

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 59 (1968)  
**Heft:** 11  
  
**Rubrik:** Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

### **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:** 03.04.2025

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

# Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

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

### Allgemeiner Bericht des Präsidenten des Studien-Ausschusses Verteilung

von P. Hertogs, Antwerpen

#### Zusammenfassung

Der Autor definiert die Rolle, welche die Verteilung in sämtlichen Bereichen der Elektroindustrie spielt und untersucht anschliessend die sich daraus ergebenden Folgerungen. Er verweist erneut auf die von der Fachgruppe für Verteilung behandelten spezifischen Probleme sowie auf die Organisation der Arbeitstagungen der Fachgruppen im Rahmen der Kongresse der UNIPEDE, die in Abständen von 3 Jahren stattfinden.

Der Bericht erwähnt schliesslich die verschiedenen Anliegen und Tätigkeiten der Fachgruppe Verteilung, welche folgendermassen unterteilt werden können: technische und wirtschaftliche Qualität der Dienstleistungen, Betriebsmethoden und Betriebskosten. Sicherheitsvorkehrungen für Personal und Allgemeinheit, Entwicklung der Netze sowie die technische Weiterentwicklung des Materials; er berichtet ausserdem, dass die Arbeitsgruppe für Störungen eine vertrauensvolle und wirksame Zusammenarbeit mit einer ähnlichen Arbeitsgruppe der Union Internationale d'Electrothermie (UIE) anstrebt.

Zum Abschluss seines Berichtes zeigt der Verfasser den Umfang der von der Fachgruppe Verteilung bewältigten Aufgaben und dankt sämtlichen Beteiligten der verschiedenen Länder für ihre Mitwirkung an diesen gemeinsamen Arbeiten.

#### A. Einführung

1. Die Verteilung befasst sich innerhalb sämtlicher Tätigkeitsbereiche der Elektroindustrie mit der Aufgabe, die elektrische Energie an sämtliche Verbraucher heranzuführen und unter folgenden Bedingungen zur Verfügung zu stellen:

- ausreichende Deckung des Energiebedarfes,
- qualitativ optimale Dienstleistung,
- günstigste Lieferungsbedingungen.

Aus diesen Bestimmungen ergeben sich weitere Folgerungen:

- Die Verteilung ist grundsätzlich keiner Spannungsbeschränkung unterworfen, denn je nach der dem Netz entnommenen Leistung kann der Verbraucher an 380 V, 10 kV, 110 kV oder sogar 220 kV angeschlossen werden;

- Wenn nun die Verteilung die Übertragung der elektrischen Energie an sämtliche Verbraucher bezweckt, soll man sich dann nicht fragen, ob sie diesen Dienst doch nicht erfüllt, falls ein Verbraucher nicht angeschlossen ist oder die benötigte Energie selber mit eigenen Mitteln produziert?
- Die Verteilung erschöpft sich nicht ausschliesslich in rein technischen Belangen, wie beispielsweise in der Gestaltung, dem Bau und dem Betrieb der verschiedenen Stromnetze; sie muss sich ebenfalls mit administrativen und wirtschaftlichen Fragen befassen, insbesondere mit der Tarifgestaltung, der Förderung des Verbrauches und der Entwicklung der Anwendungsmöglichkeiten der elektrischen Energie sowie mit sämtlichen damit verbundenen Problemen, wie z. B. mit der Analyse der Belastungskurven.

Im Rahmen des allgemeinen organisatorischen Aufgabebereiches der UNIPEDE werden die mit der Verteilung zusammenhängenden Probleme durch fachkundige, spezialisierte Studienausschüsse behandelt, welche sich u. a. mit der Tarifierung, der Entwicklung der Elektrizitätsanwendungen und der Analyse der Belastungskurven befassen.

Demzufolge befasst sich der Studienausschuss Verteilung ebenfalls mit den technischen und wirtschaftlichen Fragen der Gestaltung, des Aufbaues und des Betriebes der elektrischen Verteilnetze wie auch mit den allgemeinen organisatorischen Problemen und den Sicherheitsmassnahmen gegenüber dem Personal und der Allgemeinheit.

Eine solche Aufteilung der Aufgaben ist zweifellos berechtigt, doch sollte man nach unserer Auffassung nicht vergessen, dass die Folgerungen und Auswirkungen dieser von anderen spezialisierten Studienausschüssen ausgeführten Arbeiten die Verteilung immer unmittelbar und gesamthaft betreffen.

2. Wir müssen leider anerkennen, dass den technischen Problemen der Verteilung bis vor kurzem in sämtlichen Veröffentlichungen der Elektroindustrie recht wenig Platz eingeräumt wurde.

Sicher beziehen sich diese Fragen auf eine weniger stark entwickelte Technik als bei der Energieerzeugung und den grossen Übertragungsnetzen. Andererseits verfügt die Verteilung

lung aber auch nicht über derart imposante Bauten, deren ansehnliche Einheitspreise die Aufmerksamkeit auf sich ziehen können.

Die Verteilung wird dagegen von einer Vielfalt von kleinen und mittleren Anlagen gekennzeichnet: von Leitungen, Unterwerken und Schaltanlagen. Aus dieser Vielfalt entstehen zwei wesentliche Folgerungen:

- Die Notwendigkeit einer Überwachung der Entwicklung dieser Fülle von Ausrüstungen, um damit die Gefahr der Unordnung und des Chaos zu bannen;
- Die eminente Bedeutung jeder Verbesserung in der Gestaltung und dem Einsatz jeder dieser Bestandteile, welche sich unmittelbar auf die Wirtschaftlichkeit der gesamten Verteilung auswirkt.

3. Es sei in diesem Zusammenhang noch hervorgehoben, dass die Gestaltung, der Bau und der Betrieb der Verteilnetze gegenwärtig in allen Ländern sehr eingehend erforscht werden.

Das zunehmende Interesse an diesen Fragen scheint folgendermassen begründet zu sein:

a) Infolge der raschen und ständigen Zunahme der Belastungen müssen sich die zuständigen Verteilungsstellen mit der wichtigen Frage befassen, inwiefern und durch welche technischen Mittel und Methoden eine Versorgung des dermassen rasch anwachsenden Verbrauchs auch künftig mit genügender Sicherheit gewährleistet sei.

Zur Beantwortung dieser Fragen unternehmen die Verteilwerke langfristige (d. h. auf 20—30 Jahre ausgedehnte) technische und wirtschaftliche Untersuchungen, welche einen systematischen Vergleich der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen technischen Entwicklungsmöglichkeiten der Netze bieten.

Die projektierte Ausbildung der Netze muss sich freilich nicht nur auf die voraussichtliche Erhöhung der Belastungen stützen, sondern ebenfalls einen etappenweisen Ausbau ermöglichen, um dadurch überstürzte finanzielle Belastungen zu vermeiden. Um die Entwicklung der Elektrizitätsanwendungen ebenfalls durch günstige Betriebsbedingungen zu fördern, muss ausserdem eine systematische Überlegenheit des Übertragungsvermögens gegenüber den auftretenden Belastungen gewährleistet werden.

Unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Lebensdauer der Verteilanlagen ergibt sich aus diesem Ziel die absolute Notwendigkeit langfristiger Untersuchungen; eine nur kurzfristige Prüfung würde ja tatsächlich den Nachteil aufweisen, zeitlich beschränkte Lösungen zu begünstigen, würde aber auf lange Sicht doch wesentlich höhere Kosten verursachen als eine vorläufig teurere Lösung, die sich aber in absehbarer Zeit doch als günstiger erweisen würde.

Diese langfristigen technischen und wirtschaftlichen Untersuchungen gestatten:

- nicht nur die Ermittlung der optimalen Entwicklungsmöglichkeiten der Netze (insbesondere die Auswahl der Spannungsstufen),
- sondern auch die Festlegung einer langfristigen Planung dieser Netze, welche zur Vermeidung von oft kostspieligen Architekturfehlern unbedingt erforderlich ist.

b) Unter Annahme einer bereits erfolgten Abklärung der zur Verstärkung der Netze erforderlichen optimalen Technik erscheinen die dafür benötigten Investitionen oft sehr hoch.

Auf Grund dieser Erkenntnis wird man dann bestrebt sein, die Materialkosten zu senken, sei es durch Vereinfachung, Rationalisierung und Normalisierung sowie auch durch die Anwendung neuer Baustoffe.

c) Infolge der Entwicklung der vielfältigen Elektrizitätsanwendungen wird die Kundschaft berechtigterweise der Qualität der Dienstleistung grösste Bedeutung beimessen; diese Qualität wird durch die ständige, ununterbrochene Lieferung wie auch durch konstante Spannung und Frequenz gekennzeichnet.

d) Die ständig wachsenden Lohnkosten bewirken einen entsprechenden Aufschlag der Bau- und Betriebskosten; dies bedingt wiederum eingehende Untersuchungen zur Rationalisierung der Technik der Baumethoden und der Betriebsverfahren durch entsprechende Vereinfachung, Mechanisierung, Motorisierung usw.

e) Die ständige Verbreitung der Elektrizitätsanwendungen erfordert eine angemessene Beachtung der gegenüber dem Personal wie auch den Verbrauchern getroffenen Sicherheitsmassnahmen.

