

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 62 (1971)
Heft: 13

Rubrik: Energie-Erzeugung und Verteilung : die Seiten des VSE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 17.02.2026

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Berichte zum UNIPEDE-Kongress in Cannes 1970

Arbeitsgruppe für die Versicherung von Atomrisiken

Von G. Hertig, Bern

1.

Die weltweite Anwendung der Kernenergie auf dem Gebiete der Elektrizitätserzeugung stellt nicht nur die Technik vor neue Aufgaben beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken, sondern bedeutet auch für die Administration im organisatorischen, rechtlichen und kaufmännischen Bereich in mancher Hinsicht Neuland. Die neue Form der Energiegewinnung aus Kernspaltung schafft bisher unbekannte Gefahrenquellen, und die grosse Zusammenballung von Werten führt zu bisher nicht bekannten Möglichkeiten von Grossschäden, für die ein Bedürfnis nach Versicherungsschutz besteht.

Die Versicherungswirtschaft des In- und Auslandes hat sich frühzeitig mit der Deckung von Kern-Anlagen befasst und im ständigen Kontakt mit Industrie und Wirtschaft neue Versicherungsformen entwickelt. Man kann deshalb feststellen, dass für die Versicherung von Kern-Anlagen heute eine weitgehend lückenlose Versicherungsmöglichkeit besteht, wenn auch mit gewissen Abweichungen zwischen den westeuropäischen Ländern und den USA. Angesichts der Neuheit und der Grösse der zu deckenden Risiken schlossen sich die Versicherungsgesellschaften der einzelnen Länder in nationalen Pools zusammen, die durch ein besonderes Rückversicherungssystem miteinander verbunden sind. Auf diese Weise gelang es bis heute, alle Kernkraftwerke ausreichend zu versichern.

Der Zusammenschluss der Versicherer auf der einen Seite und die damit verbundene Gefahr einer gewissen Monopolwirtschaft in bezug auf die Ausgestaltung der Versicherungsverträge und die Festsetzung der Prämien liessen es als notwendig und richtig erscheinen, dass auch auf seiten der Industrie und der Elektrizitätswerke ein Zusammenschluss gemacht wurde, um die gemeinsamen Interessen vom Standpunkt der Versicherungsnehmer aus wahrzunehmen. Im Rahmen der UNICE (Union des Industries de la Communauté Européenne) und der UNIPEDE (Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique) konstituierten sich 1966 je eine Arbeitsgruppe für die Versicherung von Atomrisiken. Dank dieser Zusammenarbeit, dem Austausch von Informationen und dem geschlossenen Vorgehen

ist auch ein Fachgespräch mit den Versicherern auf internationaler Ebene möglich.

2.

Nachstehend ist, aus dem Französischen übersetzt und etwas gekürzt, der Tätigkeitsbericht wiedergegeben, den die Arbeitsgruppe für die Versicherung von Atomrisiken dem UNIPEDE-Kongress in Cannes 1970 vorgelegt hat:

«Angesichts des sehr deutlichen Unterschiedes zwischen den Kosten für die Versicherung von Kernkraftwerken dies- und jenseits des Atlantiks — er mag sich in der Grössenordnung 1:2 verhalten — hat die Arbeitsgruppe «Versicherung von Atomrisiken» der UNIPEDE Studien über verschiedene Versicherungsfragen unternommen, die sich beim Betrieb von Kernkraftwerken stellen, nämlich:

- Rahmenpolice «Nuklear-Haftpflicht für feste Anlagen»,
- Rahmenpolice «Nuklear-Haftpflicht für Transporte»,
- Versicherung nuklearer und konventioneller Schäden an Anlagen,
- Stellungnahme zu Entwürfen nationaler Atomgesetze,
- Informationsaustausch über die Bedingungen der von Mitgliedern der UNIPEDE abgeschlossenen Polices für Nuklearversicherungen,
- Terminologie in Nuklear-Versicherungsfragen,
- Fragen betreffend den Anwendungsbereich der Konvention von Paris, die anlässlich von Tagungen der OCDE erörtert wurden.

Eine EURATOM-Rahmenpolice «Nuklear-Betriebshaftpflicht» wurde im Jahre 1966 herausgegeben. Sie enthält die Elemente der allgemeinen Bedingungen eines Vertrages für Nuklear-Haftpflicht in festen Anlagen und dient als Grundlage bei der Ausarbeitung der allgemeinen Bedingungen für diesen Polices-Typ in den EWG-Mitgliedstaaten.

Ferner wurde eine Rahmenpolice studiert für die Dekoration nuklearer Risiken auf dem Transport. Die Herausgabe einer Rahmenpolice steht bevor.

Neben der Nuklear-Haftpflicht waren weitere wichtige Probleme zu lösen, diesmal auf dem Gebiet der «Sachversicherung». Bis vor kurzem war es sehr schwierig, konventionelle Risiken von Maschinenbrüchen innerhalb der radio-

aktiven Zone der Anlagen zu decken. Mit wenigen Ausnahmen — und in diesen Fällen nur für beschränkte Summen — lehnten sowohl die nationalen Pools für Nuklear-Versicherungen als auch die konventionellen Maschinenbruchversicherer solche Risiken ab. Mit Rücksicht auf die Tatsache, dass in den Vereinigten Staaten zwischen radioaktiven und nichtradioaktiven Zonen kein Unterschied gemacht wird — die Deckung für die Gesamtheit der Anlagen übernehmen die Pools für Nuklearversicherungen —, hat unsere Arbeitsgruppe im Einverständnis mit dem Direktionskomitee der UNIPEDE Beziehungen mit der Kommission für Nuklear-Versicherungen des Edison Electric Institute (EEI) aufgenommen.

Diese Zusammenarbeit bezweckt unter anderem, dass sowohl die amerikanischen wie auch die europäischen Pools für Nuklear-Versicherung ihre Rückversicherungen gegenseitig erweitern. Sie sollte einerseits den amerikanischen Pools eine Erhöhung ihrer Kapazität für die Sachschadenversicherung ermöglichen, die gegenwärtig auf \$ 82 Millionen je Risiko beschränkt ist, und andererseits den europäischen Pools dazu verhelfen, gewisse Ausschlüsse aufzuheben und die Garantien zu erweitern. Als erste Folge dieses gemeinsamen Wirkens konnte das «Syndicat Belge des Assurances Nucléaires» (belgischer Pool), nachdem es seinen Rückversicherungsanteil an den amerikanischen Pools NEPIA und MAERP *) erhöht hatte, als Gegenleistung eine wesentliche Erhöhung seiner eigenen Rückversicherung erlangen. Damit ist der belgische Pool in der Lage, die Deckung für zu versichernde Güter beträchtlich zu erhöhen.

Später könnte die Zusammenarbeit mit dem EEI uns nötigenfalls ermöglichen, einer Versicherungsorganisation beizutreten, welche die von den Versicherungsgesellschaften offerierten limitierten Garantien ergänzen würde. In den USA sind tatsächlich Bestrebungen im Gang, eine Versicherungsorganisation ins Leben zu rufen, deren Zweck in der Ergänzung von Garantien der einzelnen Versicherungsgesellschaften liegen würde. Die Verwirklichung dieser Initiative dürfte uns nicht gleichgültig sein.

Auf Veranlassung unserer Arbeitsgruppe werden Vergleiche angestellt über die in den UNIPEDE-Staaten üblichen Versicherungsbedingungen für Kernkraftwerke. Das Ergebnis soll in einer Tabelle zusammengestellt und mit dem Resultat einer ähnlichen Studie des EEI verglichen werden. Dank dieser Übersicht erhoffen wir uns eine Angleichung der Versicherungsprämien sowie der Garantien.

Abschliessend sei erwähnt, dass das Auftreten unserer Arbeitsgruppe nicht ohne Einfluss auf die Beschlüsse war, die von den europäischen Pools anlässlich der Tagung vom 2./3. Oktober 1969 in Rom gefasst wurden. Wir denken nämlich an die Versicherung des gesamten Risikos bei Maschinenbrüchen, inbegriffen die zusätzlichen Kosten für die Dekontamination als Einleitung von Reparaturen, sowie an die bessere Abgrenzung der radioaktiven und nichtradioaktiven Zonen.»

