

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 33 (1942)
Heft: 16

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 24.12.2024

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

sorgfältig ausgearbeitete Kataloge und Einbauvorschriften und ganz besonders durch eine weitgehende Zusammenarbeit zwischen Verkaufingenieur und Betriebsleiter fast vollständig behoben. Eine gründliche Besprechung der Schutzprobleme hat sich hier auch deshalb als fruchtbringend erwiesen, weil sehr oft der Ueberspannungsspezialist dem Kunden noch wertvolle Ratschläge geben kann für die Vervollständigung des Ueberspannungsschutzes

mit Erdseilen, Gegengewichten, Spezialanordnungen mit Kondensatoren für den Schutz von rotierenden Maschinen, Einbau der Ueberspannungsableiter zwischen Hoch- und Niederspannung der Transformatoren (Interconnection), praktischer Zusammenbau von Ableiter und Transformator zu einer Einheit, Koordinierung der Isolation der Freileitung mit der der Unterwerke etc.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Deutsche Sparmassnahmen im Schaltanlagenbau

621.316.37

Durch eine behördliche Anweisung wurden in Deutschland Sparmassnahmen festgelegt, durch die die Fertigstellung im Bau befindlicher Schaltanlagen für Hoch- und Niederspannung beschleunigt und sowohl Arbeit, als auch Material gespart werden soll. Die Möglichkeit einer vollkommenen Ausstattung und Vervollständigung nach dem Kriege kann erhalten bleiben. Wir geben diese Anweisung im Abdruck aus der Zeitschrift der Vereinigung der Elektrizitätswerke Berlin (Elektrizitätswirtschaft vom 20. Juli 1942) hier wieder; sie enthält vielfache Anregungen, die unsere Leser sicher interessieren werden.

Red.

Der Generalinspektor für Wasser und Energie hat in einer Anordnung vom 1. Juni 1942 festgelegt, dass die als kriegsnotwendig anerkannten Bauvorhaben nur noch in Spar- und Behelfsbauweisen ausgeführt werden sollen (siehe Veröffentlichung in der ETZ vom 2. Juli 1942). In diesem Zusammenhang wurde der Leiter des Hauptringes «Elektrotechnische Erzeugnisse» beim Reichsminister für Bewaffnung und Munition beauftragt, Anleitungen und Richtlinien für Spar- und Behelfsbauweisen von Anlagen zur Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie auszuarbeiten. Durch die in der untenstehenden Anweisung festgelegten Sparmassnahmen sollen die Fertigstellung im Bau befindlicher Schaltanlagen für Hoch- und Niederspannungen beschleunigt und sowohl Arbeit als auch Material gespart werden. Die Möglichkeit einer vollkommenen Ausstattung und Vervollständigung nach dem Kriege kann erhalten bleiben.

Anweisung

des Leiters des Hauptringes «Elektrotechnische Erzeugnisse» beim Reichsminister für Bewaffnung und Munition über kriegsbedingte Sparmassnahmen im Schaltanlagenbau vom 4. Juni 1942

Zur Vereinfachung der elektrischen Anlagen erlasse ich auf Grund der Ziffer 23 der Geschäftsordnung für Ausschüsse und Ringe vom 20. April 1942 folgende Anweisung:

I.

1. Die Reihenspannung und die Nennstromstärke stromführender Teile sind nicht höher zu wählen als es die tatsächlichen Betriebsverhältnisse erfordern, deren voraussichtliche Entwicklung in den nächsten vier Jahren berücksichtigt werden darf.

2. Das Nennein- und -ausschaltvermögen der Leistungsschalter ist entsprechend der tatsächlich auftretenden Kurzschlussleistung zu wählen. Ihre voraussichtliche Erhöhung in den nächsten vier Jahren darf berücksichtigt werden.

3. Die Kurzschlussleistung der Anlage ist insbesondere bei Anlagen bis 30 kV nach Möglichkeit durch geeignete Massnahmen, wie z. B. Aufteilung des Betriebes, Einbau von Drosselspulen, zu begrenzen. Dies ist bei der Planung zu beachten, da der Aufwand für Schaltanlagen mit steigender Kurzschlussleistung ausserordentlich rasch zunimmt.

4. Schaltwarten sind nur zulässig, wo Uebersicht und Betriebsführung ein Schalten am Aufstellungsort der Geräte nicht zulassen. Wartenzimmer und Schalttafeln können zwar für den vollen Ausbau geplant werden, sind jedoch in kriegsbedingt einfacher Weise und nur in dem jeweils erforderlichen Umfang auszubauen.

5. Fernüberwachungs- und Lastverteileranlagen sind verboten, wenn eine gesicherte Betriebsführung auf einfachere Weise möglich ist.

6. In Innenraumanlagen sind Relaiswarten verboten. Die Relais sind daher zwecks Einsparens von Hilfskabeln in der Nähe der Wandler unterzubringen.

7. Schaltanlagen von 60 kV an aufwärts sind grundsätzlich als Freiluftanlagen in eisensparender Bauweise auszuführen. In Gegenden grosser Luftverschmutzung durch Staub, Asche, Salze und dergleichen, sowie dort, wo luftschutztechnische Gesichtspunkte dagegensprechen, können ausnahmsweise Innenraumanlagen, jedoch in sparsamster Bauausführung errichtet werden.

8. Transformatoren von 5 MVA an aufwärts sind im Freien aufzustellen, soweit nicht eine Luftverschmutzung durch Staub, Asche, Salze und dergleichen ein Gebäude erfordert und der Aufwand durch einen eventuell erforderlichen Splitterschutz für einen zusätzlichen Geländeraum mindestens gleichkommt.

9. Gekapselte Anlagen dürfen nur erstellt werden, wenn die offene Ausführung sich aus betrieblichen Gründen verbietet oder wenn der Gesamtaufwand gegenüber offenen Anlagen geringer ist.

10. Die Zahl der Sammelschienensysteme ist auf das für den jeweiligen Betrieb unbedingt notwendige Mindestmass zu beschränken, wobei auf die Möglichkeit hingewiesen wird, dass weitere Betriebstrennungen durch Längstrennungen in den Sammelschienen und durch entsprechende Gruppierung der Abzweige erreicht werden können.

Spätere Ausbaumöglichkeiten weiterer Sammelschienensysteme können baulich berücksichtigt werden.

11. Flachschiensysteme dürfen nur für die jeweiligen Strombelastungen und dynamischen Beanspruchungen ausgelegt werden, wobei auf ein späteres Hinzufügen weiterer Einzelschienen Rücksicht genommen werden kann. Querschnittsabstufungen in der Schiene sind entsprechend den Belastungsverhältnissen vorzunehmen.

Für grosse Wechselstrombelastungen wird wegen der oft sich ergebenden Materialersparnis auf die Verwendung von U-Profil oder Rohrschienen hingewiesen.

12. Strom- und Spannungswandler sind nur gemäss VDE 0414 zulässig.

13. Mess- und Zählerätze für Kontrollzwecke sind verboten. Platz für den spätern Einbau kann vorgesehen werden.

14. Schreibende Messgeräte, Spannungswandler in den Abzweigen und Mehrkernstromwandler sind weitestgehend einzuschränken.

15. Die Verwendung von Ueberstrom- und Fehlerschutzeinrichtungen sowie von Instrumenten ist während des Krieges weitestgehend einzuschränken. Der hier bisher übliche Ausrüstungsumfang lässt sich in den meisten Fällen mindestens auf die Hälfte beschränken. Hierbei kann die Vervollständigung der Anlage nach dem Kriege berücksichtigt werden.

Das gleiche gilt sinngemäss auch für gekapselte Hoch- und Niederspannungsgeräte und -einrichtungen.

16. Oertlich gesteuerte Kraftantriebe für Trenn- und Leistungsschalter sind nur dort zu verwenden, wo diese Geräte nicht mehr von Hand geschaltet werden können. Trennschalter sind möglichst mit Schaltstange oder ähnlicher ein-

facher Einrichtung zu betätigen. Komplizierte Gestängeantriebe sind zu vermeiden.

17. Ferngesteuerte Kraftantriebe für Trenn- und Leistungsschalter sind nur, wo sie betrieblich unumgänglich sind, zulässig. (Z. B. für Generatoren und Schaltstellen, die synchronisiert werden; für Hochspannungsmotoren, die nicht vom Motorstandort aus geschaltet werden können und dergleichen.)

18. Elektrische und mechanische Verriegelungen sind weitestgehend einzuschränken.

19. In abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen sind Türen und Schutzverkleidungen nur auf der Bedienungsseite zulässig. Der rückseitige Zellenabschluss ist weitestgehend durch Holzschutzleisten vorzunehmen.

20. Verkabelte Leitungsabgänge aus Schalthäusern sowie Kabelverbindungen innerhalb von Schaltanlagen zu Maschinen, Transformatoren und dergleichen dürfen nur verlegt werden, wo sie als blanke Leitungsverbindungen nicht werkstoffsparender ausführbar sind.

21. Für die Erdung sind die Eisen der Gerüste weitestgehend mit heranzuziehen, damit an besondern Erdleitungen gespart wird. Vgl. VDE 0141.

22. Blindschaltbilder und Beschriftungen sind in Farbe auszuführen.

23. Gesonderte Anzeige- und Meldegeräte sind bei direkter Sicht der zu betätigenden Geräte fortzulassen.

24. Steuer-, Mess- und Meldeleitungen in Schalttafeln und Schaltanlagen sollen nur noch als Aluminiumleitungen verlegt werden. Bei der Bemessung des Querschnittes ist die mechanische Beanspruchung zu berücksichtigen, insbesondere bei dauernden Erschütterungen.

25. Die Verlegung verschiedenfarbig isolierter Hilfsleitungen in Schaltanlagen, auf Schalttafeln, Pulten und dergleichen, ist verboten.

