten. Zeitraubend war die Besteigung der Schiffe, weil nur ein Landungssteg zur Verfügung stand. Doch mit Geduld wurde auch dieser Engpass überwunden. Als auch die «Savoie» nach einem lauten «Tut» aus der Dampfpeife in Richtung Clarens davonestampfte, hatte schon jeder ein ihm zusagendes Plätzchen gefunden. Bei einem Tässchen Kaffee oder einem Fläschen Wein fanden sich gesellige Grüppchen zusammen und genossen die Freuden des irdischen Daseins. Andere zogen es vor, sich die frische Luft des Léman um die Ohren blasen zu lassen und die Landschaft zu bewundern. Kurz vor 5 Uhr kehrte die frohe Gesellschaft nach Montreux zurück, wo die 55. Jubilarefeier ihren offiziellen Abschluss fand. Der Berichter-

statter hat dieses Jahr seinen Aufsatz absichtlich weniger wortreich ausgeführt, dafür vermehrt illustriert, um Bilder sprechen zu lassen. Nicht unterlassen möchte er aber, der Société Romande d'Electricité und ihren Mitarbeitern für die Beratung und Unterstützung bei der Vorbereitung zur Feier ein herzliches Dankeschön zuzurufen. Auch dankt er, sicher im Namen aller, für die Übernahme der Kosten für die Chanson de Montreux und die Unterhaltungsmusik auf dem Schiff. Hf.



So ist der Becher doppelt schön...

# Liste der Jubilare des VSE 1968 — Liste des jubilaires de l'UCS en 1968

## Liste der Veteranen

### Liste des vétérans

### 50 Dienstjahre

### 50 années de service

#### Städtische Werke Baden:

Johann Meier, Kaufmännischer Angestellter

#### Elektrizitäts- und Wasserwerk Wettlingen:

Josef Kramer, Elektromonteur

#### Lonza A.G., Elektrizitätswerke, Visp:

Emil Zenhäusern, Maschinist

## 40 Dienstjahre

## 40 années de service

#### Aargauisches Elektrizitätswerk Aarau:

Walter Gygax, Vermessungstechniker  
Caspar Hard, Kaufmännischer Angestellter  
Samuel Roth, Zeichner

#### Industrielle Betriebe der Stadt Aarau:

Willi Scherz, Ableser  
Alfred Schmid, Zentralenchef  
Walter Hächler, Zentralenarbeiter

#### Etzelwerk A.G., Altendorf

Otto Wirz, Chefbuchhalter

#### Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau, Arbon

Alfred Ritzmann, Kreismonteur

#### Wasser- und Elektrizitätswerk Arbon:

Josef Ribler, Einzügler

#### Elektrizitätswerk Arosa:

Siegfried Klotz, Magaziner

#### Städtische Werke Baden:

Fritz Barth, Kabelmonteur  
Albert Stenz, Elektromonteur  
Marcel Roth, Elektromonteur  
Gustav Müller, Ableser/Einzügler  
Stephan Voser, Kontrolleur

#### Azienda Elettrica Ticinese, Bellinzona:

Sergio Marconi, capo operaio con mansioni speciali

#### Bernische Kraftwerke A.G., Bern:

Hans Matti, Chefmonteur  
Rudolf Stöckli, Platzmonteur  
Hans Moning, Chefmagaziner  
Walter Boreux; adjoint d'exploitation  
Fritz Jordan, technicien de réseau  
Hans Siegrist, contrôleur de compteurs  
Théodore Zwahlen, monteur d'exploitation

#### Elektrizitätswerk der Stadt Bern:

Edmund Santschi, Chefmonteur  
Hans Morgenthaler, Chef Zählerwesen  
Germann Hansjakob, Standabnehmer/Einzieher

#### Aar e Ticino S. A. di Elettricità Bodio:

Tarcisio Darni, direttore-aggiunto  
Elso Bianchi, disegnatore-tecnico

#### Industrielle Betriebe der Stadt Brugg:

Gottfried Leimgruber, Elektromonteur

#### Services Industriels de la Ville de Bulle:

Oscar Rime, sous-chef d'usine

#### Elektrizitätswerk Burgdorf:

Fräulein Margrit Mohni, Sekretärin

#### Services Industriels, La Chau-de-Fonds:

André Giroud, ingénieur  
Ernest Robert, mécanicien-électricien  
Marcel Jeanrenaud, adj. contremaîtres  
William Vuagneux, chef atelier  
Georges Noirjean, contremaître  
Louis Schaffroth, mécanicien-électricien  
Gérard Imhof, contremaître

#### Société Romande d'Electricité, Clarens:

Pierre Payot, directeur, administrateur-délégué  
Edouard Muller, chef monteur  
César Emonet, régleur  
André Pilet, chef des réseaux  
Lucien Desgraz, chef monteur

#### Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg:

Arthur Boffi, commis  
Joseph Clerc, chef magasinier  
Jean Hostettler, monteur stationné  
Louis Schaller, aide-monteur

#### Elektrizitätswerk Jona-Rapperswil A.G., Jona:

Georges Müller, Chefmonteur  
Werner Pfenninger, Prüfbeamter  
Karl Guggenbühl, Zähler-Gruppenchef

#### Elektrizitätswerk Obwalden, Kerns:

Fräulein Anna Reinhard, Büroangestellte  
Josef Bucher, Magaziner  
Thadeus Durrer, Magaziner

#### Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal:

Paul Gerber, Magaziner  
Ernst Tanner, Techniker

#### Compagnie Vaudoise d'Electricité, Lausanne:

Frédéric Gaulaz, dessinateur-constructeur  
Louis Matti, agent I  
Albert Besuchet, monteur-électricien I  
Marcel Cornuz, employé de bureau I  
Gotthold Wildi, sous-chef de centrale  
René Grand, contremaître I

#### Service de l'Electricité, Lausanne:

Gilbert Wust, contremaître

#### Elektrizitätswerk Linthal:

Heinrich Stüssi-Kubli, Elektromonteur

#### Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern:

Hans Brücker, Zentralenchef-Stellvertreter  
Fritz Kupferschmid, Leitungs-Gruppenchef  
Heinrich Delb, Elektrochef

Armin Niederhauser, Elektromonteur

Alois Mattmann, Bauleiter  
Adolf Furrer, Magaziner

#### Centralschweizerische Kraftwerke

##### Elektrizitätswerk Altdorf:

Karl Aschwanden, Garagechef  
Alois Kempf, Leitungs-Gruppenchef

#### Centralschweizerische Kraftwerke

##### Elektrizitätswerk Schwyz:

Karl Camenzind, Kreismonteur  
Fridolin Inderbitzin, Bauchef

#### Elektrizitätswerk der Stadt Luzern:

Werner Leutwyler, Werkmeister

#### Elektra Briseck, Münchenstein:

Max Briefer, Kaufmännischer Angestellter

René Goepfert, Zählermonteur  
Ernst Mattmüller, Zählermonteur  
Walter Pfister, Kassier

#### Electricité Neuchâteloise S.A., Neuchâtel:

Mademoiselle Marcelle Borel, préposée à l'office de renseignements

#### Service de l'Electricité de la Ville de Neuchâtel:

Albert Linder, monteur

#### Aare-Tessin A.G. für Elektrizität, Olten:

Eugen Schenker, Schaltwärter  
Theodor Grob, Kaufmännischer Angestellter

#### Kraftwerke Brusio A.G., Poschiavo:

Primo Trombini, impiegato d'ufficio  
Franz Rampa, macchinista

#### Société des forces électriques de la Goule, St-Imier:

Robert Baroni, chef magasinier

#### Installaziun Electrica S.A. Sedrun:

Thomas Cavegn, Verwalter

#### Service Electricque de la Vallée de Joux, Le Sentier:

Armand Doebeli, monteur électricien

#### Services Industriels de la Ville de Sion:

Georges Oggier, contremaître  
Emile Vadi, chef-monteur

#### Städtische Werke, Solothurn:

Werner Salaroli, Installationschef

#### Trogenbahn, Speicher:

Adolf Ringeisen, Chef des EW und Elektrogeschäftes

#### Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen:

Hans Ruf, Monteur

#### Elektrizitätswerk Schwanden:

Hans Bühler, Monteur

#### Elektrizitätswerk Uetikon am See:

Hans Kunz, Verwalter

#### Elektrische Verteilungsanlage, Unterkulm:

Ernst Elsasser, Elektriker

#### Lonza A.G., Elektrizitätswerke, Visp:

Walter Fischer, Bürochef  
Paul Barlatey, Bürochef

Albin Berchtold, Schichtenführer  
Adolf Furrer, Schichtenführer-  
Stellvertreter