3.

Anschliessend sollen einige Fragen kurz gestreift werden, die auch für schweizerische Verhältnisse aktuell sind oder aktuell werden könnten.

*) NEPIA = NUCLEAR ENERGY PROPERTY INSURANCE ASSOCIATION. MAERP = MUTUAL ASSOCIATION ENERGY REINSURANCE POOL.

Die Deckung der *Haftpflicht (HV)* gegenüber Dritten ist den Inhabern von Kern-Anlagen lückenlos und ohne besondere Schwierigkeiten möglich, weil die meisten Länder eine dem Versicherungsmarkt angepasste gesetzliche Haftungsbeschränkung normieren. Infolgedessen ist die HV für die Versicherer kein Kapazitätsproblem. Da die Höhe der Deknung ohne Rücksicht auf die Grösse der Anlage auf einen bestimmten Betrag beschränkt ist (in der Schweiz auf 40 Mill. Franken pro Anlage), steigen die Prämien bei weitem nicht proportional zur Kraftwerk-Leistung. Selbstbehalte sind nicht üblich, da sie prämienmässig nicht ins Gewicht fallen.

Etwas anders sind die Verhältnisse bei der *Sachversicherung (SV)*. Die allgemeine Sachschadenversicherung deckt grundsätzlich alle unfallartig auftretenden Feuer-, Explosions-, Elementar- und Nuklear-Schäden an Gebäuden, Einrichtungen und Beweglichkeiten mit Ausnahme der betriebsbedingten radioaktiven Verseuchung an diesen Sachen. Letztere kann auf erstes Risiko versichert werden, bei einzelnen Pools jedoch ungenügend. Da die zu versichernden Werte bei kleineren Einzelanlagen etwa $\frac{2}{3}$ der Anlagekosten betragen und bei grösseren oder mehreren Anlagen am gleichen Standort etwa $\frac{1}{2}$, ergeben sich pro Kraftwerk oder Standort Versicherungssummen von mehreren 100 Millionen Franken. Während wir in der Schweiz und im übrigen Europa erst am Anfang stehen und vorläufig keine Schwierigkeiten haben, solche Summen zu versichern, kann das der USA-Versicherungsmarkt bereits nicht mehr, so dass dort die Sachschadenversicherung auf 82 Millionen \$ pro Anlage limitiert werden musste. Für grössere Kraftwerke oder Kraftwerkgruppen, die in den USA 400 Millionen \$ und mehr kosten, ist eine solche Deckung, auch wenn sie als Erstrisikoversicherung ausgestaltet ist, ungenügend. Ob eine ähnliche Entwicklung auch für Europa und die Schweiz eintreten kann, ist eine offene Frage. Anzeichen dafür sind keine vorhanden. Das beste Gegenmittel dürfte eine ausgedehnte Zusammenarbeit zwischen europäischen und amerikanischen Versicherern sein. Kontakte in dieser Richtung sind bereits angeknüpft. Auch die Frage der Eigenversicherung als Zusatzversicherung wird in diesem Zusammenhang geprüft, wobei die Initiative von USA-Kraftwerk-Kreisen ausgeht.

Die Prämien der SV für Kernkraftwerke sind sehr hoch und betragen für die kontrollierte Zone ein Mehrfaches der nichtkontrollierten Zone, die vergleichbar ist mit einem konventionellen thermischen Kraftwerk.

Im Gegensatz zur HV spielen bei der SV die Franchisen im Sinne einer limitierten Eigenversicherung eine wichtige Rolle, weil sie zu einer spürbaren Prämienreduktion führen. Selbstbehalte von mehreren 100 000 Franken bis zu 1 Million Franken und mehr sind durchaus möglich und üblich.

Als Spezialgebiet der SV ist die *Maschinenbruchversicherung (MBV)* zu betrachten. Im Gegensatz zu den USA-Versicherern machen die europäischen Versicherer für das nukleare Risiko zwei bedeutende Ausschlüsse, nämlich

- für das Reaktordruckgefäß mit Einbauten und den Sicherheitsbehälter, die als solche gegen Maschinenbruch überhaupt nicht versichert werden können,
- für nukleare Schäden (Atomaußchlussklausel).

Es ist erwünscht, dass die europäischen Maschinenbruch-Versicherer mit diesen Ausschlüssen aufräumen. Gewisse Ansätze sind vorhanden. Positiv zu werten ist in diesem Zusam-

menhang die angebahnte Zusammenarbeit mit den USA, die es ermöglichen sollte, die Kapazität der MBV zu verstärken. Vorläufig bestehen aber diese Ausschlüsse. Sie können durch verschiedene Massnahmen gemildert werden, nämlich

- durch eine limitierte Erstrisikoversicherung zur Deckung der Mehrkosten infolge betriebsbedingter radioaktiver Verseuchung,
- durch Übernahme des eigentlichen nuklearen Risikos durch die Pools für die Sachschadenversicherung.

Diese Teilversicherungen sind für die Versicherten keine idealen Lösungen. Sie komplizieren die Verhältnisse, führen zu Unklarheiten, zu Abgrenzungsschwierigkeiten und widersprechen dem erstrebenswerten Grundsatz einer Gesamtversicherung (Globalversicherung).

Angesichts dieser Situation

- mangelnde Kapazität (USA)
- empfindliche Ausschlüsse (Europa)
- hohe Prämien

ist es nicht verwunderlich, wenn von seiten der Industrie, namentlich aber der Elektrizitätswerke, der Ruf nach Eigen-

versicherung ertönt. Die Versuchung dazu ist verständlich, wenn man die Millionen sieht, die pro Jahr für Prämien bezahlt werden müssen. Erstaunlich ist, dass die Initiative von den USA kommt, wo die Prämien erheblich unter dem europäischen Niveau liegen, dort aber gleichwohl als hoch empfunden werden. Als taktisches Vorgehen im Kampf um günstigere Versicherungsbedingungen (Prämien) ist das Bestreben nach Eigenversicherung zu unterstützen. Als ernstgemeintes Ziel dagegen scheint es doch eher fragwürdig. Durch gezielte grössere Selbstbehalte kann der Versicherte je nach seinen wirtschaftlichen Verhältnissen eine beschränkte Eigenversicherung nach Mass verwirklichen. Im übrigen ist zu beachten, dass je mehr Kernkraftwerke in Betrieb kommen und je mehr Betriebsjahre ohne Reaktorunfall in die Statistik eingehen, desto flexibler und günstiger auch die Tarifierung dieses Risikos ausfallen muss.

Adresse des Autors:

G. Hertig, Direktor BKW, Mitglied der Arbeitsgruppe für die Versicherung der Atomrisiken, Viktoriaplatz 2, 3000 Bern.

Comité d'Etudes de la Distribution

Vergleich zwischen der einphasigen und dreiphasigen Energieverteilung in ländlichen Netzen

Auszug aus dem Bericht V. 2 von P. Gaussens, D. Calvet und R. Serra

Von W. Schmucki, Luzern

1. Problemstellung

Die Verfasser dieses Berichtes stellten sich die Frage, wie neue Abnehmer am vorteilhaftesten an ein bestehendes oder neu zu errichtendes ländliches Niederspannungsnetz (NS-Netz) angeschlossen werden sollen, bei folgenden zwei Anschlussmöglichkeiten:

- A. Einphasiger Anschluss zwischen Phase und Nulleiter
- B. Dreiphasiger Anschluss an die drei Phasen und den Nulleiter

Gefühlsmässig wird man einen «kleinen» Abnehmer einphasig und einen «grossen» dreiphasig anschliessen. Das zu lösende Problem besteht nun darin herauszufinden, bei welchem Grenzwert der beim Lieferwerk abonnierten Leitung P in kVA ein dreiphasiger Anschluss günstiger ist als ein einphasiger.

2. Grenzleistung P_{Δ}

Die gesuchte Grenzleistung P_{Δ} ist diejenige Anschlussleistung, bei welcher die Summe der Betriebs- und Amortisationskosten der sowohl vom Lieferwerk als auch vom Abonenten erstellten Anlagen für einen dreiphasigen Anschluss kleiner ist als für einen einphasigen.