Die Erhöhung dieser Sicherheit wird durch viele Initiativen, Untersuchungen und Versuche im Sinne einer wirksamen Aufklärung der Verbraucher gefördert sowie durch eine ständig verstärkte Sicherheit der elektrischen Installationen und Apparate (Verbreitung des Sicherheitszeichens) und schliesslich durch die Verbesserung der Sicherheitsmassnahmen in den elektrischen Anlagen der Abonnenten.

## B. Zielsetzung des Kongresses der UNIPEDE

An den nach dem Kongress von Skandinavien durchgeführten Sitzungen befasste sich der Studienausschuss der Verteilung mit den Zielen, welche anlässlich der Arbeitssitzungen der Spezialausschüsse im Rahmen der periodischen Kongresse der UNIPEDE behandelt werden sollten.

Sollen diese Arbeitssitzungen den Nichtspezialisten eine Übersicht über sämtliche gegenwärtigen Bemühungen der zuständigen Verteilstellen vermitteln, oder sollen diese Beratungen daher im Sinne eines Erfahrungsaustausches zwischen Experten auf verschiedenen Fachgebieten aufgefasst werden?

Die Beantwortung dieser Frage beeinflusst einerseits das Thema und den Inhalt der am Kongress veröffentlichten Berichte und andererseits den Gegenstand und die Durchführung der Arbeitssitzungen selber.

Nach Rücksprache mit dem Direktionsausschuss der UNIPEDE nahm der Studienausschuss *Verteilung* zur Kenntnis, dass die Ergebnisse der Kongresse sämtliche Mitglieder berühren, d. h. ebenso die Unternehmungsleiter, welche sich hauptsächlich für allgemeine Probleme interessieren, wie auch die Spezialisten, welche an diesen Kongressen besondere Fachfragen erörtern möchten.

Unter diesen Umständen wurde vereinbart, dass der Bericht des Präsidenten des Studienausschusses im weitmöglichen Sinne eine Synthese der Arbeiten dieser Fachgruppe bilden und gleichzeitig die im selben Rahmen auftretenden allgemeinen Probleme der Elektroindustrie berücksichtigen sollte.

Bei der während der Arbeitssitzung erfolgten Besprechung dieses Berichtes ergaben sich dann Anhaltspunkte über die weitere Orientierung und Entwicklung der Arbeiten der Studienkommission.

Die den allgemeinen Bericht erläuternden und vervollständigenden Sonderberichte bezwecken die Abklärung der einen oder anderen speziellen Frage. Der anschliessende Meinungsaustausch ermöglicht sowohl die Aufnahme von Kritik und Anregungen.

### C. Synthese der Arbeiten des Studienausschusses Verteilung

Seit dem Kongress von Skandinavien (im Juni 1964) hat sich der Studienausschuss *Verteilung* mit verschiedenen der unter dem Abschnitt A angeführten Aufgaben befasst, deren Behandlung übrigens ein regelmässiges Traktandum der Sitzungen bildet.

Insgesamt hat die Studienkommission drei Sitzungen abgehalten, an welchen Vertreter aus 13 Nationen ihre Ansichten zu diesen Fragen geäussert haben.

Die Folge dieses Berichtes bildet eine Synthese der seit 1964 von dieser Kommission ausgeführten Arbeiten.

#### 1. Technische und wirtschaftliche Qualität der Dienstleistung

Der Studienausschuss *Verteilung* untersuchte die technische und wirtschaftliche Qualität der Dienstleistung unter Wahrung des Kontaktes mit dem Tarifierungsausschuss, der ja an diesen Fragen ebenfalls stark interessiert ist, da die Qualität der Dienstleistung mit wirtschaftlichen und tarifmässigen Auswirkungen verknüpft ist.

In dieser Beziehung beachtete der Studienausschuss übrigens eine genaue Unterscheidung zwischen der grossen Masse der Haushaltabonnenten und den gewerblichen Verbrauchern einerseits und gewissen industriellen Bezüglern andererseits, welche ja an die technische Qualität der Versorgung besondere Anforderungen stellen. Nach Ansicht des Ausschusses kann die Qualität für die erstgenannte Verbraucher-kategorie im allgemeinen lediglich das Preisniveau beeinflussen, ohne deswegen unmittelbar auf die Tarifbedingungen Einfluss zu haben; dies trifft aber für die zweite Bezüglerkategorie nicht unbedingt zu.

In einem sehr umfangreichen Bericht der Herren *Pages* und *Gaussens* anlässlich des Madrider Kongresses wird die Qualität der Versorgung einerseits unter rein technischen Gesichtspunkten beurteilt (Zuverlässigkeit der Energielieferungen, konstante Spannung und Frequenz, Störungen, Messbarkeit der Qualität der Versorgung) und andererseits der wirtschaftliche Standpunkt berücksichtigt (Einstellung der Abonnenten zu diesen Fragen, Klarheit der Tarife, bequeme Einzahlungsmöglichkeit usw.).

Die Verfasser sind der Auffassung, dass ihr Bericht die bestehenden Probleme weitgehend erfasst; jede aufbauende Kritik und Anregung zwecks Abklärung dieser wichtigen Frage ist ihnen äusserst willkommen.

#### 2. Betriebsmethoden und -kosten

Im Rahmen seiner Interessenschwerpunkte hat der Studienausschuss seine Aufmerksamkeit auf folgende Fragen konzentriert:

##### 2.1. Aufteilung der Verteilungskosten zwischen Mittel- und Niederspannung

In den verschiedensten Ländern beschäftigen sich viele Elektrizitätswerke mit der Ausarbeitung von mehr oder weniger perfekten Systemen oder Pauschalmethoden zur Er-

mittlung der Gesteungskosten der in Nieder- oder Mittelspannung gelieferten Energie. Eine solche, selbst annähernde Kenntnis der Energiekosten erweist sich tatsächlich von grundlegender Bedeutung für die richtige Tarifierung der beiden Stromlieferungen sowie für die Einschätzung der Mehrkosten und ihrer Bestandteile bei den Niederspannungs-Lieferungen.

Während der Behandlung dieses Fragenkomplexes war sich der Ausschuss über dessen Verwicklung und Schwierigkeit vollkommen bewusst; er vertrat aber die Auffassung, seine grundlegende Bedeutung rechtfertigt vorbehaltlos die grössten Anstrengungen bei der Ermittlung von zweckmässigeren Methoden zur Aufteilung der Verteilungskosten.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir Herrn *Espinosa De Los Monteros* unseren herzlichsten Dank aussprechen für seine freundliche Bereitwilligkeit, für den Madrider Kongress einen einleitenden Bericht über diese Frage zu verfassen.

Dieser Bericht erörtert eine Methode, die sich auf einige einfache Kriterien stützt und zur Abklärung der Verteilungskosten benutzt werden kann; das Verfahren wird ausserdem durch ein Zahlenbeispiel erläutert.

Der Studienausschuss hofft, dass dieser Bericht einen Meinungsaustausch am Kongress anregt und zu einer Vereinheitlichung der in den verschiedenen Ländern angewandten Methoden zur Aufteilung der Kosten beitragen sollte.

##### 2.2. Organisation der verschiedenen Verteilungs-Abteilungen

Auf Grund einer im Mai 1963 veranstalteten Rundfrage über die Methoden und die Abstände der Zählereichungen bei den Niederspannungs-Abonnenten verfasste Herr *Morisseau* (Frankreich) einen zusammenfassenden Bericht der eingetroffenen Antworten.

Dieser Bericht wurde im Februar 1965 den nationalen Mitgliederorganisationen der UNIPEDE zugestellt.

##### 2.3. Erfahrungen auf dem Gebiet der zentralen Fernsteuerung

Bei der Fortsetzung seiner Forschungen über den Einsatz der zentralen Fernsteuerung (s. Bericht V.1 der Herren *Hertogs* und *Tritz* am Kongress in Skandinavien) verteilte der Ausschuss im Januar 1966 eine Rundfrage unter den verschiedenen Mitgliederstaaten zur Zusammenfassung von Angaben über die Erfahrungen auf dem Gebiete der zentralen Fernsteuerung.

Die eingetroffenen Antworten werden nun gegenwärtig überprüft und durch Herrn *Michez* (Portugal) in einem Bericht zusammengefasst.

Das Problem der Sperrung der Kondensatoren zwecks Verbesserung des Leistungsfaktors in Netzen mit hochfrequenter Fernsteuerung wurde durch den Ausschuss ebenfalls berücksichtigt; eine Untersuchung wurde auf diesem Gebiete durch Herrn *Schmucki* (Schweiz) durchgeführt.

##### 2.4. Anwendung von Überstromschaltern statt Sicherungen bei den Niederspannungs-Abonnenten

In dieser Angelegenheit wurde eine Untersuchung durch Herrn *Morisseau* (Frankreich) durchgeführt, deren allgemeine Schlussfolgerungen von Herrn *Goormaghtigh* (Belgien) nachfolgend aufgeführt sind:

Seit Beginn der Niederspannungs-Elektrizitätsverteilung wurden die Zähler und die Hausinstallationen durch Sicherungen geschützt.



Die ersten Sicherungen wurden durch das Verteilwerk je weilen vor dem Zähler installiert; sie blieben somit dem Kunden unzugänglich und wurden entsprechend der permanenten Überlast kalibriert, welche der Zähler dauernd ertragen kann.