*Elektrizitätswerk Wald/ZH:*

Louis Zoller, Betriebsmonteur

*Wasser- und Elektrizitätswerk  
Walenstadt:*

Robert Albertin, Obermonteur

*Elektrizitäts- und Wasserwerk,  
Wettingen:*

Arnold Zehnder, Elektromonteur

*Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur:*

Caspar Buol, Spezialarbeiter

*Wasserwerke Zug:*

Josef Berlinger, Buchhalter  
Walter Herger, Kaufmännischer  
Angestellter

*Elektrizitätswerke des Kantons  
Zürich:*

Franz Karl Betscha, Freileitungs-  
Obermonteur  
Hermann Bär, Kaufmännischer  
Angestellter  
Jakob Keller, Installations-Monteur  
Emil Müller, Installations-  
Monteur  
Ernst Lüssy, Chefmonteur  
Hugo Elmer, Installations-  
Monteur  
Kral Graf, Magaziner  
Walter Zumsteg, Kaufmännischer  
Angestellter

*Elektrizitätswerk der Stadt Zürich:*

Emil Faes, Einzüger  
Karl Roth, Kaufmännischer  
Angestellter  
Ludwig Salvenmoser, Chef-  
monteur  
Walter Schoch, Kanzleisekretär  
Emil Wirz, Techniker  
Edwin Bauert, Handwerker  
Julius Thalman, Magaziner

**Liste der Jubilare**

**Liste des jubilaires**

**25 Dienstjahre**

**25 années de service**

*Aargauisches Elektrizitätswerk Aarau:*

Hans Dürsteler, Chefmonteur  
Otto Moser, Chauffeur  
Max Schwarz, Chefbuchhalter-  
Stellvertreter

*Industrielle Betriebe der Stadt Aarau:*

Georg Weber, Zählereicher

*Etzelwerk A.G. Altendorf:*

Willy Schilling, Schichtführer  
Theodor Baumann, Maschinist

*Technische Gemeindebetriebe Amriswil:*

Erwin Lussy, Kaufmännischer  
Angestellter

*Wasser- und Elektrizitätswerk Arbon:*

Armin Schaufelberger, Betriebs-  
buchhalter

*Elektrizitätswerk Arth:*

Eugen Kamer, Elektromonteur

*Kraftwerk Ruppertswil-Auenstein  
A.G., Baden:*

Ernst Wassmer, Schichtführer

*Nordostschweizerische Kraftwerke A.G.,  
Baden:*

Hans Amrein, Techniker  
Josef Betschon, Dipl. Ingenieur  
Erwin Gall, Chefmonteur  
Jakob Gebhard, Zeichner  
Peter Grosvernier, Schichtführer  
Gottlieb Hofer, Feinmechaniker  
Dr. Albert Laubi, Jurist  
Josef Lemmenmeier, Dipl. Ingenieur  
Hans Richner, Kanzlist  
Emil Schärer, Kraftwerkerarbeiter  
Jean Schifferle, Kraftwerkerarbeiter  
Arthur Zoderer, Zeichner  
Paul Knecht, Maschinist

*Städtische Werke Baden:*

Werner Fenner, Kontrolleur  
Fräulein Anny Beeler,  
Verkäuferin

*A.G. Elektrizitätswerke Bad Ragaz:*

Robert Bollhalder, Einzüger

*Elektrizitätswerk Basel:*

Walter Studer, Chauffeur  
Walfried Schneider, Einzüger  
Louis Peter, Einzüger  
Fritz Burkhard, Werkmeister  
Fritz Burkhalter, Technischer  
Assistent  
Edwin Wüthrich, Einzüger  
Samuel Eger, Werkmeister  
Ernst Widmer, Ingenieur  
Bernhard Wernli, Werkführer

*Gemeinde Beckenried:*

Josef Amstad, Chefmonteur

*Bernische Kraftwerke A.G., Bern:*

Heinrich Bütikofer, Vorarbeiter  
Jakob Dubach, Berufsarbeiter  
Willy Haussener, Dipl. Auto-  
mechaniker  
Walter Morgenthaler, Zentralenchef  
Hugo Knecht, Zentralenchef-  
Stellvertreter  
Karl Luginbühl, Gruppenchef  
Zählerdienst  
Otto Zenger, Platzmonteur  
Hans Schneider, Schichtenführer  
Fritz Büttikofer, Platzmonteur  
Alfred Bucher, Maschinist  
Albert Hostettler, Betriebsmonteur  
Fritz Ramseier, Betriebsmonteur  
Ernst Schärz, Betriebsmonteur  
Fritz Burger, Zählerkontrolleur  
Marcel Beck, Gruppenchef  
Hans Ammon, Maschinist/Schichten-  
führer  
Franz Ehrsam, Caissier  
Rudolf Scherrer, Installations-  
monteur  
Hans Wenger, Installationschef  
Meinrad Willi, Ingenieur Techniker  
HTL  
Emile Graber, Monteur  
d'exploitation

*Elektrizitätswerk der Stadt Bern:*

Rudolf Grunder, Chef Lohnbüro  
Ernst Wiedmer, Spezialhandwerker  
Marcel Widmer, Maschinist

*Elektrizitätswerk der Stadt Biel:*  
Paul Gygax, Kabelmonteur

*Aar e Ticino S.A. di Elettività, Bodio:*

Luca Danzi, Capo Centrale  
Lucendro  
Signorina Dina Sciolli, Impiegata  
contabile  
Ugo Genoni, Macchinista Centrale  
Lucendro  
Delio Giannini, Capo officina  
meccanica  
Angelo Martini, Muratore  
Giuseppe Ortelli, Montatore linee  
Alfonso Pedrolì, Operaio costruzioni  
Ezio Raselli, Macchinista Centrale  
Lucendro  
Luigi Troglia, Sorvegliante sottosta-  
zione Lavorgo

*Industrielle Betriebe der Stadt Brugg:*

Werner Zeier, Zeichner

*Services Industriels de la Ville de Bulle:*

Roger Sottas, chef d'usine  
Charles Caille, monteur

*Elektrizitätswerk Burgdorf:*

Hermann Bachmann, Kontrolleur  
Hans Gerber, Elektromonteur  
Paul Widmer, Chefmonteur

*Société des Forces Motrices de  
Chancy-Pougny:*

Louis Pochon, directeur d'usine

*Services Industriels de la Ville de La  
Chaux-de-Fonds:*

Pierre Von Aesch, monteur  
électricien  
Bertrand Godat, serrurier  
Armand Vuillenmier, mécanicien  
électricien  
Charles Matthey, secrétaire  
Louis Linder, chef d'équipe  
René Kapp, commis au service  
des paies

*Industrielle Betriebe der Stadt Chur:*

Constantin Rabaglio, Eichbeamter

*Société Romande d'Electricité, Clarens:*

Marcel Dubuis, contrôleur  
d'abonnements  
Mademoiselle Jacqueline Schwaar,  
secrétaire  
Alphonse Monnier, régleur  
Pierre Magnin, étalonneur