26. Schalt- und Anschlusspläne sowie die Ausführung der Klemmenbezeichnung und Verdrahtung dürfen nur nach DIN VDE 709/719 verlangt werden.

27. Reservezellen dürfen, wenn sie in den nächsten vier Jahren in Betrieb kommen, zwar baulich vorgesehen, aber nicht mit Geräten, Einbaueisen, Zellenabschlüssen usw. bestückt werden. Sammelschienen dürfen jedoch über sie hinweggeführt werden.

28. In Reservezellen oder unbenutzten Zellen vorhandene Geräte und Wandler sind für den Ausbau weiterer Anlagen zu verwenden.

29. Transportgeleise innerhalb von Schaltanlagen sind auf ein Mindestmass zu beschränken.

30. Die örtliche Montage darf erst begonnen werden, wenn die erforderlichen Voraussetzungen gegeben sind. Das Montagepersonal kann von der Baustelle zurückgezogen werden, sobald und soweit es nicht mehr voll ausgenutzt wird.

31. Alle Anlageteile und Geräte, die bereits einen Grundanstrich besitzen, dürfen nach der Montage nur mit einem einmaligen Deckanstrich versehen werden. Ausnahmen sind nur bei Anlagen, die besonders korrosionsgefährdet sind, zulässig. Spachteln ist grundsätzlich verboten.

II.

Zwecks Ersparung von Projektions- und Konstruktionsarbeit sind nur für solche Anlagen Angebote auszuarbeiten, deren Ausführung kriegsnotwendig und daher in absehbarer Zeit zu erwarten ist. Ich verweise hierbei nachdrücklich auf die Weisung des Herrn Generalinspektors für Wasser und Energie vom 7. Mai 1942 über die Einschränkung von Angebots- und Projektarbeiten in der Industrie.

III.

Ueber die unter Ziffer I aufgeführten Einzelbestimmungen hinaus muss bei der Errichtung von Schaltanlagen grösste Sparsamkeit walten. Jede über das betriebsnotwendige Mass hinausgehende Ausstattung ist wegen der damit verbundenen Konstruktions- und Verwaltungsarbeit und des Material- und Arbeitseinsatzes verboten.

IV.

Bereits abgegebene Angebote sind zu überprüfen und, soweit erforderlich, abzuändern. Im Bau befindliche Anlagen sind ebenfalls, soweit das noch möglich ist, entsprechend den Vorschriften unter Ziffer I weiter auszuführen.

V.

Diese Anweisung tritt sofort in Kraft.

Berlin, den 4. Juni 1942.

Der Leiter
des Haupt rings Elektrotechnische Erzeugnisse:
gez. Lüschen.

Betrachtungen über die Wechselwirkungen zwischen Fahrdrabt und Stromabnehmern verschiedener Bauart

(Nach G. Sulzberger, Techn. Mitt. schweiz. Telegr. u. Teleph. Verw. 1942, Nr. 1)

621.336.3

Unter Hinweis auf die massgebenden Bestimmungen der eidgenössischen Verordnung über die elektrischen Einrichtungen von Bahnen vom 7. Juli 1933 und der Verfügung des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartements für den Schutz der Radioempfangsanlagen vom 29. Januar 1935¹⁾ untersucht der Verfasser im ersten Teil seines Aufsatzes die durch den Wanderdruck der Stromabnehmer der Triebfahrzeuge elektrischer Bahnen auf den Fahrdrabt bewirkten Aenderungen seiner mechanischen Beanspruchungen und die zu ihrer Begrenzung in baulicher Hinsicht zu erfüllenden Bedingungen.

Es wird nachgewiesen, dass die *Zugbeanspruchung* von Fahrdrabten infolge der durch den Stromabnehmerdruck bewirkten Gewichtsentlastung des Drahtes in der jeweiligen befahrenen Spannweite eine vorübergehende Verminderung erfährt. Dadurch entstehen bei jeder Durchfahrt eines Triebfahrzeuges an den beidseitigen Aufhängestellen des Fahrdrabtes Differenzzüge. Sind diese Stellen in der Leitungslängsrichtung verschiebbar, so gleichen sich die Zugdifferenzen aus. Andernfalls entsteht daselbst ein einseitiger Zug und damit eine Aenderung der Beanspruchung des Fahrdrabtes und seiner Tragorgane. Da solche Spannungswechsel die Dauerfestigkeit der betroffenen Teile ungünstig beeinflussen, ist es geboten, sie in möglichst niedern Grenzen zu halten. Die hiezu dienlichen Mittel werden besprochen und es wird gezeigt, dass bei richtig erstellten Fahrleitungen diese vorübergehenden Spannungsänderungen unschädlich sind, weil sie keine Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze des Materials bewirken.

Im weitem wird die Massenwirkung der Stromabnehmer auf den Fahrdrabt bei der Auf- und Abbewegung des Kontaktschleifstückes vom Tiefpunkt einer Spannweite zur nächsten Aufhängestelle des Drahtes und von dieser wieder abwärts bis zum tiefsten Punkt der folgenden Spannweite untersucht. Das Kontaktschleifstück bewegt sich dabei bis zur Aufhängestelle des Drahtes mit zunehmender Geschwindigkeit aufwärts. Dort tritt nach Ueberschleifung der kurzen Befestigungsklemme ein plötzlicher Richtungswechsel ein. Das Schleifstück muss mit der der grössten Neigung des Drahtes entsprechenden Geschwindigkeit abwärts bewegt werden. Somit muss am Ende der Aufwärtsbewegung des Schleifstückes die seiner grössten Steiggeschwindigkeit entsprechende lebendige Arbeit plötzlich vernichtet und unmittelbar anschliessend neu aufgewendet werden. Dieser Vorgang wickelt sich an der Aufhängestelle des Drahtes auf die Länge seiner Befestigungsklemme und eines ungefähr gleich langen Teilstückes an der Austrittsstelle aus dieser in einer Zeit ab, die auch bei mässiger Fahrgeschwindigkeit nur einen kleinen Bruchteil einer Sekunde beträgt. Die lebendige Arbeit, die in dieser Zeit vernichtet und sofort anschliessend durch die Abwärtsbeschleunigung der Stromabnehmermassen wieder aufgewendet werden muss, wirkt sich daher schlagartig aus. Der Draht erleidet deshalb an dieser Stelle eine *Schlag-Biegebeanspruchung* und weist daselbst regelmässig nicht nur die weitaus grösste Abnutzung, sondern unter ungünstigen Verhältnissen Formänderungen auf, wie sie bei Schlägen auftreten. Aus diesen Gründen treten Drahtbrüche weit vorwiegend an diesen Stellen auf, die auch von ausschlaggebender Bedeutung für die Notwendigkeit der vorzeitigen Drahtauswechslung sind. Die Verhältnisse sind um so ungünstiger,

¹⁾ Bulletin SEV 1934, Nr. 16 und 24, S. 675; 1935, Nr. 11, S. 304.

je grösser die den Schlag bewirkende, dem Stromabnehmer innewohnende lebendige Arbeit ist. Diese ist ihrerseits seiner Masse und dem Quadrat der grössten Steigggeschwindigkeit proportional, diese aber der Fahrgeschwindigkeit und der Tangente des grössten Neigungswinkels des Fahrdrabtes an den Aufhängestellen. Hiezu tritt der statische Auftriebsdruck des Stromabnehmers.

Bedeutet:

- a die Spannweite des Fahrdrabtes in m,
- f seinen grössten Durchhang in m,
- g sein Gewicht pro m und mm^2 Querschnitt,
- σ seine Zugbeanspruchung im Scheitel der Durchhangskurve in kg/mm^2 ,

α den Neigungswinkel der Tangente an das obere Ende dieser Kurve (Aufhängestelle),

V die grösste Fahrgeschwindigkeit in km/h ,

v die grösste Fahrgeschwindigkeit in $\text{m}/\text{s} = \frac{V}{3,6}$,

v' die grösste Steigggeschwindigkeit des Kontaktschleifstückes in m/s ,

so ist unter der Annahme, die Durchhangskurve habe Parabelform

$$\text{tg } \alpha = \frac{4 \cdot f}{a} = \frac{g \cdot a}{2 \cdot \sigma}$$

$$v' = v \cdot \text{tg } \alpha = \frac{V}{3,6} \cdot \text{tg } \alpha$$

zulässige Mass (1 mV). Die Grösse der Störspannung hängt aber nicht nur von der Bauart der Fahrleitung und der Fahrgeschwindigkeit ab, sondern auch von einer Reihe anderer Faktoren, wie Art der Stromabnehmerapparate, ihrer Kontaktschleifstücke, Art der Triebfahrzeuge, der Bahnanlage und ihres Unterhaltszustandes. Eine rechnerische Bewertung dieser einzelnen Faktoren ist nicht möglich. Messtechnische Feststellungen an genügend störfreien oder an entstörten Anlagen ergeben dafür bessere Anhaltspunkte. Solche Anlagen sind vorhanden. Ihre Triebfahrzeuge sind mit Scherenstromabnehmern moderner Bauart mit Kohlschleifstück ausgerüstet, entsprechend der schon erwähnten «Verfügung» vom 29. Januar 1935. Durch solche Schleifstücke wird der Fahrdrabt nach kurzer Betriebszeit glattgeschliffen und poliert. Je geringer im übrigen die Welligkeit («Güte») des Fahrdrabtes ist, um so vollkommener wird das Ziel der möglichen Verminderung der an der Stromabnahmestelle entstehenden Störspannung erreicht. Zugleich ergeben sich daraus Vorteile traktionstechnischer und wirtschaftlicher Art (bessere Stromabnahme, geringere Drahtabnutzung).