Der Verbraucher sieht sich seinerseits genötigt, Hautsicherungen in dem hinter dem Zähler und dem Hauptschalter befindlichen Stromkreis einzusetzen; diese Sicherungen sind an die Installation des Abonnenten angepasst, werden aber gegenüber den Sicherungen des Verteilers immer schwächer gewählt, um das Durchschmelzen der Werksicherungen zu vermeiden. Die Anlage wird schliesslich durch die Sicherungen der Gruppenleitungen ergänzt.

Trotz diesen Massnahmen beachtet man oft, dass die vom Werk eingesetzten Sicherungen auf einen Kurzschluss ansprechen, wodurch der Störungsdienst beansprucht werden muss, was ja stets mit vielen Unannehmlichkeiten verbunden ist, wie beispielsweise der Zeitverlust bis zur Ankunft des Monteurs, die Beteiligung des Kunden an den Kosten, die administrative Organisation usw.

In vielen Ländern installiert das Verteilwerk dagegen keine Sicherungen vor dem Zähler, sondern nur in dem ihm angeschlossenen Stromkreis, wobei diese Sicherungen dem Kunden zugänglich bleiben.

Die Verteilwerke kalibrieren ihre Sicherungen im allgemeinen nicht zur Begrenzung der bezogenen Leistung und zur Bestimmung der Tarifgrundgebühren, obschon diese Tendenz bereits in einigen Ländern beobachtet wurde.

Um die Nachteile eines unerwünschten Ansprechens der unzugänglichen Sicherungen des Verteilers zu vermeiden, haben die Verteilwerke vieler Länder diese Sicherungen durch Überstromschalter ersetzt.

Diese fast immer mehrpoligen und auf eine einzige Stromstärke ansprechenden Schalter sind wie die Sicherungen zum Schutze der Zähler bemessen. Sie reagieren auf Überlastungen durch Bimetallstreifen und auf Kurzschlüsse durch eine magnetische Einrichtung.

Da ihre Einschaltvorrichtung trotz der Plombierung des Überstromschalters dem Kunden zugänglich bleibt, kann dieser auf den Einsatz eines Hauptschalters und der Hauptsicherungen am Anschluss seiner Anlage verzichten.

Damit wird die Empfindlichkeit noch erhöht, da die Stufe der Hauptsicherungen der Anlage ja vermieden werden kann.

In den meisten Fällen wird der Überstromschalter den Kunden leihweise zur Verfügung gestellt; dank den damit verbundenen Vorteilen wird diese Lösung vom Abonnenten gerne gebilligt.

Man beachte ausserdem, dass die Abonnenten die Sicherungen ihrer Gruppenleitungen ebenfalls durch geeignete Überstromschalter ersetzen.

So wenig wie die Sicherungen werden auch die vom Verteilwerk zur Verfügung gestellten Schutzschalter zu einer Begrenzung der bezogenen Leistung oder zur tarifmässigen Bestimmung der Leistungsgebühren benützt. Die Ergänzung des Überstromschalters durch einen Differentialauslöser als Schutzvorrichtung gegen Isolationsfehler wird ausser in Frankreich, wo sie vorgeschrieben ist, und in einigen Ländern, wo sie zu Versuchszwecken eingeführt ist, nur selten angewandt.

## 2.5. Gestaltung der 20 kV-Netze

Der Ausschuss wurde über eine vergleichende Untersuchung unterrichtet, die von französischen und deutschen Stromlieferanten durchgeführt wurde. Diese Abhandlung bildet einen Vergleich der Investitionen und des Sicherheitsgrades der 20 kV-Netze gemäss ihrer französischen Gestaltung (strahlenförmige Anordnung, geerdeter Nullpunkt, Schalter mit Shunt und Schnellabschalter) und der deutschen Anordnung (mit maschenförmiger Struktur, Petersenspule, Distanzschutz).

Der Ausschuss zeigt für solche Untersuchungen lebhaftes Interesse und wünscht, dass andere Länder sich diesen Arbeiten anschliessen. Ein Bericht über diese gemeinsame französisch-deutsche Untersuchung wird gegenwärtig vorbereitet.

## 2.6. Selektive Fehlerausscheidung in verzweigten Mittelspannungsnetzen

Der Ausschuss eröffnete die Untersuchung über die selektive Fehlerausscheidung in verzweigten Mittelspannungsnetzen und sammelte einige Informationen über die auf diesem Gebiete ausgeübte Praxis der verschiedenen Länder.

Eine ausgedehnte Umfrage wird zurzeit vorbereitet, wobei eine Orientierung der verschiedenen Länder durch einen auf Grund der eingegangenen Antworten verfassten Bericht vorgesehen ist.

## 3. Sicherheit des Personals und der Allgemeinheit

Der Studienausschuss *Verteilung* hat dem Problem der Sicherheit des Personals und der Allgemeinheit grosse Aufmerksamkeit gewidmet; in den folgenden Fragen hat sie namentlich mit der ärztlichen Studienkommission der UNIPÉDE Kontakt aufgenommen:

### 3.1. Sicherheitsgrundlagen

Der ausgezeichnete, von Herrn Hill (Grossbritannien) am Skandinavischen Kongress vorgelegte Bericht (Bericht V.4 «Die Sicherheit des auf den Netzen beschäftigten Personals») veranlasste den Studienausschuss, die Untersuchungen über die Sicherheitsfragen in folgendem Sinne fortzuführen:

Seiner Ansicht nach sollte ein allgemeiner Bericht über die Sicherheitsgrundlagen verfasst werden, in welchem die wesentlichsten Leitsätze bezüglich der Sicherheit der Allgemeinheit aufgeführt werden, insbesondere bei den Elektrizitätsanwendungen im Haushalt, sowie die Sicherheit des auf den Netzen beschäftigten Personals anderer Unternehmen, wie auch der Industriearbeiter im allgemeinen.

Der wichtigste Beitrag des Herrn Sheppard (Grossbritannien), der speziell über dieses Thema einen Bericht für den Madrider Kongress verfasste, wurde von dem Ausschuss sehr geschätzt.

### 3.2 Schutz und Erdung der Niederspannungsverteilnetze

Ein von Herrn Klimesch (Österreich) verfasster einleitender Bericht über die Sicherheitsmassnahmen gegen Unfall- und Brandgefahren in elektrischen Anlagen mit Spannungen unter 1000 V wurde von dem Ausschuss zur Kenntnis genommen.

Auf diesem Gebiete spielt die Erdung sicher eine recht bedeutende Rolle, und der Ausschuss verfolgt mit regem Interesse die Ansichten der verschiedenen Länder, insbesondere bezüglich der Nullung und der stets häufigeren Verwendung

der Bleimäntel der Kabel zum Erden (infolge der wachsenden Schwierigkeiten, die Wasserleitungen für die Erdung zu benützen).

Es handelt sich hier um recht heikle Fragen, da die Haftpflicht der Verteiler bei Unglücksfällen beansprucht werden kann. Der Ausschuss hat deswegen eine Fortsetzung der entsprechenden Studien vereinbart, deren Schlussfolgerungen zur gegebenen Zeit den nationalen Verbänden mitgeteilt werden.

#### 4. Entwicklung der Netze

Wie dies bereits in der Einführung des vorliegenden Berichtes betont wurde, bildet die technische Lösung zur Dekkung der rasch und ständig wachsenden Belastungen eine der grössten Sorgen der für die Verteilung zuständigen Organe.

Demzufolge hat der Studienausschuss Verteilung dem Problem der Entwicklung der Netze grösste Beachtung gewidmet und sich insbesondere mit folgenden Fragen beschäftigt:

##### 4.1. Allgemeine Fragen bezüglich der Verstärkung der Netze

Der am Madrider Kongress von Herrn *Gaussens* (Frankreich) vorgelegte Bericht erläutert die neuen, in Frankreich angewendeten Methoden zur Untersuchung der unterirdischen Mittelspannungs-Stadtnetze. Diese Methode ermöglicht eine genauere Simulation der Entwicklung der Netze durchzuführen dank der durch Auslosung ermittelten Lage der neuen Mittel- und Niederspannungs-Verteilstellen und der simulierten Belastung dieser Anlagen.

##### 4.2. Erforschung der Schaltpläne der Mittelspannungsnetze

Im gleichen Sinne überprüfte der Ausschuss eine Mitteilung von Herrn *Gaussens* bezüglich einer mit Hilfe der im Abschnitt 4.1. erwähnten Nachbildungsmethode ausgeführten Ermittlung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Schaltpläne für Mittelspannungsnetze (gegenseitige Verbindung der Verteilstellen, Schleifen, einfache oder doppelte Abzweigungen usw.).

Die oben erwähnte Methode gestattet ebenfalls, die Kosten der Qualität der Versorgung einiger bestimmter Netztypen zu ermitteln.

##### 4.3. Umstellung der Niederspannungsnetze auf eine höhere Spannung

Der Ausschuss wurde über die in verschiedenen Ländern zur Spannungsumstellung benützten Methoden informiert und befasste sich dabei eingehend mit den ausserordentlichen hohen Kosten, welche eine solche Umstellung der Verteilwerken verursacht.

Die in Frankreich angewandte Methode zur Verminderung der Kosten einer solchen Spannungsänderung besteht lediglich aus einer amtlichen Verfügung, welche für die elektrischen Verbrauchergeräte eine Auslegung für 2 Spannungen vorschreibt; dieses Verfahren wurde bereits erläutert und kommentiert.