*Services Industriels Colombier:*

Camille Weissbrodt, contremaître

*Services Industriels de la Ville de  
Delémont:*

René Mertenat, monteur électricien

*Dorfskorporation Ebnat-Kappel:*

Gottlieb Häner, Werkmeister

*Elektrizitätswerk Erlenbach:*

Josef Züger, Kontrolleur

*Gemeindewerke Erstfeld:*

Josef Huber, Zählerableser und  
Magaziner  
Johann Huber, Hilfsmonteur

*Technische Betriebe der Gemeinde  
Flawil:*

Hans Widmer, Betriebsleiter-  
Stellvertreter



- Elektrizitätswerk Frauenfeld:*  
Ernst Gremlich, Magaziner
- Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg:*  
Charles Barras, chef d'usine  
Gaston Bel, monteur  
Prosper Conus, monteur  
Jean Brugger, aide-monteur  
Philippe Genoud, monteur  
Henri Jaquillard, magasinier  
Jean Joye, chef d'équipe  
Henri Macherel, magasinier  
Paul Michel, monteur  
Charles Pittet, magasinier  
Marcel Ruffieux, machiniste  
Henri Ruchti, monteur  
Roger Sauter, machiniste  
Robert Scherwey, aide-monteur  
Emile Stoll, aide-monteur  
René Thalmann, chef équipe  
Paul Yersin, sous-chef équipe
- Services-Industriels de Genève:*  
Charles Pfaffhauser, chef d'équipe  
Paul Dubois, contremaître  
Pierre Bill, chef de bureau  
Claude Guillod, employé technique principal  
Jean Bouvier, chef de bureau  
François Thomé, chef du bureau  
Henri Locher, chef d'équipe  
Roger Blandin, chef de section
- Elektrizitätsversorgung der Gemeinde Glarus:*  
Stefan Saxer, Maschinist
- Elektrizitätswerk der Stadt Grenchen:*  
Werner Flükiger, Zählermonteur
- Elektrizitätswerk Grindelwald A.G., Grindelwald:*  
Arnold Müller, Elektromonteur
- Gemeindewerke Horgen:*  
Oswald Lüchinger, Zählermonteur
- Kraftwerke Oberhasli A.G., Innertkirchen:*  
Fritz Zingg, Vizedirektor
- Industrielle Betriebe Interlaken:*  
Wilhelm Feuz, Vorarbeiter-Maschinist  
Hans Joost, Maschinist  
Walter Wittwer, Monteur
- A.G. Bündner Kraftwerke, Klosters:*  
Ernst Fischer, Chefmaschinist  
Johann Vital, Maschinist
- Elektrizitätswerk Küsnacht:*  
Hans Böppli, Monteur  
Ernst Isler, Zählermonteur
- Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal:*  
Kuno Achermann, Dipl. Ingenieur  
ETH
- Compagnie Vaudoise d'Electricité, Lausanne:*  
Henri Chesaux, employé de bureau I  
Jules Parmelin, manoeuvre spécialisé  
Louis Brugger, monteur électricien I  
Jean-Pierre Paccaud, agent I  
Joseph Brugger, aide-agent I  
René Derendinger, chef d'équipe I  
André Bornand, agent I  
Charles Cachemaille, contremaître I  
Michel Bourgeois, contremaître II  
Roger Chevalier, manoeuvre I
- Inspection des installations à courant fort, Lausanne*  
Charles Ammann, chef du Bureau
- S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne*  
Paul Alméras, comptable  
Marcel Bruchez, barragiste  
Camille Lambiel, monteur  
Jacob Währy, monteur  
Joseph Jacquemoud, surveillant de lignes  
Eugène Debétaz, chef monteur
- Service de l'Electricité de la Ville de Lausanne:*  
Roger Collaud, chef de chantier  
Edouard Giroud, secrétaire  
Henri Spori, monteur I  
Emile Ungaro, chef d'équipe
- Elektrizitätswerk Lauterbrunnen:*  
Hans Gertsch, Hilfsmonteur
- Elektra Baselland, Liestal:*  
Fräulein Erna Seiler, Verkäuferin  
Hans Mangold, Kreismonteur
- Società Elettrica Sopracenerina S.A., Locarno:*  
Alberto Bianchi, capo centrale
- Services Industriels de la Ville du Locle, Le Locle:*  
Marcel Ducommun, magasinier
- Officina Elettrica Comunale, Lugano:*  
Piero Schiannini, aggiunto-contabile  
Sergio Stefanini, montatore
- Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern:*  
Max Hof, Bauleiter  
Fritz Brun, Garagechef-Stellvertreter  
Josef Röösl, Elektrochef  
Hans Allemann, Magaziner  
Fräulein Marlis Fellmann, Kaufmännische Angestellte  
Anton Stöckli, Schichtwart  
Adolf Trucco, Mechaniker
- Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern*
- Elektrizitätswerk Altdorf:*  
Anton Christen, Leitungs-Gruppenchef  
Josef Zwysig, Betriebsmonteur  
Willy Walker, Zentralenchef-Stellvertreter  
Hans Loretz, Maschinist  
Willy Suter, Mechaniker  
Josef Schilter, Leitungs-Gruppenchef
- Centralschweizerische Kraftwerke Elektrizitätswerke Schwyz:*  
Franz Schilter, Gruppenchef  
Kabelbau
- Elektrizitätswerk der Stadt Luzern:*  
Josef Furrer, Vorarbeiter  
Hans Herzog, Meister
- Elektrizitätswerk der Dorfgemeinde Meiringen:*  
Ernst Pulver, Dorfkassier
- Azienda Elettrica Comunale, Mendrisio:*  
Enrico Lurà, montatore controllore
- Elektra Birseck, Münchenstein:*  
Fräulein Alice Jeanmonod, Sekretärin  
Robert Betsche, Technischer Angestellter
- Meinrad Henz, Schaltwärter  
Siegfried Hofer, Technischer Angestellter  
Rudolf Münch, Technischer Angestellter  
Walter Suter, Chefmonteur
- Electricité Neuchâteloise S.A., Neuchâtel:*  
Pierre Kull, employé au service d'exploitation
- Services Industriels, Service de l'électricité de la Ville de Neuchâtel:*  
Mademoiselle Marguerite Grandjean, secrétaire  
Edgar Dubois, monteur  
Charles Hadorn, monteur  
Henri Froidevaux, aide-monteur
- Aare-Tessin Aktiengesellschaft für Elektrizität, Olten:*  
Albert Affolter, Prokurist
- Société des Usines de l'Orbe:*  
Gilbert Vallotton, machiniste  
André Duruz, machiniste
- Kraftwerke Brusio A.G., Poschiavo:*  
Guerrino Zala, macchinista
- Wasser- und Elektrizitätswerk Romanshorn:*  
Hans Blattner, Elektromonteur
- Elektrizitätswerk Rorschach:*  
Alfred Högger, Zählermechaniker
- Elektrizitätsversorgung Rothrist:*  
Walter Hofer, Chefmonteur
- Société des Forces électriques de la Goule, St-Imier:*  
Ewald Biedermann, concierge-magasinier
- Elektrizitätswerk der Stadt St. Gallen:*  
Adolf Akermann, Spezialhandwerker I  
Werner Würth, Handwerkervorarbeiter I
- St.-Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.G., St. Gallen:*  
Marino Ropele, Chefmonteur  
Werner Peter, Platzmonteur
- Service Electrique de la Vallée de Joux, Le Sentier:*  
Daniel Meylan, monteur-électricien
- Services Industriels de la Commune de Sierre:*  
Georges Nazer, chef-magasinier  
Joseph Thalmann, magasinier  
Georges Zufferey, appareilleur
- Electricité de la Lienne S.A., Sion:*  
Roger Métral, machiniste  
Etienne de Riedmatten, machiniste  
Jérémie Jean, machiniste
- Lizerne et Morge S.A., Sion:*  
Alfred Blondey, chef électricien-machiniste
- Services Industriels de la Ville de Sion:*  
Ignace Bayard, monteur-électricien  
Edouard Cherix, employé de bureau  
Marc Gay-Balmaz, monteur de lignes  
Gilbert Mévillot, employé de bureau  
Jérémie Moix, lecteur de compteurs  
Mademoiselle Esther Zermatten, dactylo

*Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, Solothurn:*

Max Lerch, Chef der Installationsabteilung  
Fräulein Anny Weber, 1. Kanzlistin der Installationsabteilung  
Walter Bichsel, Magaziner

*Städtische Werke Solothurn:*

Fräulein Verena Furrer, Kanzlistin  
Hans Stucki, Einzüger  
Salvatore Orlando, Elektromonteur

*A.G. für Verkehrsbetriebe Leuk-Leukerbad und Umgebung, Susten:*

Charles Mooser, Maschinist

*Elektrizitätswerk der Stadt Schaffhausen:*

Andreas Eggenberger, Monteur  
Jakob Eigenheer, Vorarbeiter

*Kantonales Elektrizitätswerk Nidwalden, Stans:*

August Wild, Installationskontrolleur

*Lonza A.G., Elektrizitätswerke Visp:*

Emil Bachmann, Werkmeister  
Prosper Andenmatten, Schlosser  
Felix Hasler, Maschinist  
Paul Furrer, Schichtenführer

*Gemeindewerke Wetzikon:*

Bruno Rigoni, Elektromonteur

*Wasserwerke Zug:*

Josef Schicker, Zählermechaniker  
Josef Meyer, Einzüger

*Elektrizitätswerke des Kantons Zürich:*

Ernst Becker, Meister  
Werner Walder, Zählermechaniker  
Heinrich Derrer, Maschinenmeister  
Hans Lippuner, Obermonteur  
Alfred Gut, Betriebschefmonteur

Rudolf Wild, Techniker  
Eugen Wildi, Revisionsmonteur  
Paul Grau, Freileitungs-Obermonteur  
Robert Zandel, Freileitungs-Chefmonteur  
Hermann Rüegg, Chefmonteur  
Walter Bertsch, Chefmonteur  
Adolf Martin, Monteur  
Max Eglauf, Betriebsmonteur

*Elektrizitätswerk der Stadt Zürich:*

Emil Günter, Techniker  
Josef Hätterich, Verwaltungsbeamter  
Fritz Knabenhans, Einzüger  
Paul Spalinger, Einzüger  
Hans Stroebel, Einzüger  
Eugen Brand, Chauffeur  
Johann Heinz, angelernter Berufsarbeiter  
Erwin Thomas, Spezial-Handwerker

## 14. Kongress der Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Electrique (UNIPEDE)

### Bericht der Arbeitsgruppe über die Qualität des Betriebes bei der Erzeugung

Von Marcel Boiteux, Paris

621.31:004.2

Fortsetzung aus Nr. 18/1969.