Auf Grund der Erfahrungen im Betrieb genügend störfreier elektrischer Bahnen können so für die Ziffer c Grenzwerte und damit *Richtlinien für die bei den grössten Fahrgeschwindigkeiten zulässigen Spannweiten* aufgestellt werden. Der Verfasser des Aufsatzes bringt hierfür die folgende Tabelle in Vorschlag. Von den für die Grenzspanweiten a angegebenen Zahlen gelten die kleineren für die Bahnen mit

System	Nachspanvorrichtung	σ_{min} bei + 25° C kg/mm^2	V_{max} km/h	c	a in gerader Linie \leq m
Starre Einfachaufhängung	Keine	2,5	25	3 ... 3,5	23 ... 27
Wenig elastische Einfachaufhängung (Kurze Queraufhängung an Auslegern)	Keine	\approx 2,5	30	2,2 ... 2,4	28 ... 30
Stark elastische Einfachaufhängung (Lange Querdrähte an Häusern und dergleichen)	Keine oder nichtautomatisch	\approx 3,5	35	2,3 ... 2,7	30 ... 35
Vielfachaufhängung (Zwischenaufhängungen)	Keine	3,5	40	4 ... 5	12 ... 15
Vielfachaufhängung (Zwischenaufhängungen)	Nichtautomatisch	4,0	45	4,5 ... 6,0	12 ... 16
Vielfachaufhängung autokompensiert (Zogg, Ponte Corvo usw.)	Autokompensiert	7,0	50	6,5 ... 8,5	13 ... 17
Vielfachaufhängung	Automatisch (Gewichtsnachspg.)	8,5	60	6,5 ... 8,5	14 ... 18
Vielfachaufhängung	„	9,0	100	7 ... 8,5	9 ... 12

Bei im übrigen gegebenen Verhältnissen muss nach dem Gesagten v' möglichst niedrig gehalten werden. v und V sind betriebsbedingte Grössen, $\text{tg } \alpha$ dagegen ist eine bauliche Kennziffer der Fahrleitung. Besteht diese aus Kupfer, wird

$$v' = v \cdot \text{tg } \alpha = \frac{1,11 \cdot V \cdot f}{a} = \frac{0,00124 \cdot V \cdot a}{\sigma} \quad (1)$$

Der grösste zulässige Betrag von σ ist durch Art. 15 der eidgenössischen Verordnung über elektrische Einrichtungen von Bahnen auf ein Viertel der Zerreiissfestigkeit des Leitermaterials beschränkt und damit gegeben. Um v' klein zu halten ist es nötig oder wenigstens wünschbar, σ dauernd den grössten zulässigen Betrag zu geben, also die Leitungen dauernd entsprechend straff zu spannen, am besten durch eine selbsttätige Spannvorrichtung (Gewichtsnachspannung).

Man könnte die durch (1) ausgedrückte Grösse als «Güte-ziffer» der Fahrleitung bezeichnen. Da aber in dieser Form die «Güte» der Leitung dem Wert von (1) umgekehrt proportional wäre, wurde der reziproke Wert davon gewählt und mit c bezeichnet.

Nach dem Gesagten stehen für einen gegebenen Wert von c die für V und a zulässigen Beträge in gegenseitiger Abhängigkeit.

Im allgemeinen sind an die so definierte «Güte» von Fahrleitungen vom Standpunkt der Begrenzung der Radiostörspannungen höhere Anforderungen zu stellen als vom reinen Traktionsstandpunkt aus. Massgebend für die anzustrebende «Güte» einer Fahrleitung sind deshalb in erster Linie die Erfordernisse für die Begrenzung der Störspannungen auf das

ungünstigen, die grössern für solche mit günstigen Verhältnissen hinsichtlich des Rollmaterials und der Bahnanlage.

Zum Schluss werden die Vor- und Nachteile der am meisten verwendeten Stromabnehmerapparate älterer und neuerer Bauart kurz besprochen und die Vorzüge der von den schweizerischen Konstruktionsfirmen in guter Anpassung an die «Verfügung» vom 29. Januar 1935 gebauten Scherenstromabnehmer (Pantographen) gewürdigt. A. r. f.

Das Kraftwerk Mörel im Oberwallis.

621.311.21(494.441.7)

Mit dem Bau des Kraftwerkes Mörel der Aluminium-Industrie A.-G., Chippis, das voraussichtlich Mitte 1943 in Betrieb kommen wird, wurde in der zweiten Hälfte des Jahres 1941 begonnen. Dieses Kraftwerk nutzt die Wasserkraft der Rhone zwischen Fiesch und Mörel auf eine Strecke von 9 km, mit einem Gefälle von 263,5 m aus (Fig. 1). Das Einzugsgebiet, das zu 19,8 % mit Firnschnee und Gletscher bedeckt ist, hat eine Fläche von 530 km^2 . Die Anlagen des Kraftwerkes werden für eine Wassermenge von 20 m^3/s ausgebaut. Die niedrigste Wassermenge im Winter beträgt etwa 6 m^3/s . Die höchste Dauerleistung während 4...5 Sommermonaten ist 40 000 kW; sie sinkt im Winter auf 12 000 kW zurück. Die jährlich erzeugbare Energie beträgt etwa 230 · 10⁶ kWh.

Die Wasserversorgung liegt auf Kote 1000 m beim Zusammenfluss der Rhone und des Fiescherbaches. Sie wird mit den üblichen Regulierorganen, Grob- und Feinrechen, sowie mit zwei Entsandungskammern nach System Dufour ausgerüstet.

Auf der linken Talseite gelarigt das Wasser in einem Hangstollen zum Wasserschloss oberhalb Mörel. Während den Wintermonaten werden an diesen Stellen 4 Seitenbäche eingeleitet, von denen die Binna am ergiebigsten ist. Die tiefe Binnaschlucht und das Mühlebachtal werden mit Aquadukten überquert. Der Stollen ist auf eine Länge von 7 km ein

ebenfalls 20 000 kVA mit Aluminiumwicklung. Für die unabhängige Speisung der Nebenbetriebe werden 2 Hausgruppen aufgestellt, die aus 260-kW-Pelton-Turbinen und 300-kVA-Generatoren bestehen. Das Unterwasser der Turbinen fliesst beim Maschinenhaus unmittelbar oberhalb des Wehres des SBB-Kraftwerkes Massaboden in die Rhone zurück. Dort ist

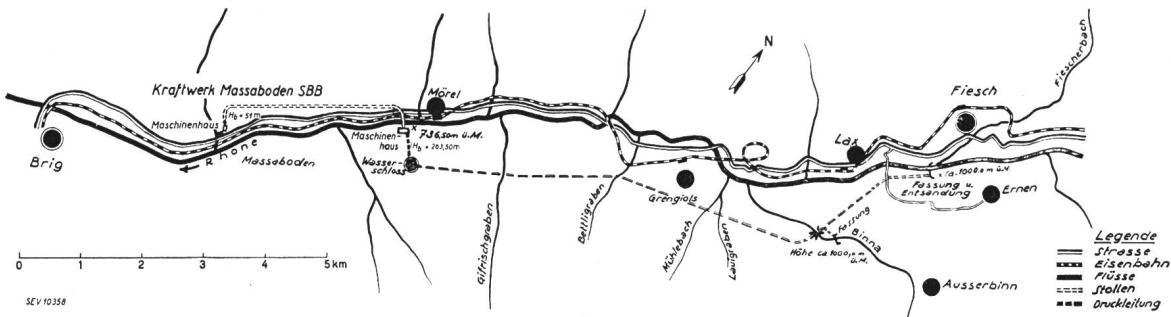


Fig. 1. Situationskizze der Kraftwerkanlage

Freispiegelstollen, während die letzten 2 km als Druckstollen ausgebaut werden (Fig. 2). Die Anordnung des Ueberfalles an die Uebergangsstelle zwischen Freispiegel- und Druckstollen ermöglicht die Ausnützung des Volumens im Druckstollen und Wasserschloss zur Erzeugung von Tagesspitzen. Wasserschloss und Apparatekammer sind unterirdisch, die Druckleitung ist hingegen oberirdisch angeordnet. Der Durchmesser der elektrisch geschweissten Rohre nimmt von 2,4 auf 2,2 m ab.

auch eine Strassenbrücke erstellt worden, welche das Maschinenhaus mit dem rechtsufrig gelegenen Dorf und Bahnhof Mörel verbindet.

In einer Freiluftstation direkt neben dem Maschinenhaus stehen die erwähnten 3 Transformatoren von 9/65 kV. Darin sind auch alle Schalt-, Mess- und Ueberspannungsschutz-Einrichtungen untergebracht. Die Freiluftanlage ist so projektiert, dass sie ohne wesentlichen Betriebsunterbruch für eine Spannung von 150 kV umgebaut werden könnte. Für die Energie-