##### 4.4. Erhöhung der Betriebsspannung in den Mittelspannungs-Netzen

Nach einer Umfrage über die diesbezügliche Lage in den verschiedenen Ländern hat Herr *Vigano* (Italien) die einge-

troffenen Antworten in einem Bericht zusammengefasst.

Rein allgemein betrachtet scheint es, dass die Verteilwerke diese Technik zur Erhöhung der Übertragungsfähigkeit ihrer Netze anwenden; in den meisten Fällen entspricht diese Erhöhung den Normierungsbestrebungen bezüglich der Spannung (Reduktion der Zahl der Betriebsspannungen, sowie Anpassung an die nationalen oder internationalen Normen).

##### 4.5. Der Einfluss der Spannungserhöhung auf die Lebensdauer der Kabel

Anlässlich des skandinavischen Kongresses wurde seinerzeit eine Untersuchung vereinbart zwecks der Ermittlung des Einflusses der Betriebsspannung des Netzes auf die Lebensdauer der Kabel, deren nominale Isolationsspannung unterhalb der Betriebsspannung liegt.

Dieses Thema bildet übrigens eine Ergänzung des unter Punkt 4.4. behandelten Problemes.

Die polnische Delegation des Ausschusses befasst sich mit dieser Untersuchung und wird zur gegebenen Zeit darüber Bericht erstatten.

##### 4.6. Verteilung durch Mittelspannung unter Einsatz von Transformatoren an sämtlichen Einspeisungspunkten

Aus den Antworten zu schliessen, welche nach einer Umfrage bei den verschiedenen Mitgliederstaaten der UNIPEDÉ bezüglich der Anwendung dieser Technik eingetroffen sind, wird dieses Verfahren in allen Ländern in welchen es früher angewendet wurde, in steigendem Masse abgeschafft, ausser in Holland. In diesem Lande wirkt sich diese Art der Elektrizitätsverteilung in den sehr spärlich besiedelten Gegenden der Polder recht vorteilhaft aus; die Mittelspannung beträgt 3 kV.

##### 4.7. Methode zur Ermittlung der optimalen Leistungs- und Energieverluste in den verschiedenen Netzteilen

Herr *Tarlowski* (Polen) hat die auf diesem Gebiete von dem Ausschuss ausgeführten Arbeiten folgendermassen zusammengefasst:

Die Untersuchungen über die optimale Leistungs- und Energieverluste in den einzelnen Elementen eines Mittelspannungs- oder des Niederspannungsnetzes wurden durch den Studienausschuss im Jahre 1963 aufgenommen.

Die über diesen Gegenstand verfasste Umfrage wurde von zehn Ländern beantwortet. Aus diesen Antworten ist ersichtlich, dass kein Land eine solche Methode zur Ermittlung des optimalen Verlustes ausgearbeitet hatte. Die Mehrzahl der Länder äussern sich im gleichen Sinne wie Frankreich, nämlich dass unter der Berücksichtigung der ständigen Erhöhung der Belastungen und der in den Netzen erfolgenden Veränderungen die Verluste zu starken Schwankungen unterworfen sind, um irgendeinen optimalen Stand einhalten zu können. Die Verluste bilden unter diesen Umständen einen der verschiedenen charakteristischen Parameter des Netzes, und selbst wenn sie bedeutende Werte erreichen, können sie nicht als ausschlaggebend betrachtet werden.

Fast alle Verteilwerke bemühen sich ständig, die Gesamtkosten der Verteilung zu senken; in dieser Beziehung bilden freilich die Verluste einen recht bedeutenden Faktor der in den Berechnungen unbedingt berücksichtigt werden muss.

Diese Untersuchungen befassen sich mit der Ermittlung der optimalen Entwicklung des Netzes, mit anderen Worten: mit der bestmöglichen Entwicklung des Netzes zu den niedrigsten Gesamtkosten. Solche, auf konkreten Fällen beruhenden Überlegungen ermöglichen keine Aufstellung von allgemeingültigen Methoden. Die eingetroffenen Antworten bestätigen, dass solche Untersuchungen in Frankreich auf breiter Basis betrieben werden. In diesem Lande wurden viele Berechnungsmethoden entwickelt: die Methode zur Erfassung der Berechnungsunterlagen wurde insbesondere systematisch vorangetrieben. Ausserdem wurden ebenfalls technische und wirtschaftliche Berechnungsmethoden festgelegt, beispielsweise zur Ermittlung der nominellen Leistung der Mittel- und Hochspannungs-Transformatoren (wie auch in Grossbritannien), der Kabelquerschnitte usw.

Die zu diesem Zweck angewandten Methoden sind von Land zu Land unterschiedlich und erstrecken sich von einfachen Vergleichsberechnungen zu recht komplizierten Systemen, welche die Benützung einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage erfordern. Alle diese Methoden besitzen aber doch ein gemeinsames Merkmal: sie dienen alle zum wirtschaftlichen Vergleichen der Entwicklungsvarianten eines Teiles des tatsächlich bestehenden Netzes.

Die in Polen durchgeführte Untersuchungen unterscheiden sich freilich in dieser Beziehung insofern, dass sie eher auf einen allgemeinen Bereich und nicht auf konkrete Netze beziehen. Die in diesem Lande bisher entwickelten Methoden (für Niederspannungsnetze) ergeben allerdings keine Anhaltspunkte zur Frage der optimalen Verluste, d. h. der Grössenordnung dieser Verluste, welche den optimalen Voraussetzungen für den Bau und den Betrieb des Netzes entsprechen; es ist jedoch vorgesehen, das Studienprogramm in diesem Sinne sowohl für die Niederspannung, wie auch die Mittelspannung zu ergänzen.

Die Untersuchungen stützen sich auf statistische Modelle des polnischen Verteilnetzes. Eine eventuelle Übertragung der polnischen Methode auf andere Länder erfordert somit vorerst einen Vergleich der Netzmodelle der verschiedenen Länder. Eine derartige Zusammenarbeit ist vorderhand mit Österreich vorgesehen und könnte sich auch auf andere Länder erstrecken.

Damit hofft man allgemeingültige Schlussfolgerungen zu gewinnen und eine für die verschiedenen Länder verbindliche Methode ausarbeiten zu können.

## **5. Technische Fortschritte auf dem Gebiet der Materialien und Geräte**

In diesem Abschnitt, der sich mit den neu angewendeten Ausrüstungen und Materialien befasst, wurden zwei Fragen festgehalten:

### *5.1. Anwendung von gewissen Ausrüstungs-Bestandteilen aus Kunststoff*

Die Verteilwerke der verschiedenen Länder wurden er sucht, ihre Erfahrungen bei der Benützung von Kabeln und anderen Ausrüstungsgegenständen bekannt zu geben, welche mit Kunststoff isoliert sind.

Die an konkreten Anhaltspunkten sehr reichhaltigen Antworten wurden in einem Bericht von Herrn *Sundström*

(Schweden) zusammengefasst. Aus diesen Angaben geht hervor, dass die Anwendung solcher Kabel und Ausrüstungen gleichmässig fortschreitet und dass die bisher gesammelten Erfahrungen im allgemeinen recht zufriedenstellend ausgefallen sind.

### *5.2. Anwendung von Niederspannungs-Differentialschaltern von hoher Empfindlichkeit (Fehlerstromschutzschalter)*

Der Ausschuss wurde über Versuche orientiert, welche in Frankreich bezüglich der Anwendung von Differentialschaltern von hoher Empfindlichkeit durchgeführt wurden, welche zum Schutze der Benutzer von Niederspannungsanlagen dienen.

Gegenwärtig werden diese Versuche fortgesetzt und konkrete Schlussfolgerungen sind erst nach einer längeren Zeitspanne zu erwarten.

## **6. Verschiedenes**

### *6.1. Arbeitsgruppe für Störungen*

Die Union Internationale d'Electrothermie (UIE) äusserte den Wunsch, die Untersuchungen über sämtliche Fragen wieder aufzunehmen, welche sich aus Störungen ergeben, die durch gewisse elektrothermische Apparate, insbesondere durch Lichtbogenöfen und Widerstandsschweissgeräte verursacht werden. Die zwischen der UIE und der UNIPÉDE bestehende Verbindungskommission beschloss unter diesen Umständen, dass die UIE zur Untersuchung dieser Fragen eine Arbeitsgruppe bilde. Die UNIPÉDE soll andererseits ihre ehemalige Arbeitsgruppe für Entladungslampen und ähnliche Apparate wieder einberufen, welche ja seinerzeit der Studienkommission *Verteilung* zugeteilt war und 1959 aufgelöst wurde.

Die neue Arbeitsgruppe der UNIPÉDE für Störungen versammelte sich zum ersten Male Ende November 1965 in Zürich.

Bei dieser Gelegenheit wurde vereinbart, dass sich die Arbeitsgruppe in der ersten Etappe mit den von der UIE vordringlich gewünschten Fragen befassen solle; dabei soll aber nicht vergessen werden, dass gewisse mit der Verteilung zusammenhängende Fragen der UNIPÉDE zugeteilt werden.

Der Studienausschuss *Verteilung* wünscht, dass eine vertrauensvolle und wirksame Zusammenarbeit zwischen den beiden Organisationen gepflegt werde, teilt aber im weiteren die Ansicht, dass die mit den Netzen zusammenhängenden Fragen (Störungsmessungen auf dem Netz, Vorschriften über den Anschluss von störenden Apparaten usw.) der Kompetenz der in der UNIPÉDE vereinigten Energieverteiler vorbehalten bleiben.