Die kritische Periode des spanischen Systems erstreckt sich somit auf die Zeitspanne von September bis Dezember. Da die Speicherbecken ca. 14 Stunden pro Wochentag eingesetzt werden, erstreckt sich die kritische Periode auf 1400 Stunden.

3.2.2 Als zusätzliche Ausrüstung, welche im Bedarfsfalle zur Erhöhung der Sicherheit eingesetzt würde, käme eine thermische Zentrale in Betracht, deren Kosten etwa 8000 Ptas pro installiertes kW, bzw. 9200 Ptas pro rein verfügbares kW beträgt. Die jährlichen Zinsen und die Amortisation ergeben einen jährlichen Kostenbeitrag von 1380 Ptas/kW. Die mit einer modernen Zentrale verbundenen Brennstoffeinsparungen liegen wesentlich höher als die Auslagen, so dass man die Differenz als einen jährlichen Gewinn von etwa 350 Ptas/kW betrachten darf.

Die Deckung eines (allfälligen) Defizits von 1400 kWh während der Ausfallperiode (was einem Defizit von 1 kW während der gesamten kritischen Periode entspricht) erfordert demnach eine Auslage von ungefähr 1030 Ptas.

3.2.3 Der mittlere Wert des spanischen Stromaufwandes<sup>11)</sup> wird nach den Leitsätzen des ersten «Entwicklungsplanes» während den 1400 kritischen Stunden und für die Periode 1969 — 1970 auf 6600 MW geschätzt; nach dem vierjährigen Ausrüstungsprogramm kann die Streuung des effektiven Verbrauches gegenüber diesem Mittelwert durch die typische Abweichung von 4,2 %, bzw. von 280 MW gekennzeichnet werden.

3.2.4 Die durch eine hydraulische Ausrüstung während 1400 Stunden gelieferte mittlere Leistung wird auf 5100

<sup>11)</sup> Unter Ausschluss der Energieausfuhr.

MW geschätzt; trotz der Regulierung durch die saisonmäßigen hydraulischen Speicherbecken ist die typische Abweichung mit 21 % (1070 MW) recht beachtlich.

3.2.5 Die mathematische Erwartung der während der kritischen Periode verfügbaren thermischen Leistung wird auf 4300 MW geschätzt. Die zufälligen Nichtverfügbarkeiten können mit einer Wahrscheinlichkeit von 5 % mehr als 4 % des Schätzwertes betragen; dies entspricht einer typischen Abweichung der thermischen Leistung von 2,5 %, bzw. von 110 MW.

3.2.6 Der angegebene Verbrauch bezieht sich ausschliesslich auf Spanien allein; die Energieerzeugung muss aber ebenfalls vertragsmässige Lieferungen an Frankreich in der Höhe von annähernd 300 MW decken.

3.2.7 Zur Abschätzung der Reserven des Systems muss ebenfalls die Dauer der kritischen Periode berücksichtigt werden: wenn sich diese kritische Periode wie im Falle Spaniens und Frankreichs auf einige Monate erstreckt, so wird die tatsächliche Energieverteilung recht wesentlich von der theoretischen Einteilung abweichen. Für Spanien wird man den bereits für Frankreich gewählten Unzulänglichkeitsfaktor, nämlich 0,94 wählen.

Die mittlere Spanne entspricht:

$$(5100 + 4300) \cdot 0,94 - 6600 - 300 = 1930 \text{ MW}$$

Die gesamte typische Abweichung beträgt:

$$\sqrt{280^2 + 1070^2 + 110^2} = 1110 \text{ MW}$$

Die bei diesem System verfügbare Spanne beträgt somit:  
 $\frac{1930}{1100} = 1,74$  mal die typische Abweichung, so dass eine

konventionelle Ausfallswahrscheinlichkeit von 4,1 % besteht. *Damit beträgt der Qualitätsindex 95,9 %* <sup>12)</sup>.

Die implizierten Ausfallskosten belaufen sich somit auf:

$$\frac{1034}{0,041} = 25000 \text{ Ptas/kW}$$

selbstverständlich unter der Voraussetzung, dass ein eventueller Ausfall von 1 kW einem Defizit von 1400 kWh während der kritischen Periode entspricht.

Dadurch ergibt sich eine mathematische Erwartung der Dauer der jährlichen Ausfälle von  $1400 \times 0,041 = 57$  Stunden, und «implizierte Kosten pro ausfallender kWh» von  $1030/57 = 18$  Ptas/kWh.

### 3.3 Qualitätsindex des französischen Netzes

In Frankreich bildet die hydraulische Leistung einen wesentlichen Teil der gesamten Energieerzeugung. Dieser seinerzeit auf 50 % veranschlagte Anteil wird durch die Erschöpfung der hydraulischen Ausbaumöglichkeiten progressiv vermindert, wird aber noch 1975 mehr als 30 % betragen.

Die hydraulische Leistung ist, unter der Berücksichtigung der unterschiedlichen Betriebe und der installierten Flusskraftwerke, gesamthaft betrachtet, recht komplex. Die saisonmässigen Staubecken verfügen über ein beachtliches Fassungsvermögen, das 1975 bei einer Erzeugung von 60 TWh ca. 8,3 TWh betragen wird.

Die Stauseen werden zur Deckung der im Winter auftretenden Nachfrage benützt; sie werden normalerweise ab September bis zum Zeitpunkt der Hochwasser des Frühlings entleert, welcher dem Beginn der Schneeschmelze entspricht.

Die mit dem Betrieb der saisonmässigen Speicherbecken verbundenen Risiken werden energiemässig ausgedrückt; ein Ausfall würde eintreten, wenn das Fassungsvermögen Anfangs Winter die erforderliche Entleerung während des Winters nicht gewährleisten könnte. Genauer ausgedrückt entspricht die kritische Periode 1975 den 1600 am stärksten belasteten Stunden während der fünfmonatigen Dauer von Oktober bis Februar <sup>13)</sup>.

Da die installierte Leistung den Bedarf decken kann, bezieht sich die Anpassung des Ausrüstungsprogrammes lediglich auf das Energiekriterium der 1600 Winterstunden.

3.3.2 Zur Erhöhung der Sicherheit würde eine mit leichtem Heizöl gespeisenes Kraftwerk eingesetzt. Die zusätzlichen Kosten dieses Ergänzungskraftwerkes umfassen die jährlichen Festkosten, die sich aus der 1 Jahr früheren Konstruktion eines Basiskraftwerkes ergeben, und welche die Zinsen und die Amortisation im Nettobetrag von 54,8 fFr/kW umfassen.

Die mittlere Verfügbarkeit dieses kW beträgt 0,90. Die Ausgleichsmethode des Betriebsprogrammes berücksichtigt jedoch den Umstand, dass nicht sämtliche hydraulischen und thermischen Ausrüstungen während den kritischen 1600 Stunden mit voller Leistung eingesetzt werden können: für diese «Unzulänglichkeit» wird noch ein zusätzlicher Abzug von 6 % vorgesehen.

<sup>12)</sup> Könnte die Energieausfuhr im Falle schlechter hydraulischer Verhältnisse aufgehoben werden, um damit 300 MW einzusparen, so könnte der Qualitätsindex auf 97,75 steigen, ohne dabei eine eventuelle Unterstützung durch die Nachbarländer zu berücksichtigen.

<sup>13)</sup> Diese kritische Periode verändert sich im Laufe der Zeit infolge des Rückganges der hydraulischen Anlagen. Bei der Aufstellung des V. Planes haben wir hier die Werte für 1975 berücksichtigt.

Die neue Netto-kW-Leistung wird die Netzleistung während den 1600 kritischen Stunden nur um  $0,90 \times 0,94 = 0,846$  kW verbessern.