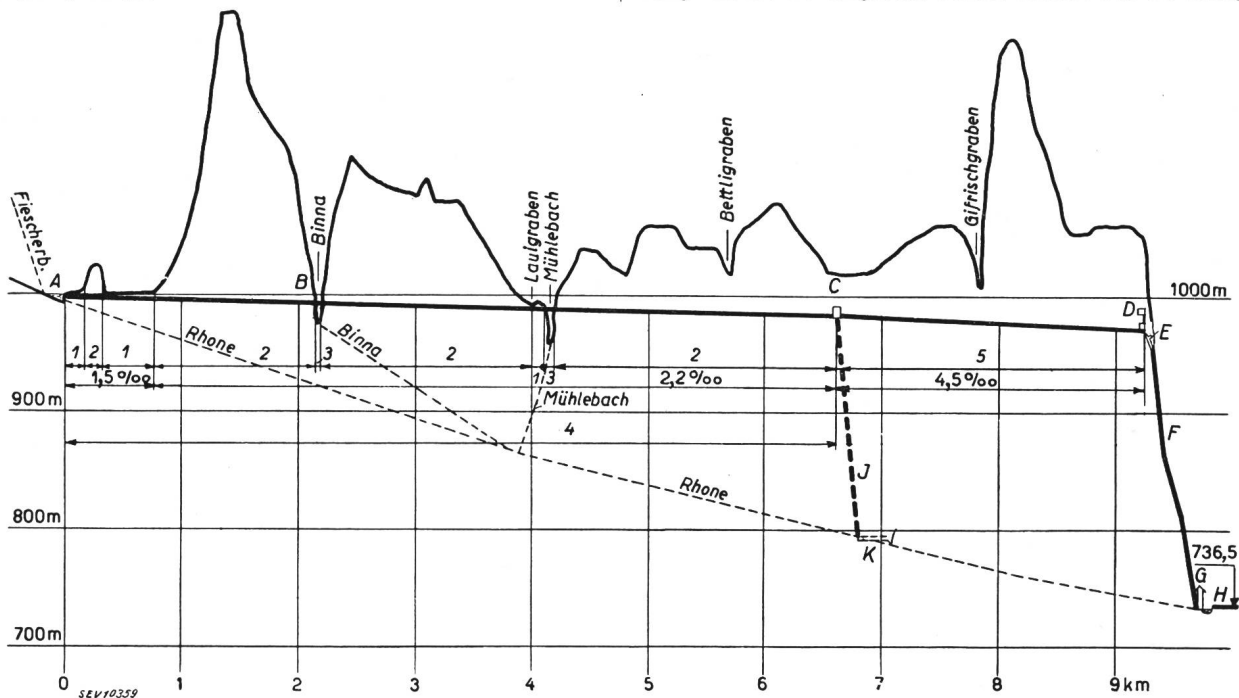


Fig. 2. Längenprofil der Kraftwerkanlage Mörel

A Wasserfassung Rhone. B Wasserfassung Binna. C Ueberlaufkammer. D Wasserschlosskammern. E Apparatekammer. F Druckleitung. G Maschinenhaus. H Wasserfassung des Kraftwerkes Massaboden der SBB. J Ueberlaufstollen (90 % Gefälle). K Toskammer und Auslaufstollen.
1 Eingedeckter Kanal. 2 Stollen. 3 Aquadukt. 4 Freispiegel-Zuleitung. 5 Druckstollen.

Im Maschinenhaus kommen 3 horizontalachsige Turbinen-Generatoren-Gruppen zur Aufstellung. Jede Turbine hat ein offenes Francis-Doppellauftrad für 8 m³/s Wasserdurchfluss und ergibt bei 750 U./min eine Leistung von 17 600 kW. Die Drehstromgeneratoren von je 20 000 kVA mit angebautem Erreger haben Aluminiumwicklung für eine Spannung von 9 kV. Sie arbeiten direkt auf je einen Transformator von

übertragung in das Verteilnetz der Aluminiumwerke Chippis wird vorläufig eine 65-kV-Leitung von 30 km Länge zwischen Mörel und Turtmann erstellt. Das Gestänge dieser Leitung wird, mit Rücksicht auf die heutige Eisenknappheit, mit Ausnahme ganz weniger Stützpunkte, aus Holz konstruiert. Um diesem Material entsprechend niedrige und schwach beanspruchte Maste zu erhalten, sind die 3 Leiter mit 300 mm²

aus Reinaluminium gewählt und die Spannweiten klein gehalten, nämlich zwischen 120 und 170 m.

Das Kraftwerk Mörel nutzt die unterste der 3 oberhalb dem Kraftwerk Massaboden ausbaufähigen Gefällestopfen der

Rhone aus. Flussaufwärts schliessen die Stufen Reckingen-Fiesch (Ernen) mit 300 m Gefälle und darüber die Stufe Gletsch-Oberwald mit 400 m an.

Die Figuren wurden uns von der Abt. Presse und Funk-spruch am 29. 4. 1942 zur Veröffentlichung freigegeben.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Die Energieausbreitung auf Leitungen mit exponentiell veränderlichem Wellenwiderstand

(Nach Alfred A. W. Ruhrmann, Bericht aus dem Telefunken-Senderlaboratorium, in Hochfrequenztechnik und Elektrotechnik, Bd. 58 (1941), Heft 3, S. 61—69.)

621.392.22

Ueber die Ausbreitung der Energie auf homogenen Leitungen besteht bereits eine ausführliche Literatur. Anders steht es mit dem Gebiete der nicht-homogenen Leitungen, bei welchen Induktivität und Kapazität nicht mehr gleichmässig über die ganze Leitung verteilt sind. Eine verlustlose Leitung dieser Art, bei der L und C vom Ort nach einem bestimmten Gesetz abhängen, wird von Ruhrmann in seiner Arbeit behandelt. (Die Verwendung derartiger Leitungen könnte z. B. aus konstruktiven Gründen einmal erforderlich sein.) Es mögen L und C nach einem Exponentialgesetz ändern:

$$L(x) = L_a \cdot e^{\mu x}$$

und da für die Leitung mit homogenem Dielektrikum: $L \cdot C = \text{const.}$, so wird:

$$C_x = \frac{C_a}{e^{\mu x}}$$

sein. (Hierbei werde der Index a für die Kennzeichnung der Grössen am Anfang der Leitung verwendet.) Es seien noch folgende Abkürzungen eingeführt:

$$Z(x) = \sqrt{\frac{L(x)}{C(x)}} = \sqrt{\frac{L_a}{C_a}} \cdot e^{\mu x} = Z_a \cdot e^{\mu x};$$

$$\mu \cdot l = m \quad (l \text{ Leitungslänge}).$$

$$Z_e = Z_a \cdot e^m = \sqrt{\frac{L_e}{C_e}}$$

Die für den Fall der inhomogenen Leitung aufgestellten Differentialgleichungen lassen sich für den eingeschwingenen Zustand mit Hilfe des Exponentialansatzes lösen; das Ergebnis lautet:

$$\mathfrak{U} = e^{\beta' x} (\mathfrak{A} e^{j\alpha' x} + \mathfrak{B} e^{-j\alpha' x}) \quad (1)$$

$$\mathfrak{S} = e^{-\beta' x} (\mathfrak{D} e^{j\alpha' x} - \mathfrak{C} e^{-j\alpha' x}) \quad (2)$$

worin α' und β' sich aus der charakteristischen Gleichung ergeben zu:

$$\alpha' = \sqrt{\alpha_0^2 - \frac{\mu^2}{4}} \quad (3)$$

$$\beta' = \frac{\mu}{2} \quad (4)$$

Hierin ist:

$$\alpha_0 = \omega \cdot \sqrt{L_a \cdot C_a} = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda_0} \quad (5)$$

λ_0 stellt dabei jene Wellenlänge dar, die sich auf einer homogenen Leitung mit den Konstanten L_a und C_a einstellen würde. Für $\alpha_0 < \left| \frac{\mu}{2} \right|$ wird α' imaginär und damit, wie man aus Gl. (1) erkennt, $e^{j\alpha' x}$ und $e^{-j\alpha' x}$ reell; die Ausbreitung der Energie erfolgt dann nicht wellenförmig. Ruhrmann befasst sich in seiner Arbeit nur mit dem Fall $\alpha_0 > \left| \frac{\mu}{2} \right|$, also mit wellenförmiger Energieausbreitung.

Wie sich leicht zeigen lässt, besteht zwischen den Konstanten \mathfrak{A} , \mathfrak{B} , \mathfrak{D} , \mathfrak{C} folgender Zusammenhang:

$$\mathfrak{D} = \frac{-\alpha' + j \frac{\mu}{2}}{\omega L_a} \cdot \mathfrak{A} = \frac{\sqrt{L_a C_a} \left(\sqrt{1 - \frac{\mu^2}{4 \alpha_0^2}} + j \frac{\mu}{2 \alpha_0} \right)}{L_a} \cdot \mathfrak{A} \quad (6)$$

$$\mathfrak{C} = \frac{\alpha' + j \frac{\mu}{2}}{\omega L_a} \cdot \mathfrak{B} = \frac{\sqrt{L_a C_a} \left(-\sqrt{1 - \frac{\mu^2}{4 \alpha_0^2}} + j \frac{\mu}{2 \alpha_0} \right)}{L_a} \cdot \mathfrak{B} \quad (7)$$

Der Klammerausdruck $\left(-\sqrt{1 - \left(\frac{\mu}{2 \alpha_0} \right)^2} + j \cdot \frac{\mu}{2 \alpha_0} \right)$ kann

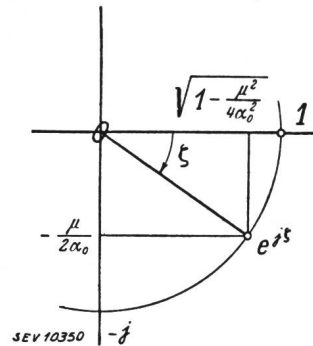


Fig. 1.
Phase
des Wellenwiderstandes.
($\zeta < 0$ für $\mu > 0$)

nun (vgl. Fig. 1) interpretiert werden als: $-e^{j\zeta}$ und mit $Z_a = \sqrt{\frac{L_a}{C_a}}$ wird dann

$$\mathfrak{D} = \frac{e^{-j\zeta}}{Z_a} \cdot \mathfrak{A} \quad (8)$$

$$\mathfrak{C} = \frac{-e^{j\zeta}}{Z_a} \cdot \mathfrak{B} \quad (9)$$

und weiter:

$$\mathfrak{S} = e^{-\frac{\mu}{2} x} \left(-\frac{\mathfrak{A} \cdot e^{j\zeta}}{Z_a} \cdot e^{j\alpha' x} + \frac{\mathfrak{B} \cdot e^{-j\zeta}}{Z_a} \cdot e^{-j\alpha' x} \right) \quad (10)$$

Anschliessend werden dann die Verhältnisse auf einer unendlich langen (oder, was damit gleichbedeutend ist, auf einer reflexionsfrei abgeschlossenen) Leitung betrachtet. Für diese wird der die rücklaufende Welle repräsentierende Term zu Null und somit:

$$\mathfrak{U} = \mathfrak{B} \cdot e^{\frac{\mu}{2} x} \cdot e^{-j\alpha' x} \quad (11)$$

$$\mathfrak{S} = \frac{\mathfrak{B} \cdot e^{-j\zeta}}{Z_a} \cdot e^{-\frac{\mu}{2} x} \cdot e^{-j\alpha' x} \quad (12)$$

Man beachte die transformierende Wirkung der Leitung, die sich in der Vergrösserung der Spannungs- und Verkleinerung der Stromamplituden längs der Leitung zeigt. Das Verhältnis von Spannung und Strom wird für den Fall der reflexionsfrei abgeschlossenen Leitung als Wellenwiderstand bezeichnet und ergibt sich zu:

$$\mathfrak{Z}(x) = \frac{\mathfrak{U}}{\mathfrak{S}} = Z_a \cdot e^{j\zeta} \cdot e^{\mu x} \quad (13)$$

$\mathfrak{Z}(x)$ ändert sich, wie aus Gl. (13) hervorgeht, exponentiell mit x und ist für positive μ -Werte kapazitiv, für negative induktiv.