Diese Kosten hängen ab von

- a) den von den Abnehmern verwendeten Apparaten
- b) den Installationen bei den Abnehmern
- c) den Zählern, Installationsselbstschaltern und Sicherungen bei den Abnehmern
- d) den Hausanschlüssen
- e) dem Verteilnetz

Das aufgeworfene Problem ist sehr komplex und hängt einerseits mit der Beschaffenheit und dem zeitlichen Ausbau des Netzes, andererseits aber auch mit der Verwendung der angelieferten elektrischen Energie durch den Abnehmer zusammen.

In Anbetracht der Schwierigkeit, ja oft der Unmöglichkeit, die Entwicklung der Leistungszunahme in einem NS-Netz vorauszusehen, ist das Problem nur *statisch* und mit mehr oder weniger zutreffenden Annahmen zu lösen. Es ist daher empfehlenswert, die Berechnungen später *dynamisch* zu wiederholen, sobald die vom Lieferwerk erhobenen statistischen Unterlagen einen besseren Überblick über die Netzverhältnisse gestatten.

Das gesuchte Optimum unterliegt indessen folgenden Bedingungen:

- Im Dauerbetrieb soll der maximale Spannungsabfall im Netz bei Höchstlast und am Netzende einen gewissen Wert nicht überschreiten.
- Der maximale Spannungsabfall im Netz, der durch das Schalten von Apparaten, insbesondere beim Anlassen von Motoren, hervorgerufen wird, darf auch kurzzeitig einen im voraus bestimmten Wert nicht überschreiten.
- Spannungsspitzen, die sich im Licht bemerkbar machen, und deren Häufigkeit müssen für den am ungünstigsten gelegenen Abnehmer noch erträglich sein.

3. Vereinfachende Annahmen

Das betrachtete Netz bestehe aus einer einzigen von einer Transformatorenstation gespeisten NS-Leitung mit einem Querschnitt von $s \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, ohne Abzweigungen. Der Widerstand des Nulleiters betrage das λ -fache des Polleiters. λ wird willkürlich zu 0,6 angenommen. Der höchstzulässige Span-

nungsabfall betrage im Jahr, in welchem diese Studie unternommen wird, $e \%$. An der Leitung liegen, gleichmässig verteilt, n Abnehmer. Die Distanz von Abnehmer zu Abnehmer betrage l Meter. Demzufolge ist die betrachtete Leitung nl Meter lang.

Hinsichtlich der von den Abnehmern beanspruchten Leistungen werden die folgenden willkürlichen Annahmen gemacht:

- 50 % der Abnehmer beanspruchen 3 kVA, was in Frankreich einem normalen Haushalt-Abonnement entspricht.
- 30 % der Abnehmer beanspruchen 6 kVA, was in Frankreich einem sog. «Komfort»-Abonnement entspricht.
- 10 % der Abnehmer beanspruchen 9 kVA, was in Frankreich einem sog. «Grossen Komfort»-Abonnement entspricht.
- 10 % der Abnehmer beanspruchen 12 kVA, was in Frankreich dem Bedarf eines gutgeföhrten Kleingewerbe- oder Landwirtschaftsbetriebs entspricht.

Diese Verteilung weicht nicht stark von einer Verteilung nach Galton ab. Ihr Mittelwert beträgt 5,4 kVA und ihre Streuung 2,88 kVA.

4. Grundformel

Die für die Berechnungen ermittelte Grundformel verknüpft den Spannungsabfall im Dauerbetrieb mit den geometrischen Parametern der Leitung und den bei den Abnehmern aufgenommenen Leistungen. Der Spannungsabfall einer einphasigen Last ist praktisch proportional dieser Last; der Spannungsabfall einer dreiphasigen Last ist praktisch proportional einer fiktiven symmetrischen Last W' .

$$W' = (1 + \lambda) W_1 - \frac{\lambda}{2} (W_2 + W_3)$$

W_1, W_2, W_3 sind die Leistungswerte jeder Phase.

Der Spannungsabfall am Ende der Leitung beträgt:

$$e = \frac{P \cdot l \cdot n(n+1)}{k \cdot s}$$

\bar{P} = Mittlere bei den Abnehmern aufgenommene Leistung in kVA

l = Distanz zwischen zwei Abnehmern (Mittelwert) in Metern

n = Anzahl Abnehmer

k = Konstante

s = Leiterquerschnitt in $\text{mm}^2 \text{ Cu}$

Setzt man $B = \frac{e \cdot s}{l}$ und $k = 51,48$, so erhält man

$$n(n+1) = 51,48 \frac{B}{P}$$

Wenn man B und \bar{P} kennt, kann man n , d. h. die bei einem vorgegebenen Spannungsabfall höchstzulässige Anzahl Abnehmer ausrechnen.

5. Kostenrechnung

5.1 Netzkosten

Um die Kostenrechnung zu vereinfachen, nimmt man an, dass die Erstellungskosten des NS-Netzes hauptsächlich von den Leistungen der Transformatoren und ihren Apparaturen abhängen. Erfahrungsgemäss beträgt in Frankreich die installierte Leistung etwa $1/6$ der abonnierten Leistung, d. h. ein Transformator von 25 kVA versorgt ungefähr 14 Abnehmer,

ein Transformator von 40 kVA ungefähr 22 Abnehmer und ein Transformator von 63 kVA ungefähr 35 Abnehmer.

Rechnet man mit einer Abschreibungsquote von 10 % bei einer Materiallebensdauer von 30 Jahren, so lassen sich die jährlichen Investitionskosten nach folgender Formel berechnen:

$$C_N = 20 + \frac{540}{n}$$

Diese Kosten steigen mit der Grenzleistung P_{Δ} an.

5.2 Die Kosten bei den Abnehmern

a) Die Anschaffungskosten von Elektroherden, Kühlschränken, Heizgeräten, Waschmaschinen und dgl. sind unabhängig vom Anschluss. Dies gilt auch für Motoren, die in den Apparaten eingebaut sind, dagegen nicht für separat installierte Motoren von 0,25...3 PS. Einphasenmotoren sind in der Regel viel teurer als Drehstrommotoren gleicher Leistung. Unter bestimmten Annahmen ist der Gewinn bei einem dreiphasigen Anschluss gegenüber einem einphasigen:

Fr. 1.03 bei einer abonnierten Leistung von 3 kVA

Fr. 5.06 bei einer abonnierten Leistung von 6 kVA

Fr. 17.43 bei einer abonnierten Leistung von 9 kVA

Fr. 26.62 bei einer abonnierten Leistung von 12 kVA

b) Dreiphasige Hausinstallationen sind teurer als einphasige. Die Differenz wird bei Abnehmern mit 3, 6 oder 9 kVA abonnieter Leistung auf Fr. 145.— und bei Abnehmern mit 12 kVA auf Fr. 225.— geschätzt. Die Jahreskosten mit einer Amortisationsquote von 10 % betragen:

Fr. 13.54 bei einer abonnierten Leistung von 3,6 oder 9 kVA
Fr. 21.— bei einer abonnierten Leistung von 12 kVA

c) Auch dreiphasige Messeinrichtungen (inkl. Sicherungen oder Selbstschalter) sind teurer als einphasige. Die Differenz der Jahreskosten beträgt:

Fr. 12.46 bei einer abonnierten Leistung von 3 kVA

Fr. 12.97 bei einer abonnierten Leistung von 6 kVA

Fr. 15.07 bei einer abonnierten Leistung von 9 oder 12 kVA

d) Der Netzanschluss ist für einen dreiphasigen Abnehmer ebenfalls teurer als für einen einphasigen. Bei einer Amortisation in 30 Jahren mit 10 % und mit einem Kostenanteil von 1 % für den Unterhalt erhält man die folgenden Jahreskosten:

Fr. 5.74 bei einer abonnierten Leistung von 3 kVA

Fr. 4.34 bei einer abonnierten Leistung von 6 kVA

Fr. 3.32 bei einer abonnierten Leistung von 9 kVA

Fr. 1.79 bei einer abonnierten Leistung von 12 kVA

Zählt man die unter b)...d) aufgeführten Differenzkosten zusammen und zählt den unter a) ausgewiesenen Gewinn davon ab, so kommt man für einen dreiphasigen Anschluss zu folgenden Mehrkosten C_A pro Abnehmer:

Fr. 30.71 bei einer abonnierten Leistung von 3 kVA

Fr. 25.79 bei einer abonnierten Leistung von 6 kVA

Fr. 14.50 bei einer abonnierten Leistung von 9 kVA

Fr. 11.24 bei einer abonnierten Leistung von 12 kVA

Die C_A -Werte sind nur annähernd richtig, da sie stark von der Zusammensetzung des Motorenstocks abhängen. Zudem sind die für Einphasenmotoren verwendeten Preise problematisch; denn solche Motoren werden in Europa nicht in grossen Serien hergestellt und müssen aus Amerika importiert werden.