Die Kosten der zusätzlich erforderlichen Ausrüstung betragen somit:

$$\frac{54,8}{0,846} = 64,8 \text{ fFr/kW}$$

Infolge seiner höheren Leistungsfähigkeit ermöglicht das neue Basiskraftwerk eine gewisse Brennstoffeinsparung gegenüber den bereits bestehenden thermischen Kraftwerken. Man darf annehmen, dass diese Einsparungen die Betriebslasten während der um ein Jahr vorverschobenen Inbetriebnahme ausgleichen.

3.3.3 Die Verbrauchsprognosen werden 5 Jahre zum voraus erstellt, da diese Zeitspanne für die Beschlussfassung und die Errichtung neuer Anlagen erforderlich ist. Die Ausbauprogramme sehen eine Deckung des oberen Viertelwertes des Verbrauches vor (welcher in 25 von hundert Fällen übertroffen werden kann).

Da die typische Abweichung des Verbrauches innert 5 Jahren 5,2 % beträgt, wird der Viertelwert den wahrscheinlichen Wert des Verbrauches um 3,5 % übersteigen.

Das Verhältnis des Verbrauches des «Zwischen»-Jahres <sup>14)</sup> zur mittleren Leistung während der kritischen Periode beträgt 6650 h (kWh/kW).

Da der jährliche Energieverbrauch für 1975 den Wert von 215 TWh erreichen wird bzw. 223,6 TWh für das «Zwischen»-Jahr 1975–1976, so beträgt die mittlere Leistung während der kritischen Periode 33,6 GW.

Daraus resultiert eine typische Abweichung von:

$$\frac{33,6 \times 5,2}{100} = 1,74 \text{ GW.}$$

3.3.4 Während der kritischen Periode wird das Speichervermögen der Speicherbecken im höchsten Masse ausgenützt. Der Beitrag der saisonbedingten Speicherbecken an der gesamten hydraulischen Leistung während der kritischen Periode beläuft sich auf 75 %.

Unter diesen Umständen ergibt sich ein voraussichtlicher Wert der mittleren hydraulischen Leistung während den 1600 kritischen Stunden von 10,9 GW.

Die auf eine Anzahl hydrologischer Jahre berechnete typische Abweichung beläuft sich auf 1,14 GW.

3.3.5 Der voraussichtliche, nach den Normen des V. Planes berechnete Wert der thermischen Leistung erreicht 28,3 GW, was einer ständigen Nettoleistung von  $\frac{28,3}{0,9} = 31,5$  GW entspricht <sup>15)</sup>.

Die typische Abweichung der thermischen Produktion während der kritischen Periode wird auf 1 % bzw. auf 0,32 GW geschätzt.

3.3.6 Der Saldo des internationalen Energieaustausches während des Winters 1975–1976 stellt eine Energiezufuhr von 250 MW dar. Die typische Abweichung dieser Leistung wird auf 4 bis 5 % geschätzt und kann auf jeden Fall gegenüber den anderen Ungewissheiten vernachlässigt werden.

<sup>14)</sup> In der energiewirtschaftlichen Zeitrechnung beginnt das Jahr am 1. Juli und endet am nachfolgenden 30. Juni («Zwischen»-Jahr).

<sup>15)</sup> Der Abzug von 10 % bezieht sich auf die voraussichtlichen Unverfügbarkeiten. Die seit weniger als einem Jahr in Betrieb gesetzten Gruppen werden nur zu einem Bruchteil ihrer Leistung berechnet.



3.3.7 Die mittlere Leistung der Energie, die während 1600 Stunden tatsächlich erzeugt werden kann, unterschreitet, wie bereits erwähnt, den berechneten Mittelwert während einer langen Dauer (von 5 Monaten) der kritischen Periode um 6 %. Dieser durch die Unzulänglichkeit begründete und experimentell berechnete Abzug deckt die verschiedenen Schwankungen der Nachfrage, der hydraulischen Zufuhr, der Regelleistung, welche in den Berechnungen nicht berücksichtigt wurden.

Die «mittlere Marge» des Systems berechnet sich folgendermaßen:

$$[(28,3 + 10,9 + 0,25) \times 0,94] - 33,6 = 3,5 \text{ GW.}$$

Die gesamte typische Abweichung beträgt:

$$\sqrt{(1,74)^2 + (1,14 \times 0,94)^2 + (0,32 \times 0,94)^2} = 2,1 \text{ GW.}$$

Die Marge, welche zur Deckung der Ungewissheiten des Verbrauches zur Verfügung steht, beträgt somit 1,66 mal die typische Abweichung.

*Der entsprechende Qualitätsindex beträgt 95,2 %.*

Die implizierten mittleren Ausfallskosten belaufen sich demzufolge auf:

$$\frac{64,8}{0,048} = 1350 \text{ fFr/kW,}$$

wobei ein eventueller Ausfall von 1 kW selbstverständlich einem Defizit von 1600 kWh während der kritischen Periode entsprechen würde.

Die mathematische Erwartung der Ausfallsdauer ergibt sich aus dem Produkt von  $1600 \times 0,048 = 77$  Stunden und die implizierten Kosten der ausfallenden kWh durch die Division:  $64,8/77 = 0,83$  fFr/kWh.

### 3.4 Qualitätsindex des englischen Netzes

3.4.1 In dem vom CEBG (Grossbritannien und Wales) betriebenen Netz erfolgt die Energieerzeugung vorwiegend durch thermische Kraftwerke; die hydraulischen Anlagen erzeugen weniger als 1 % der Gesamtleistung.

Die kritische Periode bezieht sich in diesem Fall auf die Belastungsspitzen der Wochentage im Winter. Genauer ausgedrückt, dauert diese kritische Periode ungefähr 150 Stunden, die sich während den Monaten Dezember, Januar und Februar auf die Zeit zwischen 8 bis 13 h und 16 bis 22 h verteilen.

3.4.2 Die Kosten der ein Jahr früher in Betrieb genommenen zusätzlichen Ausrüstungen zur Verminderung dieser Ausfallrisiken werden auf 2,8 £/kW bzw. auf 3,1 £ pro netto verfügbares kW geschätzt.

3.4.3 Der CEBG benützt bei der Aufstellung ihrer Programme, welche fast 85 % der gesamten britischen Produktion decken, eine Wahrscheinlichkeitstheorie, welche dem konventionellen Schema der Arbeitsgruppe in hohem Masse gleicht.

Die Verbrauchsprognosen werden 5½ Jahre zum voraus erstellt, was eine typische Abweichung der Prognose von 6 % bewirkt.

Die Witterungsverhältnisse ergeben eine weitere Ungewissheit, deren typische Abweichung schätzungsweise 3,87 % beträgt.

Die typische Abweichung der Prognose der Spitzenbelastung erreicht somit:

$$\sqrt{(6)^2 + (3,87)^2} = 7,1 \text{ \% der Nachfrage.}$$

Für 1970–1971 ist ein voraussichtlicher maximaler Bedarf von 54 GW mit einer typischen Abweichung von  $54 \times 0,071 = 3,84$  GW vorgesehen.

3.4.4 Die thermischen Produktionseinrichtungen umfassen klassische und nukleare Anlagen, deren Nettoleistung 1970–1971 insgesamt 62,824 GW erreicht und deren voraussichtlich verfügbare Leistung 56,541 GW beträgt. Die Nichtverfügbarkeit sämtlicher klassischen und nuklearen Anlagen beträgt 10 % der installierten Leistung.

1970–1971 wird die hydraulische Energieerzeugung während der kritischen Periode 429 MW erreichen, wovon 324 MW auf Pumpspeicherkraftwerke entfallen.

Die typische Abweichung sämtlicher Produktionsmittel wird global auf 2,3 % der Nachfrage angesetzt, ohne dabei eine Unterscheidung zwischen thermischen und hydraulischen Anlagen zu treffen. Die typische Abweichung der Produktion während der kritischen Periode erreicht somit:

$$54 \times 0,023 - 1,24 \text{ GW oder } \frac{1,24}{56,541 + 0,429} = 2,1 \text{ \%}$$

der verfügbaren Leistung.

Verschiedene Selbstversorger können zusätzlich noch 180 MW produzieren.

3.4.5 Das Seekabel im Ärmelkanal, dessen Verfügbarkeit auf 80 % eingeschätzt wird, kann eine wahrscheinliche Leistung von 128 MW einführen.

Der Energieaustausch mit Schottland ist normalerweise ausgeglichen. Da aber die Abweichungen der Prognosen und die klimatischen Ungewissheiten nicht vollkommen abgestimmt sind, so wird die Verbindung mit Schottland 1970 in schwierigen Zeiten einen Beitrag von 112 MW erbringen.