Auf diesem Gebiet hat der Studienausschuss *Verteilung* übrigens ihre besondere Aufmerksamkeit speziell folgenden Themen gewidmet, über welche ihm später noch Berichte erstattet werden:

- Messmethoden der Störungen in den Netzen,
- Störungen in den zentralen Fernsteuerungsanlagen, welche durch Oberwellen gewisser Motoren und Gleichrichter verursacht werden,
- Störungen durch Oberwellen bei der Ausrüstung der Warmwasserspeicher und Elektroherde mit elektronischen Reglern anstelle der klassischen Temperaturschalter.

### D. Schlussfolgerungen

Der vorgehende Bericht veranschaulicht den ausserordentlich grossen Umfang der bisher durch die Studienkommission ausgeführten Arbeiten und das Ausmass der noch zu lösenden Aufgaben.

Die Mitglieder des Komitees

– danken sämtlichen Beteiligten in allen Mitgliedsländern für

ihre tatkräftige und wertvolle Mitwirkung bei diesen Aufgaben;

– verdanken ebenfalls den Kongressteilnehmern sämtliche Ratschläge und Anregungen bezüglich der ausgeführten Arbeiten und der Orientierung der zukünftigen Aufgaben.

Adresse des Autors:

Paul Hertogs, Délégué Général des Sociétés Réunies d'Énergie du Bassin de l'Escaut, Antwerpen.

## Internationaler Vergleich der Belastungskurven

Bekanntlich veröffentlicht die «Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie électrique» (UNIPÉDE) alljährlich eine Zusammenstellung der Belastungskurven von 17 Ländern des europäischen Festlandes sowie

von Grossbritannien und Irland<sup>1)</sup>. Zur Erinnerung sei erwähnt, dass die Kurven auf die Greenwich Mean Time (GMT)

<sup>1)</sup> Siehe Bulletin des SEV, Seiten des VSE, Nr. 6/65, Nr. 1/67 und Nr. 16/67.

621.311.153 (4)

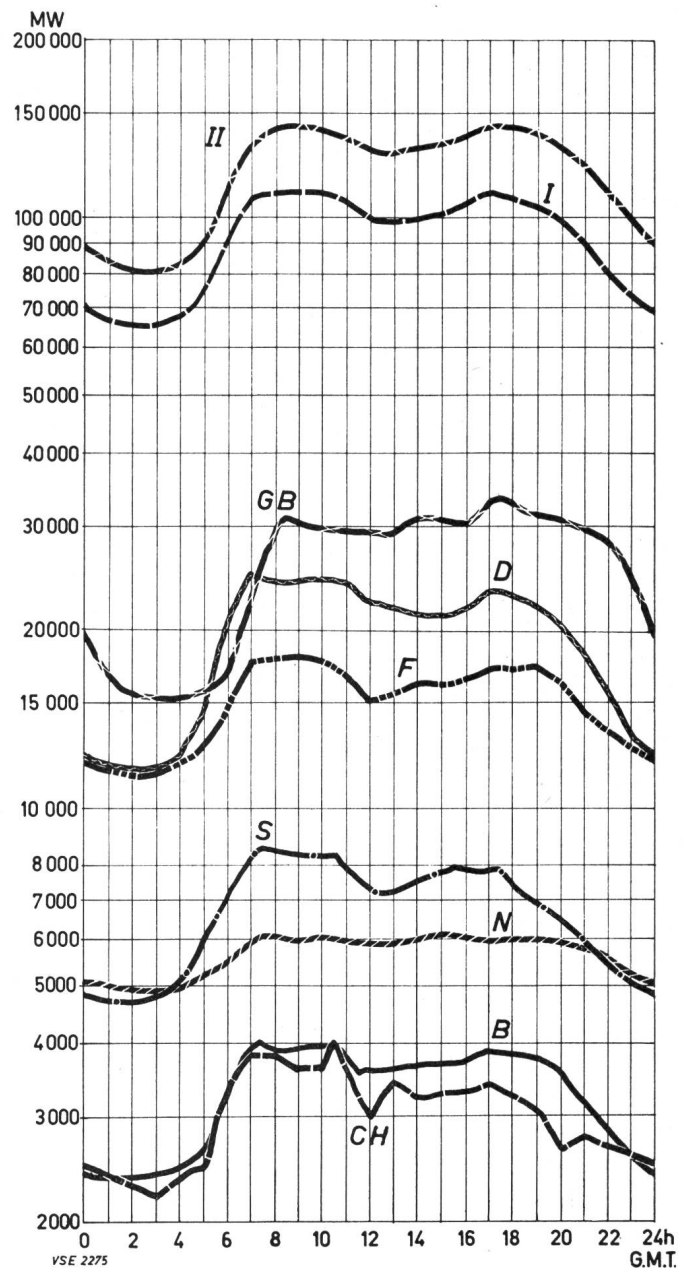
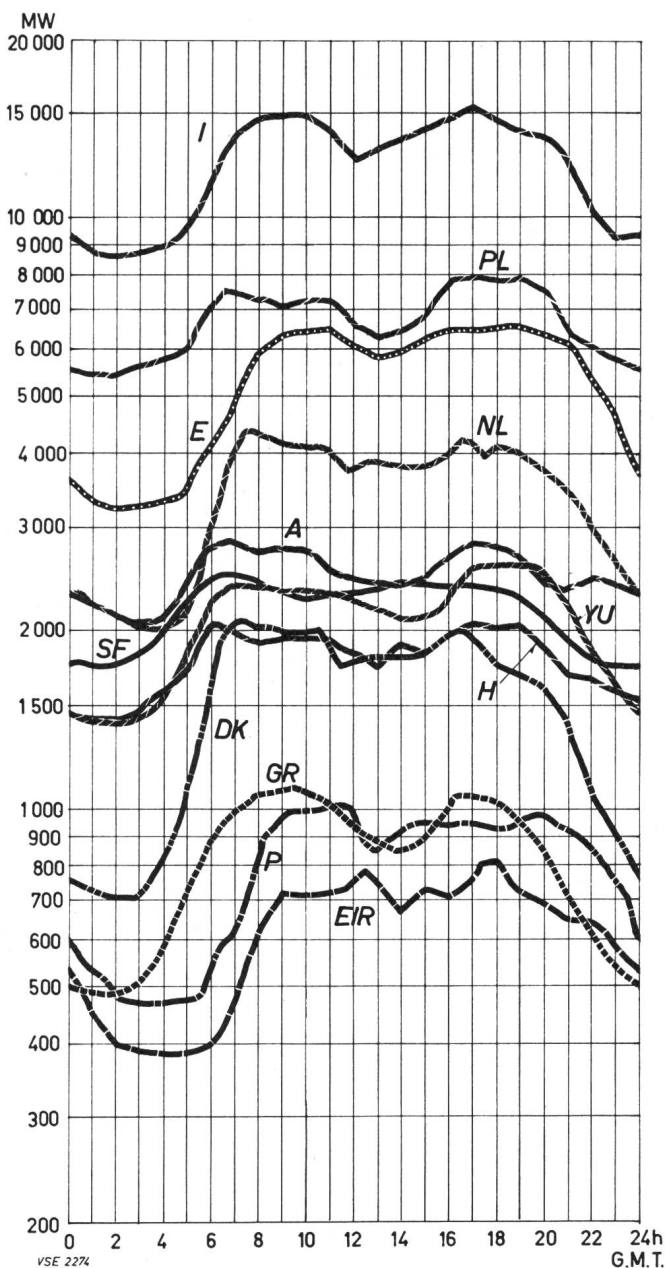


Fig. 1  
Belastungskurven vom 18. Januar 1967



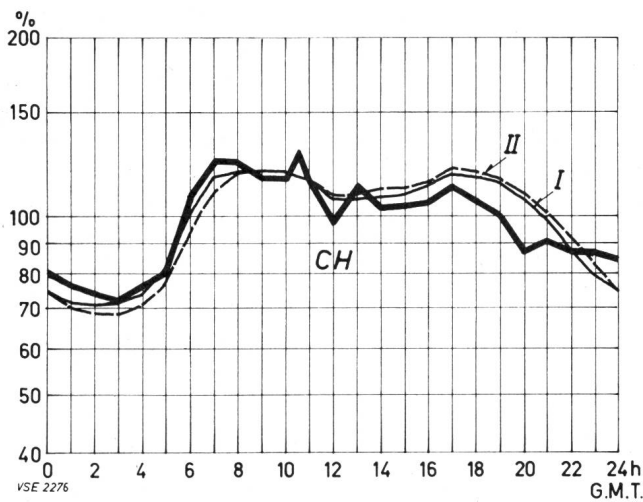


Fig. 2  
Prozentualer Belastungsverlauf am 18. Januar 1967

bezogen sind, die der mitteleuropäischen Zeit (MEZ) um eine Stunde nacheilt, und in logarithmischem Maßstab aufgetragen wurden.