Zur weiteren Untersuchung der verschiedenen Betriebszustände führt Ruhrmann die Substitution $x = (l-y)$ aus, worin die Koordinate y vom Leitungsende aus gerechnet wird. Aus der Forderung, dass $(\mathfrak{S}_l)_{y=0} = 0$ sein muss, folgt für den Leerlauf:

$$\mathfrak{U}_l = \frac{\mathfrak{U}_e}{\cos \zeta} \cdot e^{-\frac{\mu}{2}y} \cdot \cos \left[\alpha' \left(y + \frac{\zeta}{\alpha'} \right) \right] \quad (14)$$

$$\mathfrak{S}_l = j \cdot \frac{\mathfrak{U}_e}{Z_e \cdot \cos \zeta} \cdot e^{\frac{\mu}{2}y} \cdot \sin \left(\alpha' y \right) \quad (15)$$

wo \mathfrak{U}_e die im Leerlauf am Leitungsende bestehende Spannungsamplitude ist. Der Eingangswiderstand errechnet sich dann zu:

$$\mathfrak{R}_{a,l} = -j Z_e \cdot e^{-\mu y} [\cotg(\alpha' y) \cos \zeta - \sin \zeta] \quad (16)$$

(vgl. Fig. 2).

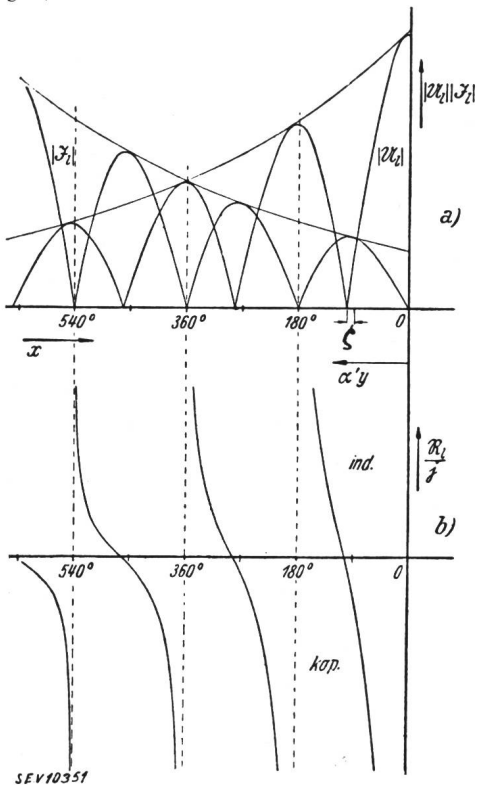


Fig. 2.

Leerlauf ($\mu > 0$).

- a) Strom- und Spannungsverteilung.
- b) Verlauf der Eingangsimpedanz.

Für den Kurzschlussfall $(\mathfrak{U}_k)_{y=0} = 0$ erhält man:

$$\mathfrak{U}_k = j \cdot \frac{\mathfrak{S}_e \cdot Z_e}{\cos \zeta} \cdot e^{-\frac{\mu}{2}y} \cdot \sin \left(\alpha' y \right) \quad (17)$$

$$\mathfrak{S}_k = \frac{\mathfrak{S}_e}{\cos \zeta} \cdot e^{\frac{\mu}{2}y} \cdot \cos \left[\alpha' \left(y - \frac{\zeta}{\alpha'} \right) \right] \quad (18)$$

$$\mathfrak{R}_{a,k} = j \cdot \frac{Z_e \cdot e^{-\mu y}}{\cotg(\alpha' y) \cos \zeta + \sin \zeta} \quad (19)$$

Hierin ist \mathfrak{S}_e die Amplitude des Kurzschlußstromes am Ende der Leitung (Fig. 3). Man erkennt, dass sich Strom-

und Spannungsverteilung sowie Eingangswiderstandsverlauf durch Verschiebung um $\left(\frac{\lambda'}{4} + \frac{\zeta}{\alpha'} \right)$ aus der sich im Leerlauf einstellenden Verteilung gewinnen lassen.

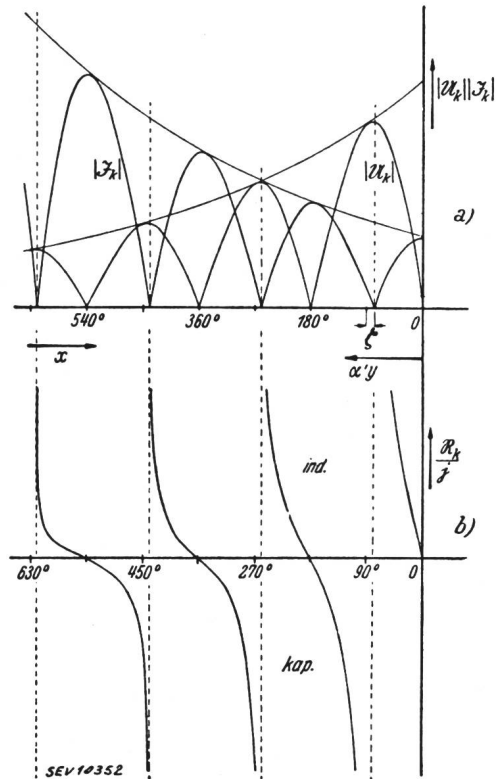


Fig. 3.

Kurzschluss ($\mu > 0$).

- a) Strom- und Spannungsverteilung.
- b) Verlauf der Eingangsimpedanz.

Der Fall des Leitungsabschlusses mit beliebigem Blindwiderstand weist gegen die beiden früher behandelten Fälle keinen grundsätzlichen Unterschied auf, er entspricht einer scheinbaren Verlängerung oder Verkürzung der Leitung gegenüber diesen Fällen.

Im allgemeinsten Fall, bei welchem die Leitung durch einen komplexen Widerstand \mathfrak{R}_e abgeschlossen ist, ergibt sich Spannung und Strom:

$$\mathfrak{U} = \frac{e^{-\frac{\mu}{2}y}}{\cos \zeta} \cdot [\mathfrak{U}_e \cdot \cos(\alpha' y + \zeta) + j \cdot \mathfrak{S}_e \cdot Z_e \cdot \sin(\alpha' y)] \quad (20)$$

$$\mathfrak{S} = \frac{e^{\frac{\mu}{2}y}}{\cos \zeta} \cdot \left[\mathfrak{S}_e \cdot \cos(\alpha' y - \zeta) + j \cdot \frac{\mathfrak{U}_e}{Z_e} \cdot \sin(\alpha' y) \right] \quad (21)$$

Hierin sind \mathfrak{S}_e und \mathfrak{U}_e die Strom- und Spannungsamplituden am Ende der Leitung.

Der Eingangswiderstand \mathfrak{R}_a wird dann:

$$\mathfrak{R}_a = \frac{\mathfrak{U}}{\mathfrak{S}} = e^{-m} \cdot \frac{\mathfrak{R}_e \cos(\alpha' y + \zeta) + j Z_e \sin(\alpha' y)}{\cos(\alpha' y - \zeta) + j \frac{\mathfrak{R}_e}{Z_e} \cdot \sin(\alpha' y)} \quad (22)$$

Im letzten Teil der Arbeit leitet Ruhrmann ein Kreisdiagramm für den Eingangswiderstand \mathfrak{R}_a ab, welches dessen Verhalten erheblich leichter zu übersehen gestattet als die recht undurchsichtige Gl. (22). H. S.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Verfügung

Nr. 8 E des Kriegs-Industrie- und Arbeits-Amtes über die Verwendung von Eisen und Stahl als Armierungsmaterial für Betonkonstruktionen

(Vom 29. Juli 1942)

In Ergänzung und teilweiser Abänderung seiner Verfügungen Nr. 1 E, vom 20. November 1940¹⁾ und Nr. 5 E, vom 4. November 1941²⁾, über Handel und Verkehr mit Baueisen und Schwarzblechen erliess das KIAA die neue Verfügung Nr. 8 E. Gemäss deren Art. 1 ist die Verwendung von Stahl und Eisen aller Art in Form von Neueisen, Nutzeisen und Alteisen als Armierungsmaterial für Betonkonstruktionen und Zementwaren nur mit Bewilligung des Bureaus für Bauwirtschaft des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes gestattet, und zwar betrifft diese Vorschrift Material jeder Menge, jeden Profils, jeder Dimension und jeder Provenienz. Die Bewilligungspflicht erstreckt sich auch auf Konstruktionen in armiertem Beton, deren Ausführung im Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verfügung begonnen, aber noch nicht beendet war.