3.4.6 Für 1970–1971 beläuft sich die globale Differenz zwischen dem Stromaufwand und der Stromerzeugung auf:  $(56,541 + 0,429 + 0,180 + 0,128 + 0,112) - 54 = 3,390$  GW.

Der CEBG rechnet mit einer gesamten typischen Abweichung von 7,5 % der Nachfrage bzw. mit  $54 \times 0,075 = 4,05$  GW<sup>16)</sup>.

Die als Berechnungsgrundlage angenommene Situation im Jahre 1970–1971 entspricht in der Tat einer Überausrüstung von 0,54 MW.

Daraus ergibt sich die zu berücksichtigende Marge von  $3,39 - 0,54 = 2,85$  GW.

Dieses Ergebnis entspricht  $\frac{2,85}{4,05} = 0,7$ mal der typischen Abweichung oder einer Ausfalls-Wahrscheinlichkeit von 24 %, welche bei der Erstellung der Programme berücksichtigt wird.

*Das Erzeugungssystem des CEBG verfügt somit über einen Qualitätsindex von 76 %.*

Die mittleren implizierten Kosten eines Ausfalles während der Spitzenbelastung betragen damit:

$$\frac{3,1}{0,24} = 12,9 \text{ £/kW.}$$

<sup>16)</sup> Die Berechnung der gesamten typischen Abweichung kann indirekt erfolgen:

$$\sqrt{(3,84)^2 + (1,24)^2} = 4,05$$

Dabei wird wieder vorausgesetzt, dass es sich um einen eventuellen kurzfristigen Ausfall handelt, wobei die Möglichkeit einer Reduktion der Frequenz oder der Spannung nicht berücksichtigt wurde.

Bei einer mathematischen Erwartung einer Ausfallsdauer von 1,6 Stunden berechnen sich die implizierten Kosten der ausfallenden kW (infolge der Verminderung der Frequenz oder der Spannung) mit  $3,1/1,6 = 1,94 \text{ £/kWh}$ .

Infolge der aussergewöhnlichen Betriebsverhältnisse beim CEBG beträgt die Wahrscheinlichkeit einer Unterbrechung 3 % und die mathematische Erwartung der Unterbrechungsdauer 0,1 Stunden.

Diesen Angaben entsprechend beträgt der implizierte Wert des unterbrochenen kW  $3,1/0,03 = 103 \text{ £/kW}$ , und die implizierten Kosten der ausfallenden kWh  $3,1/0,1 = 31 \text{ £/kWh}$ .

## 4. Synthese und Schlussfolgerungen

### 4.1 Verschiedenheit der Systeme

Die vier im vorgehenden Kapitel analysierten Produktionssysteme sind in jeder Hinsicht sehr unterschiedlich und differieren sowohl bezüglich ihres Ausmasses, der Struktur der Belastungskurve, des prozentualen Anteils der hydraulischen Energie usw. Die kritischen Perioden zeichnen sich dementsprechend ebenfalls hinsichtlich ihres Zeitpunktes und ihrer Dauer durch grosse Abweichungen aus.

Die eventuellen Ausfälle gewinnen je nach dem betrachteten System — wie dies nochmals deutlich hervorgehoben werden muss — eine recht unterschiedliche Bedeutung. In Spanien und Frankreich bezieht sich das Risiko auf die während gewissen Perioden erforderliche Energie, während sich die eventuellen Ausfälle in Belgien und Grossbritannien auf die Leistung auswirken.

Eine vergleichsmässige Beurteilung derart verschiedener Situationen erfordert viele verschiedene Vereinfachungen der Methode, mit deren Hilfe dann abschliessend ein Qualitätsindex gewonnen wird, der jedoch trotz seiner scheinbar intuitiven Einfachheit die derart komplexen Tatsachen nicht allein veranschaulichen kann.

Das bei diesen Berechnungen benützte Schema stützt sich übrigens auf Konventionen: wie dies bereits ersichtlich war, kann der Ausfall nicht rein versuchsmässig erfasst werden.

Bei der Untersuchung der numerischen Ergebnisse der Anwendungsbeispiele muss man deren konventionellen und schematischen Charakter nie ausser acht lassen. Bevor wir die Schlussfolgerungen aus diesen Unterlagen ziehen, müssen wir noch einige bedeutende Unterschiede der Systeme hervorheben.

### 4.2 Prognosen bezüglich der Nachfrage

Die Ungewissheiten des Verbrauches sind teilweise von der Natur der Kundschaft abhängig: infolge der relativen Bedeutung des industriellen Verbrauches sind die saisonbedingten Schwankungen der Nachfrage in Belgien weniger ausgeprägt und die Spitzenbelastungen weniger empfindlich gegenüber den Witterungseinflüssen. In England dagegen beobachtet man infolge der gegenteiligen Ursachen einen starken Temperatureinfluss auf die winterlichen Spitzenlasten. In jedem Land sind die Prognosen den eigenen Verhältnissen und der Ungewissheit angepasst: der CEBG verfolgt mit spe-

ziellem Interesse die klimatischen Bedingungen, während Belgien die gleichmässige Entwicklung der Vergangenheit zur Festlegung seines künftigen Verbrauches ausnützt.

Insgesamt kann man feststellen, dass die Prognosen der Nachfrage sich auf Ungewissheiten stützen, welche je nach den betreffenden Ländern zwischen 2,3 % und 7,1 % schwanken können.

### 4.3 Die vertraglichen Lastabwürfe

Die Schwierigkeit einer Definition des Ausfalls unter ständig schwereren Betriebsverhältnissen wurde bereits hervorgehoben: der Übertritt von den normalen Betriebsverhältnissen zu einer Ausfallsituation erfolgt immer progressiv.

Die vertraglichen Lastabwürfe, die ja vereinbarungsgemäss nicht als Ausfälle bewertet werden, spielen in der Wahrscheinlichkeitsberechnung der Ausfälle eine recht bedeutende Rolle. In Frankreich und in Spanien fast unbekannt, bilden die vertraglichen Lastabwürfe ca. 3,5 % der erforderlichen Leistung in Grossbritannien und in Wales, und 2 % in Belgien. Dieser Unterschied ist leicht erklärlich: ein Ausschluss ist bedeutend wirksamer in den Ländern mit vorwiegend thermischer Energieerzeugung als in Ländern mit dominierenden hydraulischen Anlagen.

### 4.4 Massnahmen bei Ausfällen

Die Mittel zur Verteilung der Ausfälle sind von einem Land zum andern recht verschiedenartig. Eine Verminderung der Frequenz ist nur in Grossbritannien infolge seines inselartigen Charakters möglich. Es ist ausserdem das einzige Land, das bei Spitzenlasten die Spannungsabsenkung praktiziert: die längere Dauer der kritischen Perioden in den anderen Ländern lässt erkennen, weshalb diese Massnahme dort nicht angewendet wird.

### 4.5 Erzeugungs- und Austauschmittel

Die Vergleiche der Produktionsmittel erfordern wenig Kommentar, ausser dass die Leistungsberechnungen in den verschiedenen Ländern und Systemen vielleicht nicht genau übereinstimmen, was zu Ungenauigkeiten in den Berechnungen der Reserven führen kann. Bezüglich des Energieaustausches sei hervorgehoben, dass sein Beitrag an der Energiebilanz in weitem Masse schwanken kann: während ein solcher Austausch in Grossbritannien praktisch überhaupt nicht besteht, beläuft er sich in Belgien dagegen auf 3,6 %.

Der Qualitätsindex eines gegebenen Erzeugungssystems kann somit in beträchtlichem Masse von den Energielieferungen eines Nachbarlandes abhängen.

### 4.6 Schlussfolgerungen

Das von der Arbeitsgruppe entwickelte und bei den vier vorerwähnten Produktionssystemen angewendete konventionelle Modell ermöglicht die Ermittlung folgender Qualitätsindizes: CEBG 76 %, Frankreich 95,2 %, Spanien 95,9 % und Belgien 99 %.

Die Streuung dieser Indizes wird durch verschiedene Faktoren begründet. Der Ausfall stützt sich dabei vorerst auf eine konventionelle Definition, deren Veränderung auch vollkommen andere Ergebnisse zeitigen würde. Das Beispiel Englands ist in dieser Hinsicht bezeichnend: Wären die zu-

fälligen Absenkungen der Frequenz und der Spannung nicht als Ausfälle des Systemes betrachtet worden, so wäre der Qualitätsindex von 76 auf 97 % gestiegen. Zwischen den normalen Situationen und den Ausfällen bestehen in der Tat aussergewöhnliche Betriebsmöglichkeiten, die den besonderen Eigenschaften jedes Systemes eigen sind, und demzufolge kaum von einem Netz auf das andere übertragen werden können.