Seit kurzem sind nun auch die Kurven für den 21. Dezember 1966 und den 18. Januar 1967 verfügbar. Weil die Kurven der meisten Länder an den zwei höchstbelasteten Tagen einen weitgehend identischen Verlauf zeigen (im Verlauf macht die Schweiz mit der am 21. Dezember 1966 gegen 8 Uhr Ortszeit aufgetretenen Spitze eine Ausnahme) und das Verhältnis zwischen maximaler und minimaler Belastung auch für beide Tage annähernd konstant ist (nur das holländische Belastungsverhältnis wich im Januar wesentlich ab von dem im Dezember aufgetretenen), wird an dieser Stelle nur die Zusammenstellung der Belastungskurven vom 18. Januar abgebildet (Fig. 1).

Einen nahe an einen idealen Zustand herankommenden Verlauf zeigt wiederum die norwegische Leistungskurve. Das Verhältnis zwischen der aufgetretenen Spitzenlast und der minimalen Belastung ist kleiner als 1,3. Etwas unruhiger verlaufen die für Österreich und Ungarn aufgezeichneten Kurven, doch das Verhältnis der Belastung während der Höchstlast- und den Schwachlaststunden erreicht hier auch nur den Wert von etwa 1,4. Für Finnland und Polen erhält man bei der Bildung des obigen Verhältnisses die immer noch als sehr günstig zu beurteilende Zahl 1,5. In Frankreich, wo eine maximale Leistung von 18 000 MW auftrat, liegt der Wert mit 1,6 auch entsprechend günstig. Mit 1,7 liegt die belgische Zahl nur unwesentlich höher als die französische und ist bei einer Spitzenbelastung, wie sie in dieser Grössenordnung (4000 MW) in der Schweiz auch vorkommt, etwas günstiger als in unserem Lande. Aus der resultierenden Belastungskurve der 17 kontinental-europäischen Länder, deren mittlere Leistung am 21. Januar 1967 zusammen 93 000 MW betrug und sich zwischen 120 und 70,5 % dieses Mittelwertes bewegte, ergibt sich zwischen Maximum und Minimum ein Verhältnis von 1,7 (Summenkurve I). Die für den gleichen Tag errechnete mittlere Gesamtleistung der 17 kontinental-

europäischen Länder sowie von Grossbritannien und Irland beträgt 120 000 MW. Die Belastung dieser Gruppierung schwankte zwischen 120,5 und 68 % des vorhergenannten Mittelwertes. Das daraus folgende Belastungsverhältnis beträgt 1,8 (Summenkurve II). Für Italien, Schweden, die Schweiz und Jugoslawien ergeben die Berechnungen den gleichen Wert. Berücksichtigt man nun aber, dass diese Länder im Vergleich zum gesamten Komplex nur über einen relativ kleinen Anteil der installierten Leistung verfügen und dass die geographische Ausdehnung dieser Länder keinen bedeutenden Einfluss auf die Verschachtelung innerhalb dieser Länder hat, und dass andererseits für die gesamte Gruppe die Verschachtelung wesentlich von der zeitlichen Verschiebung beeinflusst wird, so darf man schliessen, dass in diesen vier Ländern die Verhältnisse trotz gleichem Faktor wesentlich günstiger liegen. Was die Schweiz anbelangt, so sei noch erwähnt, dass die mittlere Gesamtleistung (Inlandabgabe) am 18. Januar 1967 3108 MW betrug und dass die Extremwerte 129,1 und 71,3 % dieser Zahl erreichten. Das norwegische und das österreichische Beispiel zeigen jedoch, dass noch eine bessere Charakteristik angestrebt werden kann. Möglichkeiten hierzu bietet besonders die Abgabe von Energie für die elektrische Raumheizung, die gleichzeitig auch die elektrische Warmwasserbereitung fördern würde. Andererseits sieht man aber aus dem Vergleich der prozentualen Summenkurven (Fig. 2), dass die Ausnützung der schweizerischen Anlagen trotz der relativ kleinen Anzahl von Abonnenten während der Nachtstunden um einige % besser ist als im gesamten europäischen Netz.

In Spanien, Holland, Griechenland, Irland, Grossbritannien und der Bundesrepublik Deutschland liegt die Spitzenbelastung etwa doppelt so hoch als die Belastung während der Nachtstunden. Eine Verbesserung des Ausnutzungsgrades der Anlagen der beiden letzten Länder, die mit einer Spitzenbelastung von 33 400 bzw. 25 000 MW einen grossen Anteil an der europäischen Leistung aufbringen müssen, dürfte wohl wesentliche Vorteile für die gesamte Elektrizitätswirtschaft nach sich ziehen.

Das ungünstigste Verhältnis zwischen Tages- und Nachtbelastung (Faktor 2,9) zeigt die für Dänemark eingetragene Kurve. Zur Berichtigung eines früher unter diesem Titel veröffentlichten Berichtes<sup>1)</sup> sei noch erwähnt, dass dieses Verhältnis nicht auf direkte elektrische Raumheizung zurückgeführt werden kann. Da über die Mittagszeit sogar ein eindeutiger Rückgang der Belastung zu verzeichnen ist, dürfte der Belastungsverlauf weitgehend geprägt sein von der wirtschaftlichen Tätigkeit dieses Landes.

Im Hinblick auf den wirtschaftlichen Einsatz der Atomenergie, vorab in Ländern mit vorherrschend auf der Wasserkraft basierender Erzeugung, sollten die Werke sich bemühen, die Ausnutzung ihrer Anlagen durch technische und tarifliche Massnahmen weiter zu verbessern. Eine zielbewusste Information der Abonnenten und der Hausbesitzer kann zu wesentlichen Erfolgen führen.

Ro.

<sup>1)</sup> Bulletin des SEV, Seiten des VSE, Nr. 1/67.



## Aus dem Kraftwerkbau

### Einweihung des Rheinkraftwerkes Säckingen

Am 8. April 1968 fand die denkwürdige Einweihung des Rheinkraftwerkes Säckingen, einer Gemeinschaftsgründung der Badenwerke AG in Karlsruhe, der NOK und des AEW statt. Denkwürdig deshalb, weil dieses wahrscheinlich das letzte Wasserkraftwerk am Hochrhein sein wird.

Mit der Vollendung von Säckingen geht der Ausbau des Hochrheins, eines der ergiebigsten und wirtschaftlichsten Energiequellen Europas, mit einem Wasserkraftvorrat von 4300 GWh pro Jahr bei einer Leistung von 680 MW seiner Vollendung entgegen.

Schon früh hatte man sich in beiden Ländern, Deutschland und der Schweiz, mit dem Ausbau des Hochrheins befasst, und es sind mehr als 100 Jahre her (1864/66), dass mit dem Bau des KW Schaffhausen begonnen wurde. Diesem folgten 1898 Rheinfelden, 1912 Augst-Wyhlen, 1914 Laufenburg, 1920 Eglisau, 1930 Ryburg-Schwörstadt, 1933 Albruck-Dogern, 1942 Reckingen, 1954 Birsfelden, 1957 Rheinau, 1964 Schaffhausen (neu) und schliesslich 1966 Säckingen.

Fast zwei Jahre nach Inbetriebnahme der letzten Maschine fand im festlich geschmückten Maschinensaal die Einweihung statt, und die illustre Gästeschar aus dem In- und Ausland konnte die die Landschaft schonende Bauweise bewundern.

Prof. Dr. C. Th. Kromer, Vorsitzender des Aufsichtsrates, gab dann auch in seiner Begrüßungsansprache seiner grossen Freude über das wohlgelungene Werk Ausdruck und betonte, dass die Einweihungsfeier bewusst in etwas bescheidenerem Rahmen abgehalten werde, um verschiedenen wohltätigen Institutionen einen Beitrag zukommen zu lassen. Ständerat Bachmann stellte die vor-

bildliche Zusammenarbeit in den Vordergrund und ehrte in wohl-abgewogenen Worten das Wirken Prof. Kromers.

Nach weiteren in- und ausländischen Rednern wurde den Gästen ein vorzügliches kaltes Buffet offeriert, und der Bericht-erstatte möchte nicht verfehlen, den Verantwortlichen für die Gastfreundschaft zu danken.

### Technische Angaben über das KW Säckingen

#### Bauherrin:

Rheinkraftwerk Säckingen AG (Badenwerke AG 50 %, NOK 25 %, AEW 25 %)

#### Gefällstrecke:

Zwischen den KW Laufenburg und Ryburg-Schwörstadt

#### Ausbauwassermenge:

1300 m<sup>3</sup>sec<sup>-1</sup>

#### Turbinen:

4 Kaplan-turbinen, Nennfallhöhe 6,57 m, Nennwassermenge 325 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, Nennleistung 18 400 kW, Nenndrehzahl 60 min<sup>-1</sup>.