Art. 2 regelt die Strafbestimmungen bei Zuwiderhandlungen und Art. 3 den Vollzug³⁾. Diese Verfügung trat am 31. Juli 1942 in Kraft.

Die Beteiligungen am Hinterrhein-Kraftwerk

Die Rhätischen Werke für Elektrizität stellen in der Tagespresse fest, dass an der Nutzbarmachung der Hinterrhein-Wasserkraft mit dem Stausee Rheinwald beteiligt sind: die Rhätischen Werke für Elektrizität A.-G., Thusis, mit 28 %, die Stadt Zürich für ihr Elektrizitätswerk mit 25 %, die Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G., Baden, mit 25 %, die Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität, Olten, mit 12 % und die Bernischen Kraftwerke A.-G., Beteiligungsgesellschaft, Bern, mit 10 %. Diese Beteiligten haben für die Durchführung aller weiteren Vorarbeiten einen Vorbereitungs- und Projektierungsausschuss bestellt, bestehend aus Nationalrat Dr. J. Bossi, Chur; Ingenieur G. Lorenz, Thusis; Ingenieur W. Rickenbach, Poschiavo; Stadtrat J. Baumann, Zürich; Ingenieur W. Trüb, Zürich; Dr. E. Fehr, Zürich; Dr. A. Zwygart, Baden; Ingenieur A. Moll, Olten, und Dr. E. Moll, Bern. Auf der Grundlage obiger Beteiligung soll nach Erteilung und Annahme der Wasserrechtsverleihung für den Stausee Rheinwald — alle übrigen Wasserrechte am Hinterrhein oberhalb der Albulamündung sind schon längst verliehen — sofort zur Bildung einer Gemeinschafts-Unternehmung für den Bau und Betrieb der hinterrheinischen Kraftwerke nach dem Vorbild der A.-G. Kraftwerke Wägital, der Etzelwerk A.-G., der Kraftwerke Oberhasli u. a. m. geschritten werden.

Bergeller Wasserkräfte

Ende Juli haben die fünf Bergeller Gemeinden Vicosoprano, Stampa, Bondo, Soglio und Castasegna bei grosser Stimmbeteiligung mit starker Mehrheit, in drei Gemeinden sogar einstimmig, der «Kraftwerk Albigna A.-G.» umfassende Konzessionen für die Ausnützung der Bergeller Wasserkräfte erteilt. Die den Konzessionen zugrundeliegenden Projekte sehen den Ausbau des Gefälles der Albigna von rund 1000 Meter vor mit einem Becken, in welchem für den Winter 30 Millionen m³ Wasser aufgespeichert werden können. Die Anlage in Vicosoprano wird eine installierte Leistung von 54 000 kW aufweisen. In einer zweiten Stufe wird das Gefälle der Maira von rund 400 m zwischen Vicosoprano und der Landesgrenze ausgenützt. Das Werk mit einer Leistung von 43 000 kW wird bei Castasegna erstellt.

¹⁾ Schweiz. Handelsamtsblatt No. 275 (22. 11. 1940) und Bull. SEV 1940, Nr. 24, S. 570.

²⁾ Bulletin SEV 1941, Nr. 24, S. 679.

³⁾ Vollständig. Text siehe Schweiz. Handelsamtsblatt No. 177 (3. 8. 1942), S. 1777.

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsamtsblatt)

No.	Juni		
	1941	1942	
1.	Import } (Januar-Juni) } Export } (Januar-Juni) }	157,9 (916,5) 107,8 (662,1)	190,6 (1050,2) 128,5 (721,4)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden	5 665	5 999
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 { Grosshandelsindex } = 100 { Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten)	175 184	193 210
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh } Gas Rp./m ³ } (Juni 1914 = 100) { Gaskoks Fr./100 kg } = 100) {	34,9 (70) 29 (138) 15,64 (312)	34,4 (69) 30 (143) 15,96 (318)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 30 Städten (Januar-Juni)	571 (2240)	360 (1931)
5.	Offizieller Diskontsatz . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf 10 ⁶ Fr. Täglich fällige Verbindlichkeiten 10 ⁶ Fr. Goldbestand u. Golddevisen ¹⁾ 10 ⁶ Fr. Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	2115 1546 3586 62,36	2246 1477 3579 92,44
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.) Obligationen Aktien Industrieaktien	132 168 312	140 179 302
8.	Zahl der Konkurse (Januar-Juni) Zahl der Nachlassverträge . . (Januar-Juni)	14 (111) 3 (38)	19 (102) 3 (32)
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den verfügbaren Betten . .	1941 19,9	Mai 1942 23,1
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein aus Güterverkehr (Januar-Mai) } aus Personenverkehr } (Januar-Mai) }	22 381 (108 881) 12 525 (60 759)	21 728 (100 474) 14 560 (66 683)

¹⁾ Ab 23. September 1936 in Dollar-Devisen.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats.

		Juli	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars)	Cents p. lb.	11.25	11.25	62/0/0 ³⁾
Banka-Zinn	Cents p. lb.	—	—	26/10/0 ³⁾
Blei —	Cents p. lb.	6.50	6.50	25/0/0 ³⁾
Formeisen	Schw. Fr./t	464.—	464.—	495.50
Stabeisen	Schw. Fr./t	464.—	464.—	495.50
Rohrfettnuss I ¹⁾	Schw. Fr./t	96.50	96.50	96.50
Saarnuss I (deutsche) ¹⁾	Schw. Fr./t	96.50	96.50	96.50
Belg. Anthrazit 30/50	Schw. Fr./t	—	—	—
Unionbriketts	Schw. Fr./t	74.40	74.40	70.—
Dieselmotoröl ²⁾ 11 000 kcal	Schw. Fr./t	652.50	652.50	652.50
Heizöl ²⁾ 10 800 kcal	Schw. Fr./t	644.—	644.—	644.—
Benzin	Schw. Fr./l	992.50	992.50	677.—
Rohgummi	d/lb	—	—	—

Bei den Angaben in amerik. Währung verstehen sich die Preise f. a. s. New York, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).
¹⁾ Bei Bezug von Einzelwagen.
²⁾ Bei Bezug in Zisternen.
³⁾ Lst./1016 kg, f.o.b. London.

Miscellanea

In memoriam

Ernst Bütikofer †. Am 29. Mai 1942 wurde in Zürich Ernst Bütikofer, Ingenieur-Schriftsteller, zu Grabe getragen. Der Verstorbene, Mitglied des SEV seit 1939, war in Technikerkreisen weitherum bekannt; durch seine Mitarbeit am Bulletin des SEV haben auch unsere Leser einiges von dem, was seine Feder schrieb, kennengelernt, so dass es sich ziemt, wenn wir dieses Mannes auch hier ehrend gedenken.

Ernst Bütikofer wurde am 2. Oktober 1882 in Bern geboren und besuchte in dieser Stadt die Primar- und Sekundarschule und das Evangelische Seminar Muristalden. Dann trat er in die Abteilung Elektrotechnik des Technikums Biel ein. Nach Abschluss seines Fachstudiums ging er ins Ausland, wo er bei verschiedenen schweizerischen und ausländischen Grossfirmen tätig war. In diesen Jahren arbeitete er u. a. als technischer Direktor eines Elektrizitätswerkes in Huesca, einer Stadt in den Pyrenäen. Aus jener Zeit blieb ihm die enge Verbundenheit mit Spanien und die grosse Liebe zum spanischen Volk. Durch seine langjährigen Auslandsaufenthalte, vor allem in Spanien, Algier und Italien, mehrte er seine Bildung und eignete sich ein vielseitiges Wissen an. Nach seiner Rückkehr in die Heimat war Ernst Bütikofer sechs Jahre lang bei Brown Boveri als Verkaufsingenieur tätig, dann führte er von 1912 bis 1920 ein Installationsgeschäft in Grenchen und Biel. Seinen Neigungen entsprechend, begann er 1920 seine erste Tätigkeit als Redaktor der Automobil-Revue und an der Technischen Rundschau. Während eines spätern Jahres war er Reklamechef bei Escher Wyss in Zürich und hierauf zwei Jahre lang Leiter der Reklame-Abteilung von Gebrüder Bühler in Uzwil. Immer wieder zog es ihn zur Presse, so dass er sich 1927 entschloss, den Beruf des freien Schriftstellers zu ergreifen. Seine journalistischen Arbeiten, meist technischer Natur, fanden in zahlreichen angesehenen Zeitungen und Zeitschriften des In- und Auslandes Aufnahme. Mit Vorliebe widmete er sich der Aufgabe, technische Probleme und Gegenstände in leicht fassbarer Form in populären Aufsätzen niederzulegen. So war er ein fleissiger Mitarbeiter der Neuen Zürcher Zeitung für deren technische Beilage. Gerne gelesen wurden auch seine Berichterstattungen über Messen und Ausstellungen, deren er zahlreiche im In- und Ausland besuchte. Im Jahre 1930 wurde ihm die Redaktion der Hauszeitschrift «Der Gleichrichter» der Maschinenfabrik Oerlikon übertragen, eine Aufgabe, die ihm stets grosse Freude bereitete und an der er mit ganzer Seele hing.

Ernst Bütikofer war auch Verfasser verschiedener populärer Schriften, wie «Der Fisel in der Fremde», «Bei der Grossfirma», «Die Elektrizität im Haushalt» usw., die zum Teil in mehreren Auflagen erschienen. Er war auch ständiger Mitarbeiter am Zentralblatt des Verbandes schweizerischer Angestellten-Vereine der Maschinen- und Elektro-Industrie. Im Bulletin des SEV sind in den letzten Jahren zahlreiche kleine Mitteilungen erschienen, mit denen Ernst Bütikofer unsere Leser über allerlei Interessantes und Neues aus der Elektrotechnik informierte.