Die Streuung der Ergebnisse kann ebenfalls durch eine zweite Tatsache begründet werden: der Qualitätsindex ermittelt keine Unterscheidungen zwischen kurzfristigen Ausfällen bei Spitzenbelastungen und den Energieausfällen, welche sich auf mehrere Monate erstrecken. Die kritischen Perioden der untersuchten Systeme sind nun recht verschiedenartig:

	Belgien	Spanien	Frankreich	England und Wales (CEGB)
Dauer der kritischen Perioden (in Stunden)	400	1400	1600	150
Qualitätsindex (%)	99,0	95,9	95,2	76

Ein kurzfristiger Ausfall während einer Spitzenbelastung bewirkt in der Wirtschaft eines Landes selbstverständlich bedeutend weniger schwerwiegende Folgen als ein Ausfall während einer längeren Zeitdauer. Die Berechnungsergebnisse bezüglich der implizierten Ausfallkosten bestätigen dies recht eindrücklich. In Spanien wie in Frankreich, wo die kritische Periode recht lange dauert, stellt man verhältnismässig hohe Werte fest (25 000 Ptas./kW, bzw. 1350 fFr./kW), während beim CEGB diese Kosten beträchtlich niedriger ausfallen (12,98 £/kW). Belgien dagegen weist infolge seines hohen Sicherheitsgrades einen ebenfalls entsprechend Wert auf: die implizierten Kosten der eventuellen Ausfallsleistung übertrifft pro kW die entsprechenden Werte der Länder mit hydraulischer Energieversorgung (47 000 bFr.).

4.6.2 Diese Ergebnisse führen schliesslich zur Frage, ob diese nach den Erwartungen der Ausfallszeiten berechneten implizierten kWh-Kosten nicht besser gruppenweise zusammengestellt werden könnten. Für Frankreich (0,83 fFr./kWh) und Spanien (18 Ptas./kWh) fand man annähernd die gleiche Grössenordnung, doch sind die entsprechenden Werte für

Belgien (117,5 bFr./kWh) und besonders für England und Wales (1,94 £/kWh) bedeutend höher<sup>17)</sup>.

Aus diesen Angaben ist ersichtlich, dass die eine wie die andere Formulierung kein genaues Bild der recht komplexen Situationen der untersuchten Systeme bietet. Die Produzenten bemühen sich ausserdem, das energiemässige Ausmass und die Bedeutung ihrer Ausfälle zu reduzieren, wobei diese Bestrebungen nur schwierig durch einen einzigen Index dargestellt werden können.

In der Streuung der Ergebnisse spiegeln sich vielleicht auch die Auswirkungen der unterschiedlichen wirtschaftlichen Strukturen der verschiedenen Länder.

4.6.4 Trotz den bereits erwähnten Ungenauigkeiten scheint das gewählte konventionelle Modell zur Ermittlung der Grössenordnung der implizierten Kosten der Produktionssicherheit auch für andere Länder anwendbar zu sein. Diese relativ leicht zu erfassenden Kosten bieten ein spezielles Interesse, sofern in jedem Land ihr Verhältnis zu den berechneten Sicherheitskosten der Übertragungsnetze ermittelt wird. Dies ist ja wie man weiss das Ziel der Tarifierungskommission; das vorliegende Dokument, ein Bericht der Arbeitsgruppe der Dienstleistungsqualität (Erzeugung), bildet eine erste Etappe in dieser Richtung.

Im Laufe einer weiteren Etappe beabsichtigt die Arbeitsgruppe, den Fragebogen zuhanden sämtlicher Länder der UNIPÉDE auszuarbeiten. Die Ausdehnung dieser Untersuchung auf weitere Länder lässt die Ähnlichkeiten und Differenzen der verschiedenen Produktionssysteme besser hervortreten und gestattet gleichzeitig, die Bedeutung und den komplexen Charakter des Begriffs der Sicherheitskosten hervorzuheben.

<sup>17)</sup> In diesem Zusammenhang verweisen wir noch auf die offiziellen Wechselkurse:

	\$	bFr.	Ptas	fFr.	£
1 amerik. Dollar (\$)	1	50	59,75	4,90	0,72
10 belg. Franken (bFr.)	0,2	10	11,95	0,98	0,15
10 spanische Pesetas	0,16	8,36	10	0,82	0,12
1 franz. Franken (fFr.)	0,2	10,20	12,19	1	0,15
1 Pfund Sterling (£)	2,79	139,79	167,07	13,70	1

**Adresse des Autors:**

Marcel Boiteux, Direktor der Generaldirektion der Electricité de France, Paris.

## Verbandsmitteilungen

### 50 Jahre Comptoir Suisse in Lausanne Der Stand der Ofel

Das Comptoir Suisse in Lausanne feiert heuer sein fünfzigjähriges Bestehen. Die Leitung dieser Veranstaltung hatte den Ausstellern die Idee nahegelegt, dieses Jubiläums in der Gestaltung der diesjährigen Stände zu gedenken, indem z. B. Ausstellungsgut aus der Gründungszeit neben heutigen Produkten zur Schau gestellt werden sollte. Dadurch hätte sich zwangsweise ein Bild über 50 Jahre Entwicklung ergeben. Dieser Gedanke wurde neben andern auch von den Firmen BBC/MFO in die Tat umgesetzt.

Die Ofel (Office d'Electricité de la Suisse Romande), die welsche Schwesterorganisation der Elwi, hat ihren diesjährigen Stand ganz auf das Jubiläum ausgerichtet und für jedes Jahr seit

1919 das hauptsächlichste Weltereignis in Zusammenhang gebracht mit Ereignissen der westschweizerischen Elektrizitätswirtschaft. Das Ganze ergab eine eindruckliche «Höhenstrasse», die durch Ausstellungsgegenstände der betreffenden Epoche noch verdeutlicht wurde.

So war es denn nicht zu verwundern, dass der Ofel für ihren Stand von der Ausstellungsleitung und einer Jury der erste Preis in der Abteilung Industrie zugesprochen wurde. Auch der VSE, der am Empfang der Ofel vom 15. September durch zwei ehemalige Präsidenten, die Herren Savoie und Rosenthaler, und durch den Berichterstatter vertreten war, schliesst sich diesen Glückwünschen an die Adresse der Herren *Dubochet*, Präsident, *Gabrell*, Direktor und *Bataillard*, Graphiker der Ofel, an. AE

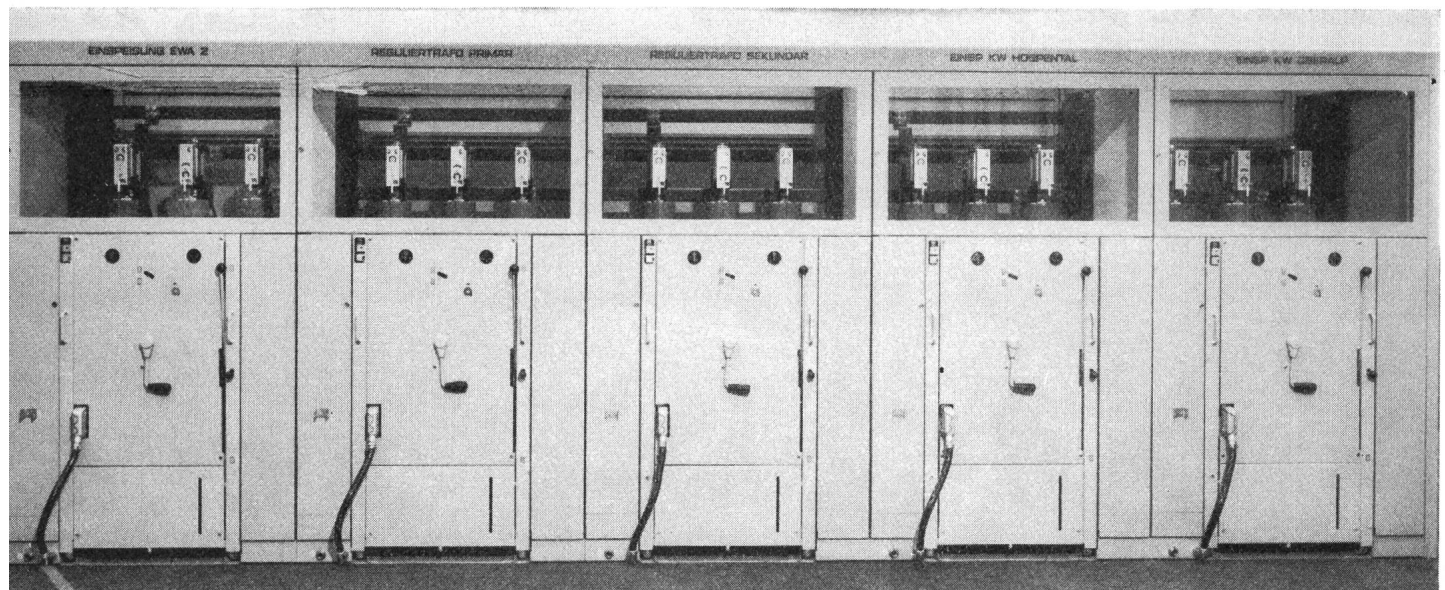
**Redaktion der «Seiten des VSE»:** Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1; Postadresse: Postfach 8023 Zürich; Telephon (051) 27 51 91; Postcheckkonto 80-4355; Telegrammadresse: Electrunion Zürich.