#### Generatoren:

4 Drehstrom-Synchron-Generatoren, Nennleistung 23 MVA cos  $\varphi = 0,76$ , Nennspannung 10,5 kV.

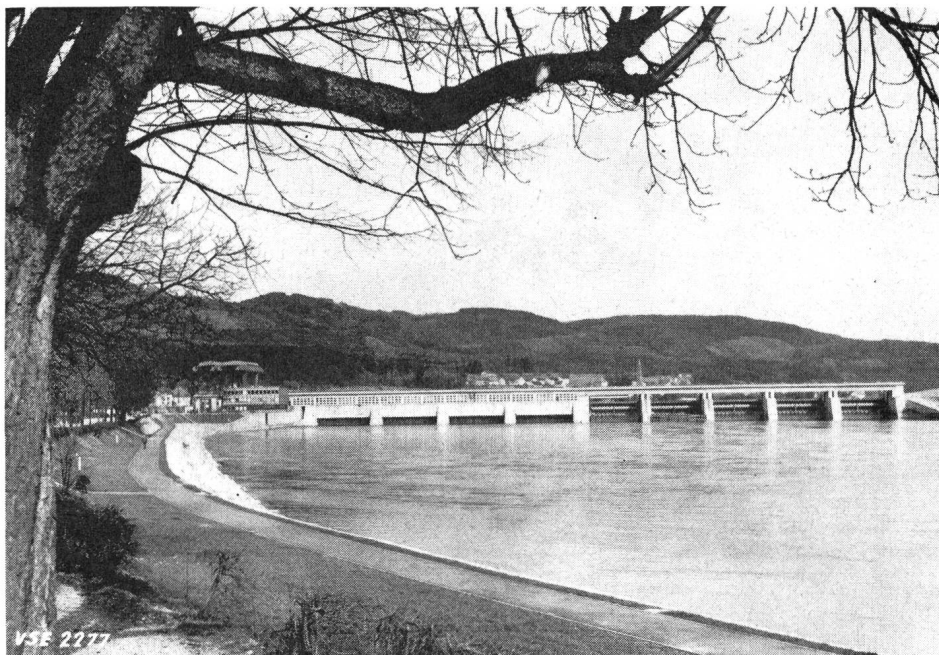
#### Transformatoren:

2 Transformatoren, Nennleistung 25 MVA und 50 MVA, Übersetzungsverhältnis 10,5 / 110 kV; 2 Transformatoren 25 MVA und 50 MVA, Übersetzungsverhältnis 10,5/50 kV.

Mittlere jährliche Energieerzeugung 405 GWh, die je zur Hälfte auf die Schweiz und Deutschland entfallen.

43 % der Energie werden im Winterhalbjahr, 57 % im Sommerhalbjahr erzeugt.

Br.



# Verbandsmitteilungen

## Neue Mitglieder des VSE ab 1. Januar 1968

	Beitragsstufe
Electricité d'Emosson S. A., Martigny (VS) c/o Motor Columbus AG, 5401 Baden	7
Elektra, 9402 Mörschwil (SG)	4

## Kommission für Kriegsschutzfragen

An ihrer Sitzung vom 18. Dezember 1967 befasste sich die Kommission für Kriegsschutzfragen unter dem Vorsitz von Herrn *E. Duval*, Direktor der Industriellen Betriebe der Stadt Sitten, insbesondere mit Zivilschutzfragen und Aspekten der wirtschaftlichen Kriegsvorsorge. Wegen der besonderen Betriebsverhältnisse und der kriegswirtschaftlichen Bedeutung einer gesicherten Stromversorgung bedürfen die allgemeinen Vorschriften über den Betriebsschutz in öffentlichen und privaten Betrieben und Verwaltungen für die Elektrizitätswerke einer Anpassung. Die Kommission schlägt für die Unterstellung der Werke unter die Betriebsschutzpflicht spezielle Richtlinien vor, die nicht allein auf die Grösse der Belegschaft, sondern auch auf den Besitz eigener Hochspannungsanlagen und auf die Versorgung lebenswichtiger Betriebe im eigenen Netz abstellen. *F*

## Kommission für Aufklärungsfragen

Die 28. Sitzung vom 8. Dezember 1967 unter dem Vorsitz von Herrn *Dr. F. Wanner*, Dir. der EKZ, Zürich, galt einer allgemeinen Lagebeurteilung am Jahresende, in deren Verlauf die Koordinationsbemühungen in der Produktion elektrischer Energie und die Lockerungsmassnahmen bei den Tarif- und Sperrzeiten zur Sprache kamen. Es wurde auf den in Ausarbeitung begriffenen dritten Zehnwerkebericht hingewiesen und die schon hier und dort beschlossenen Lockerungsmassnahmen im allgemeinen be-

grüsst, hauptsächlich als psychologische Massnahme im Hinblick auf die kommende Kernenergie. Nachdrücklich wurde darauf hingewiesen, dass die Propaganda der Elektrizitätswerke nicht gegen andere Energieträger, sondern für die elektrische Energie werben solle. *AE*

## Kommission für Netzkommandofragen

Die 17. Sitzung fand am 21. Dezember 1967 in Zürich unter dem Vorsitz von Herrn *W. Schmucki*, Dir. des EWL, Luzern, statt. Im Jahresrückblick des Vorsitzenden wurde die Frage der sogenannten Meisterkurve und verschiedene Arbeiten und Tagungen im Arbeitsbereiche der Kommission besprochen. Eine Diskussion über die Erweiterung dieses Arbeitsbereiches soll an der nächsten Sitzung weitergeführt werden; es wird vor allem an das Studium einfacher Fernwirkanlagen für die Energieverteilung und an die Überwachung der Sinusform der Spannungskurve (Oberwellengehalt) gedacht, die durch Motoren, Leuchtstoffröhren und neuerdings auch Spannungsregler gefährdet erscheint. *AE*

## Kommission für Diskussionsversammlungen über Betriebsfragen

An ihrer letzten Sitzung beschloss die Kommission, die unter dem Vorsitz von Herrn *Dir. E. Schaad*, Interlaken, steht, die Referate und Diskussionsvoten der 33. Diskussionsversammlung über «Erfahrungen mit Kunststoffkabeln» vollumfänglich in den «Seiten des VSE» zu publizieren. Das gleiche Thema ist demnächst Gegenstand einer Diskussionsversammlung in der Westschweiz. Die nächste Versammlung wird dem aktuellen Problem der «gekapselten Anlagen» gewidmet sein. Schliesslich befasste sich die Kommission noch mit dem Ausbau der Fortbildungskurse, die sich steter Beliebtheit erfreuen. *Br.*

# Wirtschaftliche Mitteilungen

## Energiewirtschaft der SBB im 4. Quartal 1967

Erzeugung und Verbrauch	4. Quartal 1967 (Oktober — November — Dezember)					
	1967			1966		
	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals
<b>A. Erzeugung der SBB-Kraftwerke</b>						
Kraftwerke Amsteg, Ritom, Vernayaz, Barberine, Massaboden sowie Nebenkraftwerk Trient						
Total der erzeugten Energie (A) . . . . .	192,1		45,2	189,5		43,6
<b>B. Bezogene Energie</b>						
a) von den Gemeinschaftswerken Etzel, Rapperswil-Auenstein, Göschenen, Vouvry . . . . .	119,8	51,4	28,2	128,0	52,2	29,4
b) von fremden Kraftwerken (Miéville, Mühleberg, Spiez, Gösgen, Lungernsee, Seebach, Küblis, Linth-Limmern, Umformer Rapperswil und Deutsche Bundesbahn) . . . . .	113,7	48,6	26,6	117,3	47,8	27,0
Total der bezogenen Energie (B) . . . . .	233,5	100,0		245,3	100,0	
Gesamttotal der erzeugten und der bezogenen Energie (A + B)	425,6		100,0	434,8		100,0
<b>C. Verbrauch</b>						
a) Energieverbrauch für die eigene Zugförderung ab Unterwerk . . . . .	346,7		81,5	342,8		78,7
b) Energieverbrauch für andere eigene Zwecke . . . . .	5,2		1,2	6,4		1,4
c) Energieabgabe an Privatbahnen und andere Dritte . . . . .	21,2		5,0	15,8		3,6
d) Betrieb der Drehstrompumpe im Etzelwerk . . . . .	—		—	—		—
e) Abgabe von Überschussenergie . . . . .	4,3		1,0	24,8		5,7
f) Eigenverbrauch der Kraftwerke und der Unterwerke sowie Übertragungsverluste . . . . .	48,2		11,3	45,0		10,6
Total des Verbrauches (C) . . . . .	425,6		100,0	434,8		100,0

## Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus  
«Monatsbericht der Schweizerischen Nationalbank»)

Nr.		Oktober		
		1966	1967	
1.	Import . . . . . } (Januar-Okt.) . . . . . } Export . . . . . } (Januar-Okt.) . . . . . }	10 <sup>6</sup> Fr. {	1 475,0 (14 016,6)	1 529,4 (14 750,0)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	377	496	
3.	Lebenskostenindex <sup>1)</sup> Sept. 1966=100 (Aug. 1939=100)	100,2 (226,4)	104,2 (235,4)	
	Grosshandelsindex <sup>1)</sup> Jahresdurchschnitt 1963=100	103,1	104,0	
	Grosshandelsindex ausgewählter Energieträger:			
	Feste Brennstoffe . . . . . } Gas (für Industriezwecke) . . . . . } Elektrische Energie . . . . . }	1963 = 100 {	107,1 102,4 107,9	105,6 102,4 109,5
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 65 Städten . . . . . (Januar-Okt.) . . . . .	1 216 (16 923)	2 087 (17 753)	
5.	Offizieller Diskontsatz . . . . . %	3,5	3,0	
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	9 887,5	10 359,9	
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	2 064,7	2 667,3	
	Goldbestand und Golddevisen . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	12 450,0	13 549,4	
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold . . . . . %	97,04	94,36	
7.	Börsenindex	28.10.66	27.10.67	
	Obligationen (eidg.) . . . . .	92,49	93,89	
	Aktien . . . . .	460,6	542,3	
	Industrieaktien . . . . .	597,7	734,6	
8.	Zahl der Konkurse . . . . . (Januar-Okt.) . . . . .	68 (575)	52 (608)	
	Zahl der Nachlassverträge . . . . . (Januar-Okt.) . . . . .	5 (59)	6 (65)	
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . . . . .	24	25	
10.	Betriebseinnahmen der SBB <i>allein:</i>			
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr . . . . . } (Januar-Okt.) . . . . . } Betriebsertag . . . . . }	10 <sup>6</sup> Fr. {	114,7 (1 098,9) 125,9 (1 210,9)	120,5 (1 149,7 <sup>2)</sup> 133,5 (1 268,1 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Aug. 1939 = 100 fallen gelassen und durch die Basis Sept. 1966 = 100 ersetzt worden, für den Grosshandelsindex Jahr 1963 = 100.