Der Verstorbene war seit August letzten Jahres durch Krankheit meist an das Bett gefesselt, doch bedeutete ihm die schriftstellerische Tätigkeit, die er bis zu seinem Tode ausüben konnte, eine Erleichterung seiner schweren Tage. Am 27. Mai 1942 verschied er, nachdem er noch kurz zuvor zum letztenmal seine geliebten Morgenzeitungen durchgegangen hatte.

Louis Dénéreaz †. Le Bulletin de l'ASE du 15 juillet 1942 a annoncé par un court article nécrologique le décès de M. Louis Dénéreaz qui fut pendant de très nombreuses années attaché comme ingénieur à la direction de la Société Romande d'Electricité à Clarens.

Né à Oron le 24 août 1876, il fit ses classes dans son village natal et au collège de Vevey, puis fréquenta l'Ecole polytechnique fédérale à Zurich d'où il sortit avec le diplôme d'ingénieur électricien. Il commença son activité dans la Société d'Exploitation des Câbles électriques de Cortaillod

(système Berthoud Borel & Cie) et fut attaché à la direction de la dite société à Lyon. Au bout de quelques années, il revint en Suisse et entra, le 20 août 1906, au service de la Société Romande d'Electricité. Il fut spécialement chargé de la surveillance du réseau électrique de Vevey-Montreux et remplit ces fonctions avec beaucoup de savoir-faire, de tact et de dévouement. Il fut très apprécié par le conseil d'administration et par la direction qui le nomma fondé de pouvoirs le 8 août 1919.

Pendant les 36 années qu'il appartint à cette entreprise, il accomplit un très grand travail, il prodigua ses forces sans compter, comme il les mit aussi au service du pays et tout particulièrement de la contrée Vevey-Montreux. Il fut syndic de Blonay et pendant une législature député au Grand Conseil Vaudois.

Il s'occupa aussi avec beaucoup d'intérêt des œuvres locales de bienfaisance (Pavillon de Mottex, Orphelinat des



Louis Dénéreaz
1876—1942

Alpes, etc.) et fit partie de plusieurs conseils d'administration, entre autres de la Compagnie du Chemin de fer Clarens-Chailly-Blonay, dont il était l'actif président.

A la Société Romande, il gagna non seulement la confiance de ses chefs et du conseil d'administration, mais aussi l'estime de tous ceux, abonnés, employés ou collègues, qui ont eu le privilège de le voir chaque jour accomplir sa tâche avec un parfait savoir-faire, une affabilité et une courtoisie qui le faisaient apprécier et aimer de tous.

Pendant ces 36 années, Louis Dénéreaz fut le chef modèle, le collaborateur dévoué et l'ingénieur compétent qui, parfaitement au courant de ce qui pouvait être fait, tout en tenant compte des intérêts de la Société dont il était un des chefs, cherchait à donner satisfaction à ceux qui recouraient à ses conseils.

Sa grande bienveillance lui attirait aussi l'estime du personnel et le témoignage qu'il fut, un chef aimé et respecté lui a été rendu lors de ses obsèques.

La Société Romande a perdu en M. Louis Dénéreaz un ingénieur actif et compétent et un collaborateur dévoué et particulièrement apprécié.

Tous ceux qui l'ont connu ou ont eu le plaisir de travailler sous ses ordres garderont de lui un souvenir excellent et reconnaissant.

E. D.

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden. Herr Dipl.-Ing. *Emil Klingelfuss*, Mitglied des SEV seit 1940, wurde zum Direktor und Herr Dipl.-Ing. *Fritz Schmidlin* zum Prokuristen ernannt.

Akademische Studiengruppe der Gesellschaft Ehemaliger Studierender der Eidg. Technischen Hochschule (A. St. G.)

Unter diesem Namen ist zu Anfang des Jahres 1942 ein Verein mit Sitz in Zürich gegründet worden, der den Zweck hat, junge Akademiker in deren Freizeit zur Bearbeitung aktueller wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Probleme anzuregen und in der Form der Arbeitsgemeinschaft zu gemeinsamer wissenschaftlicher Tätigkeit zusammenschliessen. Damit soll in erster Linie die Möglichkeit geschaffen werden, die nebenberufliche Betätigung der Mitglieder für die Wissenschaft nützlich zu gestalten und die entstehenden Arbeiten der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, indem dieselben in bestimmte Richtung gelenkt, zu grösseren Berichten zusammengefasst und veröffentlicht werden. Durch die Zusammenarbeit verschiedener akademischer Berufszweige bei der Bearbeitung der Probleme erhält der Einzelne regen Kontakt mit andern Berufen, wodurch das gegenseitige Verständnis gefördert und der Horizont erweitert wird, wie auch mit den Hochschulen enge Verbindungen zu unterhalten sind, welche jedem Einzelnen von bedeutendem Nutzen sein können.

Mitglied der A. St. G. kann jeder Akademiker mit abgeschlossener Hochschulbildung werden. Gerade die Mannigfaltigkeit der bis heute in Behandlung stehenden und noch zu behandelnden Aufgaben erfordert die Zusammenarbeit von Mitgliedern aller Fachrichtungen, besonders aber derjenigen der technischen und medizinischen Wissenschaften. Die Möglichkeit der ausgedehnten Behandlung von Problemen eines Spezialgebietes, z. B. der Elektrotechnik allein, ist bei genügender Beteiligung ebenfalls gegeben.

Organisatorisch ist die A. St. G. so aufgebaut, dass die GEP den Rahmen bildet und jener moralische und finan-

zielle Hilfe zusichert, dass im übrigen aber die A. St. G. sich selbstständig verwaltet. Sie setzt sich aus einer Zentrale (Vorstand) und den verschiedenen Arbeitsgruppen zusammen. Die Zentrale besorgt die Verteilung der aus Wissenschaft und Industrie hervorgegangenen Probleme, bestimmt die Bildung der notwendigen Arbeitsgruppen und sorgt für die Veröffentlichungen. Ihr untersteht auch die finanzielle Leitung der A. St. G. Eine monatliche Gesamtsitzung der Gruppe unterrichtet alle Mitglieder über die Arbeit derselben. Die Arbeitsgruppen ihrerseits nehmen die Verbindungen mit dem «Problemsteller» auf. Dem Arbeitsstadium entsprechend werden in kleinern oder grössern Zeitabständen Sitzungen abgehalten, um den Stand der Arbeiten zu besprechen. Jedes Mitglied einer Arbeitsgruppe bearbeitet die gestellte Aufgabe vom Standpunkt seines Berufes aus und liefert darüber einen schriftlichen Bericht an die Zentrale ab.

Ueber die bis heute geleistete Arbeit kann im Rahmen dieser kurzen Orientierung nur bemerkt werden, dass drei Arbeitsgruppen ihre Arbeit seit längerer Zeit bereits aufgenommen haben. In Verbindung mit der Bibliothek der ETH ist eine Bibliothekzentrale geschaffen worden, welche den Bezug von Literaturmaterial vermittelt.

Im weitern sind für verschiedene bereits aufliegende Probleme fünf neue Arbeitsgruppen zu bilden. Zu diesem Zwecke ist es notwendig, dass weitere Kreise ihre Aufmerksamkeit der A. St. G. schenken. Wir gelangen daher auch an die Mitglieder des SEV mit der Bitte, unsere Bestrebungen zu unterstützen durch aktive Mitarbeit, durch Aufwerfen neuer Ideen und durch Bekanntmachungen. Zu jeder weitern Auskunft steht zu jeder Zeit das Sekretariat der Gesellschaft ehemaliger Studierender der ETH, Dianastrasse 5, Zürich, zur Verfügung.

Akademische Studiengruppe der A. St. G.:
R. Casti.

Qualitätszeichen, Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren.

für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte ausser dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung wurde das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV erteilt für:

Schalter

Ab 15. Juli 1942

Spälti Söhne & Co., elektromechanische Werkstätten, Zürich.

Fabrikmarke: Firmenschild

Einbau-Kastenschalter für 500 V 10 A.

Verwendung: hauptsächlich zum Einbau in Maschinen.
Trockenausführung.

Typ EA-10: dreipoliger Ausschalter, ohne Sicherungen.

Vereinsnachrichten

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen der Organe des SEV und VSE

Kriegsbedingte Änderungen an Vorschriften und Normalien des SEV

Veröffentlichung Nr. 22 (12. 8. 1942)

Hausinstallationsvorschriften

§ 133. Leiterarten und Leitertabelle HV S. 124

B. Bewegliche Mehrfachleiter

Aluminiumleiter mit Gummi- oder thermoplastischer Isolation sind mit den nachstehend aufgeführten Einschränkungen für den Anschluss folgender Haushaltungsapparate zulässig:

Radioapparate	} (Mindestquerschnitt 1,5 mm ²)
Rechauds	
Kochherde	
Heisswasserspeicher	
Kühlschränke	

Solche Schnurleitungen dürfen nur auf Grund einer Vereinbarung mit den Technischen Prüfanstalten des SEV in fertig abgeschnittenen Längen von den Fabriken isolierter Leiter an die Apparatefabrikanten geliefert werden. Sie dürfen nur für die von ihnen hergestellten Apparate benützt

werden; der Handel mit solchen Schnüren für andere Zwecke (z. B. als Verlängerungsschnüre) ist nicht zulässig.

Vorstand VSE

In seiner Sitzung vom 4. Februar 1942 nahm der Vorstand des VSE vorerst die Wahl von Herrn A. Maag, Meilen, als neues Mitglied des Beleuchtungskomitees an Stelle des zurücktretenden Herrn Prof. Dr. P. Joye vor. Er berief ferner Herrn Dir. M. Dutoit, Olten, und aus der Mitte des Vorstandes Herrn Dir. F. Kähr, Luzern, als neue Mitglieder in die erweiterte Kommission für Personalfragen, welche gerade heute von besonderer Wichtigkeit ist. Weiter leitete er Schritte ein, um die Aertzekommission, die seit dem Hinschied von Prof. Dr. M. A. Cloëtta, des Leiters der bisherigen Untersuchungen, ihre Tätigkeit nicht fortsetzte, diese wieder aufnehmen zu lassen.