Bei der gewählten Leistungsverteilung (50 % der Abnehmer mit 3 kVA, 30 % mit 6 kVA und je 10 % mit 9 und 12 kVA) beziffern sich die von den Installationen bei den Abnehmern herrührenden mittleren jährlichen Mehrkosten auf:

Tabelle I

P_{Δ} kVA	Mittlere Mehrkosten für 3-phägige Anschlüsse Fr.	Mittlere Gesamt- mehrkosten C_A Fr.
12	—	—
9	10 % von Fr. 11.24 = 1.12	1.12
6	10 % von Fr. 14.50 = 1.45	2.57
3	30 % von Fr. 25.79 = 7.74	10.31
0	50 % von Fr. 30.71 = 15.36	25.67

5.3 Gesamtkosten C

Netzkosten und Abnehmerkosten ergeben zusammen die Gesamtkosten.

$$C = C_N + \bar{C}_A$$

C_N und \bar{C}_A ändern sich gegenläufig in Funktion von P_{Δ} . Es gibt daher ein Optimum \hat{C} , eine optimale Leistung \hat{P}_{Δ} , eine optimale Anzahl Abnehmer \hat{n} und eine optimale Leitungslänge ($\hat{n}l$).

Die Electricité de France hat viele Beispiele mit einer sehr grossen Anzahl Abnehmer durchgerechnet. Sie hat die optimalen Werte von \hat{P}_{Δ} , \hat{n} und \hat{C} für 37 verschiedene Werte B ermittelt und in einer Tabelle zusammengestellt. Auszugsweise sollen hier nur die folgenden Werte daraus genannt sein.

Tabelle II

B	\hat{P}_{Δ} (kVA)	\hat{n}	\hat{C} Fr.
0,25	0	6,07	134.65
0,50	1,16	8,07	106.62
2,00	4,65	13,03	67.61
10,00	7,49	26,36	41.81
25,00	10,47	38,93	34.40
45,00	12,00	50,24	30.75

Die in der Praxis verwendeten Werte für \hat{P}_{Δ} werden auf ganze Zahlen, d. h. 0, 3, 6, 9 und 12 kVA festgelegt, nämlich:

$$\begin{aligned}\hat{P}_{\Delta} &= 0 \text{ kVA wenn } B < 0,5 \\ &= 3 \text{ kVA wenn } 0,5 < B < 2,0 \\ &= 6 \text{ kVA wenn } 2,0 < B < 10,0 \\ &= 9 \text{ kVA wenn } 10,0 < B < 25,0 \\ &= 12 \text{ kVA wenn } B > 25,0\end{aligned}$$

Wenn die für das betreffende Netz massgebliche Grenzleistung \hat{P}_{Δ} gefunden ist, ergibt sich gemäss eingangs erwähnter Definition und untenstehender Tabelle der für jeden Abnehmer vorteilhafteste Anschlussmodus.

Tabelle III

\hat{P}_{Δ} kVA	Abonnierte Leistungen P			
	3 kVA	6 kVA	9 kVA	12 kVA
0	3-phäsig	3-phäsig	3-phäsig	3-phäsig
3	1-phäsig	3-phäsig	3-phäsig	3-phäsig
6	1-phäsig	1-phäsig	3-phäsig	3-phäsig
9	1-phäsig	1-phäsig	1-phäsig	3-phäsig
12	1-phäsig	1-phäsig	1-phäsig	1-phäsig

6. Auswertung der Ergebnisse

6.1 für ein noch zu errichtendes Netz

Zuerst wird das Lieferwerk den Spannungsabfall e festlegen, der den Berechnungen als Grundlage dienen soll. Dieser soll

einerseits der künftigen Entwicklung des Energieabsatzes im betreffenden Netz Rechnung tragen, andererseits aber auch die in den Lieferverträgen festgelegten maximalen Abweichungen der Betriebsspannung berücksichtigen. Wenn sich das Netz vermutlich nur wenig oder gar nicht entwickelt und sich der Bezug von Spitzenleistung nur wenig oder gar nicht ändert, wird man dem Spannungsabfall e einen Wert geben, der in der Nähe des vertraglich vereinbarten Maximums liegt. Andernfalls wird e nur ein Bruchteil dieses Maximums (oft ein kleiner) betragen, wenn man die projektierte Leitungstopologie nicht sehr bald wieder ändern will. Ist e bestimmt, berechnet man daraus B und \hat{P}_{Δ} nach Tabelle II.

6.2 für ein bereits bestehendes Netz

Für e nimmt man einen Wert, der zwischen dem tatsächlich vorhandenen Spannungsabfall und seinem vertraglich festgelegten Maximum liegt. Mit diesem Wert berechnet man B und den theoretischen Wert für \hat{P}_{Δ} , wie für ein neues Netz gleichen Charakters. Anhand der Erhebungen bei den Abonennten bestimmt man dann den empirischen Wert von P_{Δ} , wobei man sich bei den dreiphasigen Abnehmern der in Abschnitt 4 genannten Umrechnungsformel auf eine fiktive symmetrische Last W' bedient.

Ist der empirische Wert von P_{Δ} kleiner als der theoretische, dann kann man den empirisch gefundenen Wert von P_{Δ} bedenkenlos erhöhen. Ist dagegen der theoretische Wert von \hat{P}_{Δ} kleiner als der empirische, dann muss man wahrscheinlich die Anzahl der neuen einphasigen Anschlüsse vermindern oder vielleicht sogar das Netz verstärken, will man vermeiden, dass neue und alte Abnehmer gleicher Leistung ungleich behandelt werden.

7. Einfluss der Motoren beim Anlauf

Die Netzbeanspruchung durch Motoren ist nicht sehr gross, wenn man annimmt, dass ein Abnehmer mit einer abonnierten Leistung von

- 3 kVA einen Motor von 0,25 PS,
- 6 kVA einen Motor von 0,50 PS,
- 9 kVA einen Motor von 2,00 PS,
- 12 kVA einen Motor von 3,00 PS

benutzt und bedenkt, dass der Anlaufstrom sowohl beim Einphasen- als auch beim Drehstrommotor etwa das 5...6fache beträgt und beide Arten Motoren noch bei 70 % der Nennspannung anlaufen können.

Mehr Beachtung verdienen die beim Einschalten von Motoren auftretenden Spannungsstösse, die sich im Licht bemerkbar machen. Um diese Erscheinung besser beurteilen zu können, hat man auf einer 1 km langen Freileitung alle 250 m je einen 1-kW-Motor einphasig unter den gleichen Bedingungen angeschlossen. Die Versuche zeigten, dass im Mittel

- 4 Anläufe pro Stunde bei einem Leiterquerschnitt von 29 mm² Cu,
- 5 Anläufe pro Stunde bei einem Leiterquerschnitt von 48 mm² Cu

den am Ende der Leitung angeschlossenen Abnehmer nicht stören dürften.

8. Diskussion

Die Diskussion dieses Rapportes war sehr aufschlussreich. Dixon (Grossbritannien) machte darauf aufmerksam, dass in England alle Abnehmer bis 24 kVA ausschliesslich einphasig

angeschlossen werden. Grosse Landgüter und Werkstätten werden mit eigenen einphasigen Transformatoren ausgerüstet. Diese Versorgungsart bringt viele technische und wirtschaftliche Vorteile. Steigt der Energiebedarf in einem Netzbezirk, so braucht man lediglich einen neuen Speisepunkt im Mittelspannungsnetz mit einem Einphasen-Netztransformator zu bilden.