<sup>2)</sup> Approximative Zahlen.

Nr.		November		
		1966	1967	
1.	Import . . . . . } (Januar-November) . . . . . } Export . . . . . } (Januar-November) . . . . . }	10 <sup>6</sup> Fr. {	1 503,8 (15 520,4)	1 501,4 (16 251,4)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	471	567	
3.	Lebenskostenindex <sup>1)</sup> Sept. 1966=100 (Aug. 1939 =100)	101,4 (229,1)	105,5 (238,3)	
	Grosshandelsindex <sup>1)</sup> Jahresdurchschnitt 1963=100	103,5	104,3	
	Grosshandelsindex ausgewählter Energieträger:			
	Feste Brennstoffe . . . . . } Gas (für Industriezwecke) . . . . . } Elektrische Energie . . . . . }	1963=100 {	107,1 102,4 107,9	105,6 102,4 109,5
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 65 Städten . . . . . (Januar-November) . . . . .	2 502 (19 425)	2 051 (19 804)	
5.	Offizieller Diskontsatz . . . . . %	3,5	3,0	
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	10 120,6	10 669,4	
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	2 043,7	2 303,3	
	Goldbestand und Golddevisen . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	11 592,3	11 916,2	
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold . . . . . %	95,30	91,86	
7.	Börsenindex	25.11.66	24.11.67	
	Obligationen (eidg.) . . . . .	92,22	93,54	
	Aktien . . . . .	433,4	556,9	
	Industrieaktien . . . . .	554,1	739,4	
8.	Zahl der Konkurse . . . . . (Januar-November) . . . . .	69 (644)	70 (678)	
	Zahl der Nachlassverträge . . . . . (Januar-November) . . . . .	5 (64)	9 (74)	
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . . . . .	14	14	
10.	Betriebseinnahmen der SBB <i>allein:</i>			
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr . . . . . } (Januar-Nov.) . . . . . } Betriebsertag . . . . . }	10 <sup>6</sup> Fr. {	108,0 (1 206,7) 119,2 (1 336,8)	109,7 (1 259,0 <sup>2)</sup> 122,7 (1 390,8 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Aug. 1939 = 100 fallen gelassen und durch die Basis Sept. 1966 = 100 ersetzt worden, für den Grosshandelsindex Jahr 1963 = 100.

<sup>2)</sup> Approximative Zahlen.

## Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

### Metalle

		Nov.	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) <sup>1)</sup>	Fr./100 kg	590.—	489.—	546.—
Banka/Billiton-Zinn <sup>2)</sup>	Fr./100 kg	1450.—	1440.—	1477.—
Blei <sup>1)</sup>	Fr./100 kg	106.—	108.—	104.—
Zink <sup>1)</sup>	Fr./100 kg	114.—	116.—	136.—
Roh-Rein-Aluminium für elektr. Leiter in Masseln 99,5 % <sup>3)</sup>	Fr./100 kg	230.—	230.—	230.—
Stabeisen, Formeisen <sup>4)</sup>	Fr./100 kg	58.80	58.80	58.80
5-mm-Bleche <sup>4)</sup>	Fr./100 kg	48.—	48.—	48.—

<sup>1)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

<sup>2)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

<sup>3)</sup> Preise franko Empfangsstation, verzollt, bei Mindestmengen von 10 t.

<sup>4)</sup> Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

### Metalle

		Dez.	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) <sup>1)</sup>	Fr./100 kg	625.—	590.—	528.—
Banka/Billiton-Zinn <sup>2)</sup>	Fr./100 kg	1420.—	1450.—	1467.—
Blei <sup>1)</sup>	Fr./100 kg	106.—	106.—	104.—
Zink <sup>1)</sup>	Fr./100 kg	117.—	114.—	130.—
Roh-Rein-Aluminium für elektr. Leiter in Masseln 99,5 % <sup>3)</sup>	Fr./100 kg	230.—	230.—	230.—
Stabeisen, Formeisen <sup>4)</sup>	Fr./100 kg	58.80	58.80	58.80
5-mm-Bleche <sup>4)</sup>	Fr./100 kg	48.—	48.—	48.—

<sup>1)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

<sup>2)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

<sup>3)</sup> Preise franko Empfangsstation, verzollt, bei Mindestmengen von 10 t.

<sup>4)</sup> Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

### Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Nov.	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzen	Fr./100 l	50.95 <sup>1)</sup>	53.— <sup>1)</sup>	45.05 <sup>1)</sup>
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke	Fr./100 kg	60.25 <sup>2)</sup>	60.25 <sup>2)</sup>	45.80 <sup>2)</sup>
Heizöl extraleicht	Fr./100 kg	15.30 <sup>2)</sup>	15.30 <sup>2)</sup>	12.60 <sup>2)</sup>
Industrie-Heizöl mittel (III)	Fr./100 kg	11.10 <sup>2)</sup>	11.40 <sup>2)</sup>	9.60 <sup>2)</sup>
Industrie-Heizöl schwer (V)	Fr./100 kg	8.60 <sup>2)</sup>	10.— <sup>2)</sup>	8.20 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

<sup>2)</sup> Konsumentenpreis franko Basel-Rheinhafen, verzollt, exkl. WUST.

### Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Dez.	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzen	Fr./100 l	50.95 <sup>1)</sup>	50.95 <sup>1)</sup>	45.05 <sup>1)</sup>
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke	Fr./100 kg	61.35 <sup>2)</sup>	60.25 <sup>2)</sup>	55.65 <sup>2)</sup>
Heizöl extraleicht	Fr./100 kg	16.40 <sup>2)</sup>	15.30 <sup>2)</sup>	13.20 <sup>2)</sup>
Industrie-Heizöl mittel (III)	Fr./100 kg	11.10 <sup>2)</sup>	11.10 <sup>2)</sup>	9.80 <sup>2)</sup>
Industrie-Heizöl schwer (V)	Fr./100 kg	8.60 <sup>2)</sup>	8.60 <sup>2)</sup>	8.40 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelne Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

<sup>2)</sup> Konsumentenpreis franko Basel-Rheinhafen, verzollt, exkl. WUST.

### Kohlen

		Nov.	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkok I/II <sup>1)</sup>	Fr./t	126.—	126.—	126.—
Belgische Industrie-Fettkohle Nuss II <sup>1)</sup>	Fr./t	84.50	84.50	94.50
Nuss III <sup>1)</sup>	Fr./t	80.50	80.50	90.50
Saar-Feinkohle <sup>1)</sup>	Fr./t	84.50	84.50	85.50
Französischer Koks, Nord (franko Genf)	Fr./t	145.40	145.40	145.40
Französischer Koks, Loire (franko Genf)	Fr./t	132.40	132.40	132.40
Lothringer Flammkohle Nuss I/II <sup>1)</sup>	Fr./t	94.50	94.50	95.50
Nuss III <sup>1)</sup>	Fr./t	94.50	94.50	93.50
Nuss IV <sup>1)</sup>	Fr./t	90.50	94.50	93.50
Polnische Flammkohle Nuss III/IV <sup>2)</sup>	Fr./t	70.—	70.—	70.—
Feinkohle <sup>2)</sup>	Fr./t	64.—	64.—	64.—

<sup>1)</sup> Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie.

<sup>2)</sup> Mittlere Industrie-Abschlusspreise franko Waggon Basel.

### Kohlen

		Dez.	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkok I/II <sup>1)</sup>	Fr./t	126.—	126.—	126.—
Belgische Industrie-Fettkohle Nuss II <sup>1)</sup>	Fr./t	84.50	84.50	94.50
Nuss III <sup>1)</sup>	Fr./t	80.50	80.50	90.50
Saar-Feinkohle <sup>1)</sup>	Fr./t	84.50	84.50	85.50
Französischer Koks, Nord (franko Genf)	Fr./t	145.40	145.50	145.40
Französischer Koks, Loire (franko Genf)	Fr./t	132.40	132.40	132.40
Lothringer Flammkohle Nuss I/II <sup>1)</sup>	Fr./t	94.50	94.50	95.50
Nuss III <sup>1)</sup>	Fr./t	94.50	94.50	93.50
Nuss IV <sup>1)</sup>	Fr./t	90.50	94.50	93.50
Polnische Flammkohle Nuss III/IV <sup>2)</sup>	Fr./t	70.—	70.—	70.—
Feinkohle <sup>2)</sup>	Fr./t	64.—	64.—	64.—

<sup>1)</sup> Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie.

<sup>2)</sup> Mittlere Industrie-Abschlusspreise franko Waggon Basel.

**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:** Ch. Morel, Ingenieur.

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