Ferner nahm der Vorstand eine Orientierung über die Versorgungslage betr. Kupfer sowie Transformatorenöl entgegen und beschäftigte sich mit Fragen der Statistik über die Produktion und den Verbrauch elektrischer Energie sowie mit solchen der Preise elektrischer Energie (Preiskontrolle).

Der Vorstand beriet des weitern über Propagandafragen, über die Vertretung des VSE und dessen Teilnahme an der Tätigkeit der Studienkommission des NC für Schweizerische

Energiewirtschaft. Der Vorstand erklärte sich damit einverstanden, dass gemäss Antrag des Ausschusses SEV/VSE bei der Verwaltungskommission als Rechnungsrevisoren für die Gemeinsame Geschäftsstelle je der ältere der beiden Rechnungsrevisoren jedes Verbandes und als Suppleant je der jüngere Revisor bezeichnet werden. Schliesslich hörte der Vorstand ein Referat von Dir. H. Niesz, Beauftragter des KIAA bei der Sektion für Elektrizität, über die Lage hinsichtlich Energiedisponibilitäten, an.

Der Vorstand befasste sich in einer weiteren Sitzung, die am 24. März 1942 in Zürich stattfand, mit einer Eingabe des VSEI an das KIAA betr. eine Regelung des Verkaufs von Baumaterial für elektrische Starkstrominstallationen und ferner mit der Neuregelung des Bezuges isolierter Leiter. Als Delegierte des VSE bei der Studienkommission des NC für Schweizerische Energiewirtschaft wurden Dir. J. Pronier, Service de l'électricité de la ville de Genève, und Dir. W. Pfister, Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, neu bezeichnet. Der Vorstand nahm auch Stellung zur Frage der Propaganda und des Verkaufs elektrischer Oefen und bezeichnete ein diesbezügliches Verbot als weder durchführbar noch erwünscht.

Die Sitzung vom 21. Mai 1942 vormittags, in Bern, war wichtigen Fragen über die Versorgung des Landes und der Elektrizitätswerke mit Kupfer gewidmet. Als Vertreter in der Kupferzuteilungskommission für Industrieverwendungen bei der Sektion für Metalle des KIAA schlug der Vorstand Ing. A. Kleiner, Delegierter der Verwaltungskommission des SEV und VSE, vor. Er sprach sich über die Möglichkeiten der künstlichen Gastrocknung, insbesondere auch mit Kleinapparaten, aus und beschloss ferner, die seinerzeit zur Behandlung aktueller Fragen ins Leben gerufene temporäre Kommission für Kriegsschutzfragen aufzulösen. Der Vorstand bestimmte dagegen in neuer Besetzung eine ständige Kommission für Kriegsschutzfragen, mit Dir. H. Leuch, St. Gallen, als Präsidenten und den Herren P. Dumur, Lausanne, J. Senn, Baden, und M. Schwander, Luzern, zur Behandlung laufender Aufgaben.

Der Vorstand nahm weiter Kenntnis von der Organisation der Verwaltung des Landesausstellungsfonds, sprach sich über die gegenwärtige Propaganda im Zusammenhang mit dem 10-Jahres-Kraftwerksbauprogramm aus und bestätigte einen Kredit von Fr. 1500.— zuhanden des SEV zur Teilnahme an den Kosten für die Durchführung von Rauhreifschmelzversuchen durch das Fachkollegium 11 des CES.

Am Nachmittag tagte der Vorstand gemeinsam mit der Kommission des VSE für Energietarife. Die gemeinsamen Beratungen waren der Frage der Regelung der Pauschalgebühren und Minimalgarantien während der Energieeinschränkungen, einer Orientierung über die Studien des KIAA betr. Einschränkungen im Winter 1942/43 sowie der Stellungnahme zu der von der Abteilung für Landwirtschaft des EVD befürworteten versuchsweisen Aufstellung einer Anzahl Kleingrastrockner gewidmet.

Kommission des VSE für Energietarife

Die Kommission des VSE für Energietarife trat am 8. und 12. Mai 1942 zusammen. Sie beriet über die Elektroschweissung und die für solche anzuwendenden Tarife, ferner über Pauschalgebühren mit Minimalgarantien während der Energieeinschränkungen, wobei zu letztem Traktandum ein bezügliches Gutachten von Herrn Prof. Dr. Siegwart vorlag. An Hand einer Orientierung ihres Vorsitzenden, Herrn Dir. H. Niesz, über die vom KIAA durchgeführten Studien betr. Einschränkungen im Winter 1942/43 sprach sie sich eingehend über diesen Gegenstand aus. In einer gemeinsamen Sitzung mit dem Vorstand des VSE am 21. Mai 1942 setzte sie diese Aussprache fort und nahm Stellung zu der von der Abteilung für Landwirtschaft des EVD befürworteten versuchsweisen Aufstellung einer Anzahl Kleingrastrockner.

Delegation des VSE für die Besprechungen mit dem VSEI

Diese Delegation des VSE mit ihrem Vorsitzenden, Herrn Dir. H. Frymann, versammelte sich am 11. Juni 1942 in Luzern. Sie hielt mit den Delegierten des VSEI eine gemeinsame Sitzung ab, die vom Präsidenten des VSEI, Herrn K.

Rickenbach, präsiert wurde. Die Aussprache war der Frage der eventuellen Schaffung eines allgemeinen Installations-tarifes gewidmet.

Kommission des VSE für Kriegsschutzfragen

Die Kommission für Kriegsschutzfragen konstituierte sich gemäss dem Beschluss des Vorstandes des VSE neu und trat unter dem Vorsitz von Herrn Dir. H. Leuch, St. Gallen, am 26. Juni 1942 zu einer Sitzung zusammen. Sie behandelte aktuelle Fragen des Kriegsschutzes der Kraftwerke sowie solche der Aufrechterhaltung des Betriebes im Zusammenhang mit Militärdispensationen.

Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen (FKH)

Mitgliederversammlung

In der 9. Mitgliederversammlung der Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen (FKH), vom 18. Juni 1942, wurden die Rechnung und die Bilanz der FKH per 31. Dezember 1941 genehmigt. Die Versammlung nahm ferner Kenntnis vom Mitgliederbestand der FKH am 1. Januar 1942, von den von den Werksmitgliedern zur Durchführung des in der 7. Mitgliederversammlung besprochenen Arbeitsprogramms auf längere Sicht eingegangenen Sonderbeiträgen 1941/42 sowie von der zwischen der Atel und der FKH abgeschlossenen Vereinbarung betr. die Versuchsanlage Gösgen. Als Nachfolger des aus dem Arbeitskomitee zurückgetretenen Herrn Prof. Dr. P. Joye wurde Herr Oberingenieur F. Aemmer, Betriebsleiter der Kraftwerke Oberhasli A.-G., gewählt. Anschliessend an den geschäftlichen Teil der Versammlung referierte Herr Dr. Lugeon, Vizedirektor der Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich, über «Gewitter-Registrierung», und Herr Dr. K. Berger, Versuchsleiter der FKH, über «Stand und weitere Aufgaben der Gewitterforschung», sowie über die geplanten Blitzmessungen auf dem San Salvatore. In Form von Diskussionsbeiträgen berichteten sodann verschiedene Herren über Gewittererfahrungen und Erfahrungen mit Ueberspannungsableitern im Werkbetrieb.

Arbeitskomitee der FKH

In der 27. Sitzung des Arbeitskomitees der FKH vom 5. Mai 1942 wurden die Traktanden für die Frühjahrs-Mitgliederversammlung der FKH festgelegt. Das Arbeitskomitee nahm sodann Kenntnis von der Genehmigung der von der FKH aufgestellten «Leitsätze zum Schutz elektrischer Anlagen gegen atmosphärische Ueberspannungen» durch die Verwaltungskommission des SEV und VSE und genehmigte eine zwischen der Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität und der FKH abgeschlossene Vereinbarung betr. die Benützung der Versuchsanlage in Gösgen durch die FKH. Der Versuchsingenieur berichtete sodann über den Stand der laufenden Arbeiten der FKH und über eine von einem Mitglied der FKH eingegangene Anregung betr. Aenderung der in Art. 16 der bundesrätlichen Verordnung über Starkstromanlagen vorgesehenen Bestimmung, wonach die Betriebserdung von Ableitern isoliert und von der Schutzerdung bis zur Erdungsstelle getrennt geführt sein muss. Da durch diese Bestimmung eventuell die Schutzwirkung der Ableiter in Frage gestellt werden kann, hat das Arbeitskomitee beschlossen, diese Anregung weiter zu verfolgen.

Die 28. Sitzung des Arbeitskomitees, vom 9. Juli 1942, wurde nach Wetzikon einberufen. Vorgängig der Sitzung wurde die dank dem Entgegenkommen der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) bei deren Kreisbureau Oberland in Wetzikon erstellte Versuchsanlage zur Untersuchung der Ueberspannungsschutzmöglichkeiten von Hausinstallationen besichtigt. Es wurden verschiedene Demonstrationen über die Auswirkung von auf die Hausinstallationen auftretenden Ueberspannungswellen bei angeschlossenen und nicht angeschlossenen Ueberspannungsschutzapparaten veranstaltet. In der anschliessenden Sitzung wurden das Versuchsprogramm der auf dem San Salvatore vorgesehenen Blitzmessungen und eine Eingabe betr. Aenderung der in der bundesrätlichen Verordnung über Starkstromanlagen vorgesehenen Bestimmungen über die Erdung von Hochspannungsableitern besprochen.