**Redaktor:** A. Ebener, Ingenieur.

Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.



# Die Bewährungsprobe für fabrikfertige Hochspannungsanlagen...

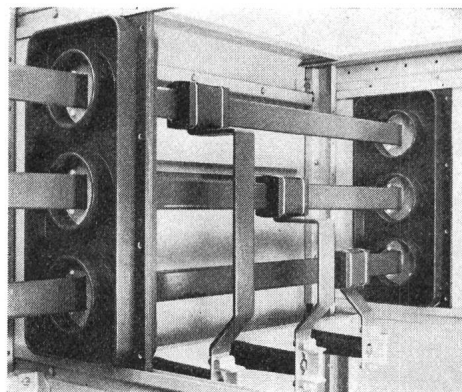


... hat unsere neueste Bausteinreihe erfolgreich bestanden. Zusammen mit den bekannten und bewährten &S-Hochspannungsapparaten haben in jeden Baustein zu einer kompakten Einheit entwickelt und nach schweizerischen und internationalen Normen geprüft.

Die Reihe der Normalzellen mit einer Breite von 900 mm für 12 kV- und 200 mm für 24 kV-Schaltanlagen wird jetzt auch durch eine spezielle Normalzelle von 750 mm Breite gleichmässig ergänzt. Sie eignet sich für alle Spannungsreihen und hat die einheitliche Zellenhöhe von 2145 mm. Eine besondere Besonderheit ist es möglich, Doppelsammelschienen-Systeme nach der Methode der Zweipol-Überschalter auszuführen.

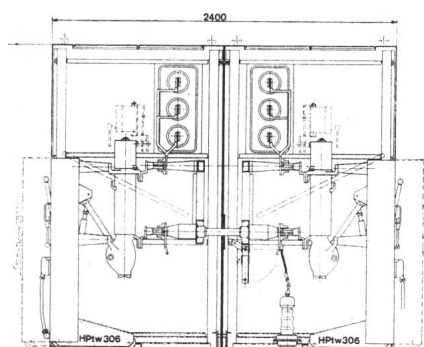
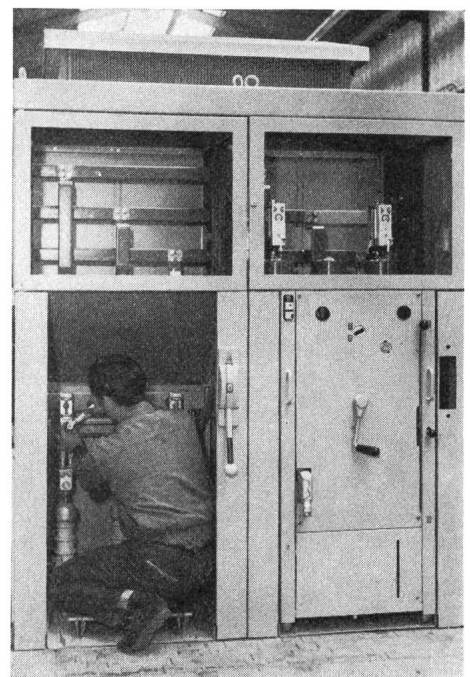
Die Kupfersammelschiene ist mit Epoxidharz isoliert und wird durch eine dreipolige Durchführungsplatte aus Giessharz gestützt. Flamm-sichere Isolation verhindert das Wandern eventuell auftretender Lichtbögen.

Jeder Baustein ist vollständig in sich geschlossen und wird von uns vor dem Versand fixfertig montiert und geprüft. Detaillierte Unterlagen liegen bei uns jederzeit für Sie bereit.



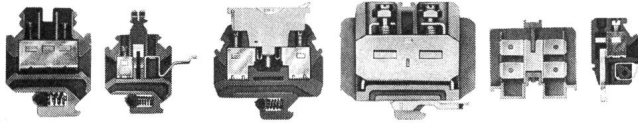
Druckentlastung nach oben, doppelte Blechwände oder Picalplatten zwischen den Zellen erhöhen die Sicherheit der Baureihe. Die Bedienungsfront ist komplett abgedeckt und bietet wirksamen Schutz des Personals. Eine zufällige Berührung der unter Spannung stehenden Teile ist somit ausgeschlossen. Klemmenständer, die in der ganzen Höhe von vorne zugänglich sind, gewährleisten gefahrloses Arbeiten. Eine Einschubplatte unter der Sammelschiene dient bei Kabelarbeiten dem erhöhten Schutz.

Nennströme von 800 bis 3000 A ermöglichen einen vielseitigen Einsatz, und die auf Kurzschlussfestigkeit geprüften Zellen bieten bis zu einer Leistung von 1000 MVA höchste Sicherheit.



Sprecher & Schuh AG  
Aarau/Schweiz

*Sie werden nie in der Klemme sitzen, wenn Sie Ihre Klemmenprobleme einer Firma anvertrauen, die davon lebt, Klemmen zu machen!*



Phönix macht nur Klemmen — nichts anderes als Klemmen. Schon seit Jahrzehnten. Deshalb sind Phönix-Klemmen ein Spitzenprodukt, auf das Sie sich verlassen können.

Durchgangsklemmen, Schaltklemmen, Sicherungsklemmen, Hochspannungsklemmen, Trennklemmen, Löt-klemmen, Steckerklemmen, Bolzenanschlussklemmen, Bandklemmen, Durchführungsklemmen usw. usw... Noch mehr sagt Ihnen unser Katalog. Verlangen Sie ihn noch heute.

**SAUBER + GISIN AG 8034 Zürich**  
**Höschgasse 45 Tel. 051 34 80 80**

64.28

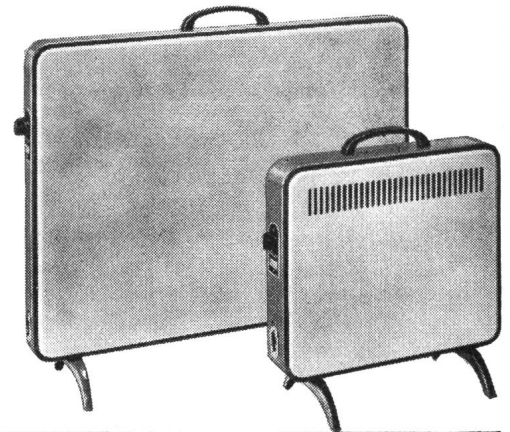
**SAUBER + GISIN**

**Accum**

## Heizwände und Camerad- Oefen

mit praktischem Traggriff und zweifarbiger Lackierung. Zeitlose Formen, in alle Räume passend, leichtes Gewicht, angenehme Heizwirkung

**Accum  
AG  
Gossau ZH**



**Wussten Sie, dass wir  
individuelle Wärme verkaufen? Fr. 78.—**

*Für uns sind Zentralheizung, Deckenheizung etc. normale Wärmequellen. Weil sie, fest montiert, immer von derselben Stelle die Zimmertemperatur verändern. Was passiert aber, wenn Sie vielleicht nur Ihre Beine erwärmen wollen? Wenn Sie die Wärme in einen anderen Raum mitnehmen wollen?*

**Dann brauchen Sie einen, wie wir es nennen, individuellen Wärmespender. Einen SOLIS-Radial-Heizlüfter!**

*Für den Fall, dass Sie dieses Qualitätsprodukt noch nicht kennen, bitte telefonieren Sie uns — wir senden Ihnen gerne detaillierte Angaben.*

**Solis**

**Apparatefabriken AG, 8042 Zürich (Tel. 051 26 16 16)**