In bezug auf die von Motoren beim Einschalten hervorgerufenen Spannungsstösse ist man in England und andern Ländern weit weniger tolerant. Die mit dem grösseren Leiterquerschnitt von 48 mm² gemachten Versuche ergaben bei uns einen Spannungsabfall von zirka 3 % und mit dem kleineren Querschnitt von 29 mm² einen solchen von zirka 4 %. In England gestattet man nur Spannungsschwankungen unter 1 %, wenn im Mittel mehr als ein Anlauf alle 2 Stunden, resp. unter 3 %, wenn im Mittel weniger als ein Anlauf alle 2 Stunden stattfindet.

Weidlich (Deutschland) vertrat die gegenteilige Auffassung, dass es auch in ländlichen Gebieten vorteilhafter sei, alle Abnehmer nur noch dreiphasig an 380/220 V anzuschliessen. Die dreiphasige Energieverteilung lasse eine 6mal höhere Übertragungsleistung zu, was bei grösseren Distanzen ins Gewicht falle. Elektroherde, Heizungen, Waschmaschinen u.a.m. werden grösstenteils dreiphasig ausgeführt. In Deutsch-

land müssen elektrische Heizungen über 4,4 kW und Motoren über 1,1 kW stets dreiphasig ans Netz angeschlossen werden. Die zunehmende Spezialisierung in der Landwirtschaft hat eine vermehrte Mechanisierung der Betriebe zur Folge. Es käme nicht selten vor, dass ein Landwirt eine Anschlussleistung von 50 kW benötige, da er über Motoren bis zu 15 kW verfüge.

Zusammenfassung

Dieser Rapport legt dar, bei welchem Grenzwert der abonnierten Leistung es vorteilhafter ist, einen Abnehmer in einem ländlichen Gebiet dreiphasig statt nur einphasig an das Niederspannungsnetz anzuschliessen. Formeln und Tabellen gestatten, diesen Grenzwert sowie die optimale Anzahl Abnehmer, die an eine von einer Transformatorenstation gespeisten Niederspannungsleitung angeschlossen werden können, in Funktion der charakteristischen Daten der Leitung und des zulässigen Spannungsabfalls beim ungünstigst gelegenen Abnehmer zu bestimmen.

Obwohl der Studie spezifisch französische Verhältnisse zugrunde liegen, kann sie doch auch brauchbare Hinweise für die Wahl der Anschlüsse an ländliche Niederspannungsnetze in andern Ländern geben.

Adresse des Autors:

W. Schmucki, dipl. Ing. ETHZ, Matthofring 62, 6000 Luzern.

Comité des Relations Publiques

Von G. Lehner, Zürich

Das «Comité des Relations Publiques» konnte im Herbst 1970 unter der «présidence administrative» von M. G. Bardon, Délégué général de l'UNIPEDE, Inspecteur général d'Electricité de France, und unter der «présidence exécutive» von M. D. A. J. Zaal, Vertreter der Niederlande im Komitee, Public Relations-Departmentchef der Electriciteits-Maatschappij Jsselcentrale, Hengelo, auf eine vielseitige fünfjährige Tätigkeit zurückblicken. In einem von M. Zaal verfassten und an der 6. Arbeitssitzung in Cannes (16. September 1970) in gedruckter Form vorgelegtem

Gesamtüberblick

(Rapport général) werden die vom Komitee im Laufe der Berichtsperiode behandelten Themen eingehend erörtert. Dazu einige Beispiele in Stichworten: Koordination der Public Relations über die politischen Grenzen oder innerhalb einer gleichartigen grösseren Region (z. B. Alpenländer), Erfahrungsaustausch der Delegierten der 14 in der UNIPEDE vertretenen Länder, Public Relations in Theorie und Praxis, Public Relations als Führungsmittel der Geschäftsleitung und ihre Stellung im Betrieb, die verschiedenen Strukturen der Public Relations-Abteilungen, Methoden zur Aufstellung von Public Relations-Budgets, Aufstellung und Durchführung eines Public Relations-Programms, das Wesen der Public Relations in bezug auf Marketing, Publizität, Verkaufsförderung, Public Relations und Objektivität, Public Relations und öffentliche Meinung, die Bedeutung der betriebsinternen Public Relations, die Vielseitigkeit der externen Public Relations, die Gestaltung der Kundenzeitschriften, die Behandlung und Betreuung der verschiedenen Massen-Kommunikationsmittel (Presse, Zeit-

schriften, Radio, Fernsehen, Publikationen aller Art usw.). Die Beispiele könnten vermehrt werden. Erfreulich ist, dass diese Themen nicht am grünen Tisch und im luftleeren Raum behandelt, sondern an *Tatsachen aus der Praxis* durchexerziert wurden. Dabei kam das Verbindende zum Ausdruck; die dabei resultierenden gegenseitigen Anregungen gestalten sich stets wertvoll.

Als Beleg für die aktive Tätigkeit des Public Relations-Komitees und des regen Gedankenaustausches zwischen den Ländervertretern sei darauf hingewiesen, dass am *Symposium in Wien* (7.-9. Mai 1969) Dr. A. Meichle, Vizedirektor der Bernischen Kraftwerke AG, Bern, ein wohl dokumentiertes und instruktives Seminar über die Aufklärung im Zusammenhang mit dem Bau von *Atomkraftwerken* und der Zusammenarbeit Atomkraft/Wasserkraft leitete. An der gleichen Tagung präsidierte G. Lehner die Public Relations-Arbeitsgruppe «*Elektrizitätswirtschaft und Natur- und Landschaftsschutz*». Das nächste Symposium wird sich im Oktober 1971 in Rom u. a. mit Fragen des Umweltschutzes aus der Sicht der Elektrizität befassen.

Die schweizerische Auffassung über Public Relations und Elektrizität

An der Arbeitstagung des «Comité des Relations Publiques» an der Tagung der UNIPEDE 1970 legte Michel Hansens, Sous-Directeur, Société Intercommunale Belge de Gaz et d'Electricité (Intercom), Brüssel, einen gedruckten Bericht vor, der sich mit der Rolle der Public Relations in der *Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft* befasste. Seine darin zum Ausdruck gelangende Auffassung lässt sich etwa wie folgt umschreiben:

mehr Kilowattstunden verkaufen, sie aber noch besser verkaufen, zur allgemeinen Zufriedenheit, eine Atmosphäre schaffen, in der das Unternehmen nach seinem Gutdünken arbeiten kann.

Dieser Bericht gab in unserem Lande berechtigten Anlass zur *Diskussion*, die zur Folge hatte, dass G. Lehner an der Tagung selbst die *Stellungnahme von Dr. F. Wanner*, Direktor der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, zugleich Präsident der Aufklärungskommission des VSE, bekanntgab, die wie folgt lautet:

«Herr Hanssens vertritt in seinem Bericht eine Auffassung über die Public Relations, der ich nicht zustimmen kann und die in der Schweiz von den Elektrizitätswerken weder in der Theorie noch in der Praxis angewendet wird. Mit der These, es gehöre auch zur Aufgabe der P. R., mehr Kilowattstunden zu verkaufen und ganz allgemein den Umsatz einer Unternehmung zu steigern, bewegt sich der Berichterstatter in Gedankengängen, die heute in den meisten Ländern als überwunden betrachtet werden dürfen. Wenn Herr Hanssens glaubt, seine Auffassung mit dem Übergang vom Monopolbetrieb zur Wettbewerbswirtschaft zu rechtfertigen, so irrt er sich gründlich. Auch in der *freien Marktwirtschaft* und in Ländern mit einer freien Presse ist es nicht das Ziel der P. R., den Verkauf zu steigern. Ja, P. R.-Aktionen mit einer solchen Zielsetzung müssten zum vornherein zum Scheitern verurteilt sein, weil sie als *Verstoss* gegen die z. B. in der Schweiz zwischen den Landesverbänden der Presse und der P. R.-Gesellschaft vereinbarten Spielregeln zu betrachten wären. Diese Grundsätze bedeuten eindeutig und unmissverständlich eine Absage an jede Vermischung von Vertrauens- und Verständniswerbung mit kommerzieller Werbung und Verkaufspropaganda, wobei schon der blosse Versuch den Betreffenden vor ein Ehrengericht führen kann.

Gewiss gehe ich mit Herrn Hanssens einig, dass es in der Praxis nicht immer leicht ist, diese Dinge fein säuberlich zu trennen. Es geht dabei im Grunde genommen um eine *geistige Einstellung* und um die *Anerkennung des Standpunktes*, dass der gute Ruf einer Firma oder das Image einer ganzen Branche wie der Elektrizitätswirtschaft nicht käuflich sind und keineswegs von der Höhe der bewilligten P. R.-Kredite abhängig sind. Von viel grösserer Bedeutung ist es, dass man die P. R. als Aufgabe der obersten *Geschäftsleitung*, als einen nicht delegierbaren Teil der obersten Geschäftspolitik anerkennt

und dass die Mitarbeiter auf allen Stufen der Hierarchie sich der Wichtigkeit ihrer Mitwirkung als eines unablässigen Auftrages bewusst sind. In der Schweiz ist der *personelle und finanzielle Aufwand* für die P. R. denkbar klein; dafür sind sich aber die meisten Unternehmungen über die Bedeutung *guter Verbindungen* zur Öffentlichkeit und einer den Spielregeln einer freien Presse und der Massenmedien entsprechenden Informationspolitik im klaren. Gerade aus diesem Grunde würde es aber keiner Unternehmung und auch nicht den Elektrizitätswerk-Verbänden einfallen, als oberstes Ziel dieser Verbindungsaufgabe und Image-Pflege das Wachstum und die Umsatzvermehrung zu plakatieren. Um so wichtiger ist es allerdings, der Öffentlichkeit immer wieder das *Pflichtenheft eines Dienstleistungsbetriebes* ins Bewusstsein zu rufen. Kann dem Bürger und Stromkonsumenten verständlich gemacht werden, dass die ständige Verbrauchszunahme einen Auftrag an die Elektrizitätswerke bedeutet, dem sie sich nicht entziehen können, weil ihnen die *Lieferpflicht* auferlegt ist, so wird er den Bau von neuen Kraftwerken und Verteilanlagen mit ganz andern Augen betrachten, als wenn allzu aufdringlich von den P. R.-Diensten der Werke zum Mehrkonsum angeregt wird.

Mit meiner Intervention möchte ich ganz einfach auf die bei jeder P. R.-Tätigkeit vorhandenen *Gefahren* eines Abgleitens in den Bereich der *kommerziellen Werbung* aufmerksam machen. Je eher die P. R. in den Verdacht der Manipulation der Verbraucherbedürfnisse und rein kommerzielles Interesse geraten, desto mehr wird ihre eigentliche Aufgabe, die Urteilsbildung über das Unternehmen als Ganzes zu erleichtern, erschwert. Die P. R. sind immer noch eine sehr junge Tätigkeit der Elektrizitäts-Unternehmungen, und der Erfahrungsaustausch in der UNIPEDE darüber hat eben erst begonnen. Die europäischen Elektrizitätswerke sollten deshalb dieses so oft missverstandene und missbräuchlich angewendete Zaubermittel aus den USA mit dem Sinn für das Mass in ihr Tätigkeitsprogramm aufnehmen und daraus keine neuen Verkaufsreligion machen.»

Dieser Diskussionsbeitrag fand ein grosses Echo; er wurde eingehend erörtert und dürfte wertvolle Aspekte auch zur künftigen *Standortsbezeichnung* der Public Relations-Arbeiten beitragen. Aussprachen unter Fachleuten schaffen Werte und zeichnen neue Wege auf.

Adresse des Autors:

G. Lehner, Direktor der Elektrowirtschaft, Bahnhofplatz 9, 8023 Zürich.

Verbandsmitteilungen

Jahrestagung der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW)

Vom 25. bis 28. Mai 1971 fand in der Rheingoldhalle in Mainz die Mitgliederversammlung und Vortragstagung der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke und der Hauptberatungsstelle für Elektrizitätsanwendung statt. Der Vorsitzende der VDEW, Dr. Richard Schulte, konnte eine grosse Zahl von Teilnehmern, darunter auch Gäste aus dem Ausland, begrüssen. In seinen Ausführungen über Tagesfragen zeichnete er ein eindrückliches Bild vom Wachstum der deutschen Elektrizitätswirtschaft, hat sich doch der Stromverbrauch in diesem Lande von 25 Mrd. kWh im Jahre 1950 auf knapp 175 Mrd. kWh im Jahre 1970 erhöht. Es ist übrigens interessant, dass sich in

der gleichen Zeitspanne die Zahl der Elektrizitätswerke von etwa 3500 auf 1400 verringerte. Die aktuellen Probleme sieht die deutsche Elektrizitätswirtschaft in der Bewältigung der Nachfrage-Expansion, welche sie in ganz neue wirtschaftliche und technische Dimensionen hineinwachsen lässt und die sie in marktwirtschaftlichem Denken und eigener Verantwortung lösen will. Eine Ausstellung über die Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in den letzten 20 Jahren mit zahlreichen Übersichten und Modellen, eine ganze Reihe von Fachvorträgen und Exkursionen und schliesslich auch Vorführungen des neuen Elektrolofwerwagens und des Elektrobusses rundeten das sehr reichhaltige Programm ab, das auch für die ausländischen Teilnehmer eine Fülle von Eindrücken und Anregungen bot, für die der deutschen Schwestervereinigung an dieser Stelle gedankt sei. F

Studentagung der UNIPEDE über Elektrofahrzeuge

Die UNIPEDE (Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie électrique) führt am 13. und 14. März 1972 in Brüssel eine Studentagung über Elektromobile durch, welche sich an die Vertreter der Elektrizitätswerke richtet und hauptsächlich die Möglichkeiten bei der Entwicklung von Elektrofahrzeugen wie auch die damit verbundenen Konsequenzen dieser Entwicklung für unsere Industrie behandelt.

Zu dieser Studentagung werden auch einige Hersteller von Elektrofahrzeugen eingeladen, welche ihre Prototyp-Fahrzeuge vorführen und dadurch die notwendige Dokumentation für die am zweiten Konferenztag zur Diskussion stehenden Berichte schaffen werden.

Das provisorische Programm ist wie folgt gestaltet:

1. Arbeitssitzung:

Standpunkt der Erzeuger und Verteiler der elektrischen Energie (diese Sitzung ist den Vertretern der Elektrizitätswerke vorbehalten). Vorführung der Elektrofahrzeuge durch die Hersteller

2. und 3. Arbeitssitzung:

- a) Konstruktionsprobleme;
- b) Studien, Untersuchungen und Ausführungen.

Anmeldeformulare und Programme können beim Sekretariat des VSE bezogen werden. Die provisorische Anmeldung für die Teilnahme hat bis zum 31. Juli 1971 zu erfolgen.

Nieder- und Mittespannungsnetzkabel

Die Arbeitsgruppe des VSE für die Vereinheitlichung der Nieder- und Mittespannungsnetzkabel hatte an ihrer letzten Sitzung unter dem Vorsitz von Herrn E. Käppeli, Chef der Energieverteilung des EWZ, eine Aussprache über die Ergebnisse der durchgeführten Arbeiten. Der vom Vorstand des VSE genehmigte Abschlussbericht der Arbeitsgruppe vom Januar 1971 hat in verschiedenen Mitgliederkreisen bereits reges Interesse gefunden. Der Bericht gibt im Wesentlichen einen Rückblick auf die Entwicklung der Kabel mit Nennspannungen bis 20 kV, die Ergebnisse einer Umfrage bei Mitgliedswerken des VSE über Anzahl und Art der in den beiden Jahren 1967 und 1968 verlegten Nieder- und Mittespannungsnetzkabel und die Schlussfolgerungen der Arbeitsgruppe bekannt. Diese umfassen die Vereinheitlichung von Leiterquerschnitten, Leiteraufbau, Isolation, Aderfarben, Aufbau und Farbe der Schutzhüllen sowie der Nennspannungen. Die Arbeitsgruppe hat damit die ihr vom Vorstand des VSE im Jahre 1968 übertragene Aufgabe erfüllt. Der VSE ist inzwischen mit Empfehlungen über die Vereinheitlichung der Nieder- und Mittespannungsnetzkabel an seine Mitglieder gelangt. *Rd*

Elektrische Energie im Winterhalbjahr 1970/71

Wie das Eidgenössische Amt für Energiewirtschaft mitteilt, belief sich der Elektrizitätsverbrauch im Ende März abgelaufenen Winterhalbjahr 1970/71 auf 15283 (Vorjahreswinter 14154) Millionen Kilowattstunden (Mio kWh). Wenn man den sehr veränderlichen Verbrauch der Elektrokessel und Speicherpumpen nicht berücksichtigt, betrug die Zunahme gegenüber dem Wintersemester des Vorjahrs 6,5 (6,5) %.

Die Inlandproduktion elektrischer Energie erreichte insgesamt 15897 (14026) Mio kWh, davon in den Wasserkraftwerken 13663 (11443) Mio kWh oder 86 (82) % und in den konventionell- und nuklear-thermischen Kraftwerken 2234 (2583) Mio kWh oder 14 (18) % der Gesamtproduktion. Die Wasserführung der Flüsse war besonders in der zweiten Semesterhälfte unbefriedigend.

Aus dem Energieverkehr mit dem Ausland resultierte ein Ausfuhrsaldo von 614 Mio kWh, gegenüber einem Einfuhrsaldo von 128 Mio kWh im Wintersemester des Vorjahrs.

*Eidg. Verkehrs- und
Energiewirtschaftsdepartement
Pressedienst*

Landeskarte für Ausnahmetransporte

Anfangs 1963 wurden die Werkkreise und die Maschinenindustrie auf die Erschwerungen des Transportes grosser Maschineneinheiten

durch den Ausbau des schweizerischen Strassennetzes aufmerksam gemacht. Besonders durch den Bau der Nationalstrassen mit ihren zahlreichen Unter- und Überführungen und die Sanierung der Bahnübergänge der SBB entstehen viele Hindernisse, die den Transport grosser Maschineneinheiten verunmöglichen. Der VSE gelangte zusammen mit der Vereinigung Schweizerischer Maschinen-Industrieller (VSM) in einer Eingabe am 1. März 1963 an das Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau, worin die beiden Organisationen die Bedürfnisse der Werke und der Industrie darlegten. In der Folge wurden in besondern Karten alle jene Werke eingezeichnet, die über schweizerische Versorgungsrouten erreicht werden müssen. Ein weiteres Kartenwerk befasste sich mit den Exportrouten. Gleichzeitig wurden alle kantonalen Baudirektionen über die Verhandlungen mit dem Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau unterrichtet und über die Bedürfnisse der Werke orientiert. Auf Veranlassung der Schweizerischen Baudirektorenkonferenz hat die Vereinigung schweizerischer Strassenfachmänner eine Arbeitsgruppe eingesetzt, in der die Eidg. Polizeiabteilung, die von der VSS bezeichneten Vertreter der kantonalen Tiefbauämter, der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, der Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller, der Treuhandverband des Autotransportgewerbes und die Überwachungsstelle für Ausnahmetransporte mitwirkten. Unter dem Vorsitz von Kantonsoberingenieur G. Bachmann, Bern, wurde ein Netz für die Exportrouten und ein Netz für die Versorgungsrouten aufgestellt. Als fachtechnischer Berater und als Koordinationsstelle wurde das Ingenieurbüro R. Crottaz, AG für Bauplanung in Hergiswil herangezogen. Zur Finanzierung der Arbeiten des Ingenieurbüros stellte der Bund zur Bearbeitung der Exportrouten Fr. 40000.— zur Verfügung.

Die Schweizerische Baudirektorenkonferenz beteiligte sich mit Fr. 45000.—, der Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller und der VSE mit je Fr. 30000.— an den Kosten für die Versorgungsrouten. Im Juli 1970 lagen alle Regionalberichte vor und die Vordlagen für den Druck der Karten waren bereinigt. Nach der Übergabe des gesamten Materials an die Schweizerische Baudirektorenkonferenz hatte die Arbeitsgruppe ihre Aufgabe erfüllt und sie löste sich auf. Die Verantwortung liegt nun primär bei den für das Strassenwesen zuständigen kantonalen Behörden, die das Netz überwachen und den Ausbau an die Hand nehmen müssen. Ferner ist die rechtliche Fixierung des Versorgungsnetzes und die Sicherstellung seiner Finanzierung eine Aufgabe der Kantone. Es ist notwendig, dass weiterhin eine Überwachungs- und Koordinationsinstanz existiert, die den Kantonen bei der Realisierung des Netzes beratend zur Seite steht. Sie gibt auch den Werken, der Maschinenindustrie und der Transportwirtschaft Auskunft und dient als Meldesammelstelle.

Es liegt im eigenen Interesse der Werke, den Strassenbau in ihrem Versorgungsgebiet im Auge zu behalten und bei Projektierungen die Zufuhrmöglichkeiten zu prüfen. Meldungen über geplante Änderungen des Strassenbaus an das Ingenieurbüro Crottaz AG für Bauplanung in Hergiswil schützt auch die Nachbarwerke vor dem Abgeschnittenwerden der Zufuhrmöglichkeit mit grossen oder schweren Maschinen und Apparaten.

Die Karten im Maßstab 1:100000, die bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Abt. Zivildrucksachen, 3000 Bern, zum Preis von Fr. 6.— das Stück bezogen werden können, halten einen Momentanzustand fest. Jede kantonale Baudirektion verfügt über einen Satz Karten, auf welchen die Änderungen laufend nachgetragen werden. Der aktuelle Stand kann auf diesen Karten jederzeit nachgesehen werden.

Hf

VSE-Sekretariat

Unser Telefon ist bedient

Montag bis Freitag

von 07.30 Uhr — bis 12.00 Uhr
von 13.30 Uhr — bis 17.15 Uhr

Wir danken Ihnen, wenn Sie diese Zeiten vormerken wollen.

Neues Mitglied des VSE

- Société d'Electricité de Martigny-Bourg S. A.,
1920 Martigny 2 (Stufe 4).

Wirtschaftliche Mitteilungen

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		Mai 71	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) ¹⁾	Fr./100 kg	472.—	557.—	668.—
Banka/Billiton-Zinn ²⁾	Fr./100 kg	1483.—	1575.—	1675.—
Blei ¹⁾	Fr./100 kg	118.—	124.—	135.—
Zink ¹⁾	Fr./100 kg	126.—	128.—	121.—
Roh-Rein-Aluminium für elektr. Leiter in Masseln 99,5 % ³⁾	Fr./100 kg	260.—	260.—	260.—
Eisenbarren, profiliert ⁴⁾	Fr./100 kg			
Blech 5 mm ⁴⁾	Fr./100 kg			

¹⁾ Preise per 100 kg franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

²⁾ Preise per 100 kg franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

³⁾ Preise franko Empfangsstation, verzollt, bei Mindestmengen von 10 t.

⁴⁾ Preis, franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

Metalle

		Juni 71	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) ¹⁾	Fr./100 kg	442.—	472.—	629.—
Banka/Billiton-Zinn ²⁾	Fr./100 kg	1450.—	1483.—	1573.—
Blei ¹⁾	Fr./100 kg	119.—	118.—	134.—
Zink ¹⁾	Fr./100 kg	129.—	126.—	124.—
Roh-Rein-Aluminium für elektr. Leiter in Masseln 99,5 % ³⁾	Fr./100 kg	260.—	260.—	260.—

¹⁾ Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

²⁾ Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

³⁾ Preise franko Empfangsstation, verzollt, bei Mindestmengen von 10 t.

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Juni 71	Vormonat	Vorjahr
Bleibenzin	Fr./100 l	54.35	53.35	50.75
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke . . .	Fr./100 kg	68.—	68.40	62.60
Heizöl Extraleicht . . .	Fr./100 kg	19.—	19.40	13.80
Heizöl Mittel	Fr./100 kg	16.50	16.50	12.40
Heizöl Schwer	Fr./100 kg	14.90	14.90	11.—

¹⁾ Konsumenten-Zisternenpreise, franko Schweizergrenze Basel, verzollt inkl. Wust, bei Bezug in einzelnen Bahnkessellwagen.

²⁾ Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Basel-Rheinhafen, verzollt exkl. Wust.

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.		April		
		1970	1971	
1.	Import (Januar-April)	2 539,0 (9 023,2)	2 427,7 (9 629,9)	
	Export (Januar-April)	1 939,8 (6 955,4)	1 936,2 (7 473,0)	
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellen-suchenden	192	162	
3.	Lebenskostenindex ¹⁾ Sept. 1967 = 100 (Aug. 1939 = 100)	110,7 (250,1)	118,3 (266,6)	
	Grosshandelsindex ¹⁾ Jahressdurch-schnitt 1963 = 100	111,9	114,6	
	Grosshandelsindex ausgewählter Energieträger: Feste Brennstoffe Gas Elektrische Energie	145,8 104,1 112,9	161,2 96,2 118,5	
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 65 Städten (Januar-April)	2 935 (10 547)	1 660 (7 519)	
5.	Offizieller Diskontsatz %	3,75	3,75	
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf Täglich fällige Verbindlichkeiten Goldbestand und Gold-devisen	10 ⁶ Fr. 10 ⁶ Fr. 10 ⁶ Fr.	11 812,9 3 373,9 13 852,1	12 670,1 5 400,7 16 464,3
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold. %	75,77	67,20	
7.	Börsenindex Obligationen (eidg.) Aktien Industriekästen	30. 4. 70 89,04 144,8 149,9	30. 4. 71 96,28 167,0 169,8	
8.	Zahl der Konurse (Januar-April)	49 (211)	55 (208)	
	Zahl der Nachlassverträge (Januar-April)	12 (37)	12 (32)	
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten	26		
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein: Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr. (Januar-April) Betriebsertrag (Januar-April)	10 ⁶ Fr. (504,1)	136,0 (509,7) 151,0 (563,9)	135,8 (509,7)

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

²⁾ Approximative Zahlen.

**Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie
durch die schweizerischen Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung**

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

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

Monat	Energieerzeugung und Bezug												Speicherung			Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vor-jahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende	Änderung im Berichtsmonat - Entnahme + Auffüllung				
	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	%	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71
	in Millionen kWh												% in Millionen kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	17
Oktober	1524	2337	313	367	6	71	791	163	2634	2938	+ 11,5	5800	6784	-480	-373	517	700
November	1683	2195	286	214	5	67	653	463	2627	2939	+ 11,9	5048	5823	-752	-961	490	633
Dezember	1714	2216	425	202	17	54	747	685	2903	3157	+ 8,7	4067	4642	-981	-1181	573	720
Januar	1692	2074	472	419	16	49	775	729	2955	3271	+ 10,7	3090	3300	-977	-1342	668	745
Februar	1783	1738	377	352	16	37	543	789	2719	2916	+ 7,2	2212	2161	-878	-1139	611	650
März	1905	1842	490	440	8	37	462	863	2865	3182	+ 11,1	1218	1012	-994	-1149	621	664
April.	1979	323			17		259		2578			650		-568		378	
Mai	2166	205			85		86		2542			932		+282		533	
Juni	2826	174			139		36		3175			3565		+2633		946	
Juli	2912	103			160		24		3199			5676		+2111		1010	
August	2911	75			175		27		3188			7035		+1359		1024	
September	2789	186			107		39		3121			7157 ⁴⁾		+122		989	
Jahr	25884	3429			751		4442		34506							8360	
Okt. ... März . .	10301	12402	2363	1994	68	315	3971	3692	16703	18403	+ 10,2		-5062	-6145	3480	4112	

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste				
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie -metallurgie und -thermie		Elektrokessel ¹⁾		Bahnen		Verlust und Verbrauch der Speicher-pumpen ²⁾		ohne Elektrokessel und Speicher-pump.	Verän-derung gegen Vor-jahr ³⁾ %	mit Elektrokessel und Speicher-pump.		
	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	
	in Millionen kWh												in Millionen kWh				
1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	1017	1102	470	473	293	304	2	3	128	123	207	233	2100	2203	+ 4,9	2117	2238
November	1052	1099	448	479	295	349	1	1	136	123	205	255	2126	2262	+ 6,4	2137	2306
Dezember	1177	1196	449	476	324	329	2	1	144	140	234	295	2317	2377	+ 2,6	2330	2437
Januar	1162	1256	449	482	323	340	1	1	138	137	214	310	2281	2456	+ 7,7	2287	2526
Februar	1040	1108	438	463	299	330	1	1	130	127	200	237	2104	2245	+ 6,7	2108	2266
März	1103	1232	449	510	341	365	2	2	136	134	213	275	2237	2478	+ 10,8	2244	2518
April.	1039	454			357		2		129		219		2171			2200	
Mai	974	409			291		5		110		220		1960			2009	
Juni	932	444			259		12		131		451		1975			2229	
Juli	911	415			273		20		134		436		1937			2189	
August	938	400			269		24		146		387		1963			2164	
September	977	442			281		17		129		286		2030			2132	
Jahr	12322	5267			3605		89		1591		3272 (856)		25201			26146	
Okt. ... März . .	6551	6993	2703	2883	1875	2017	9	9	812	784	1273 (49)	1605 (261)	13165	14021	+ 6,5	13223	14291

¹⁾ Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.

²⁾ Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

³⁾ Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.

⁴⁾ Speichervermögen Ende September 1970: 7520 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

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

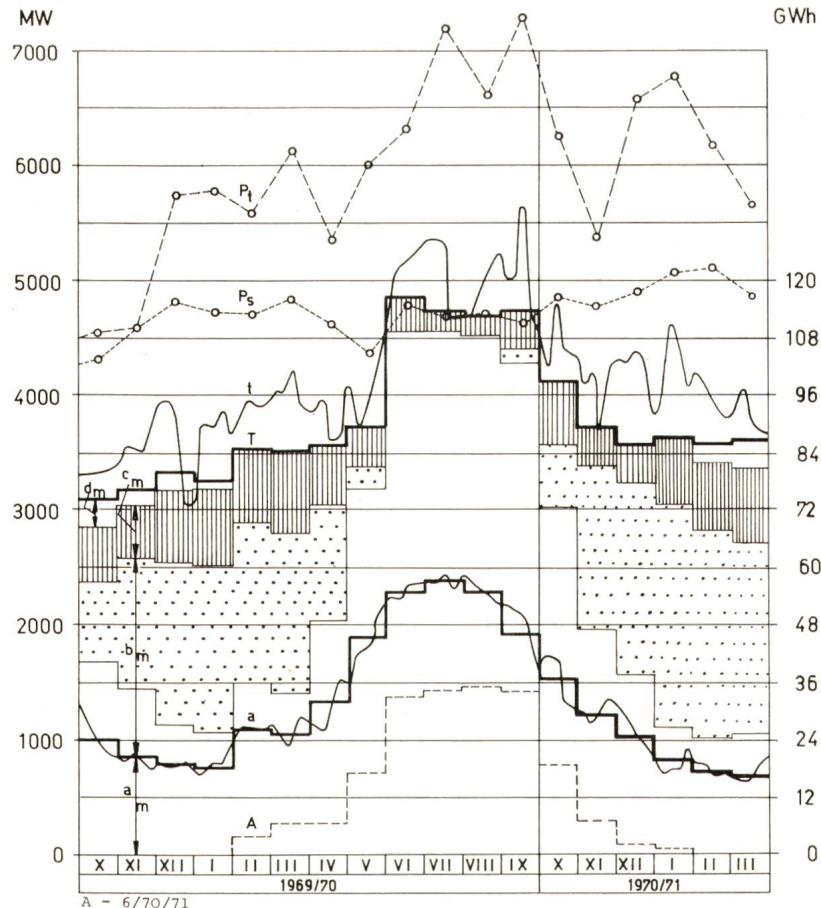
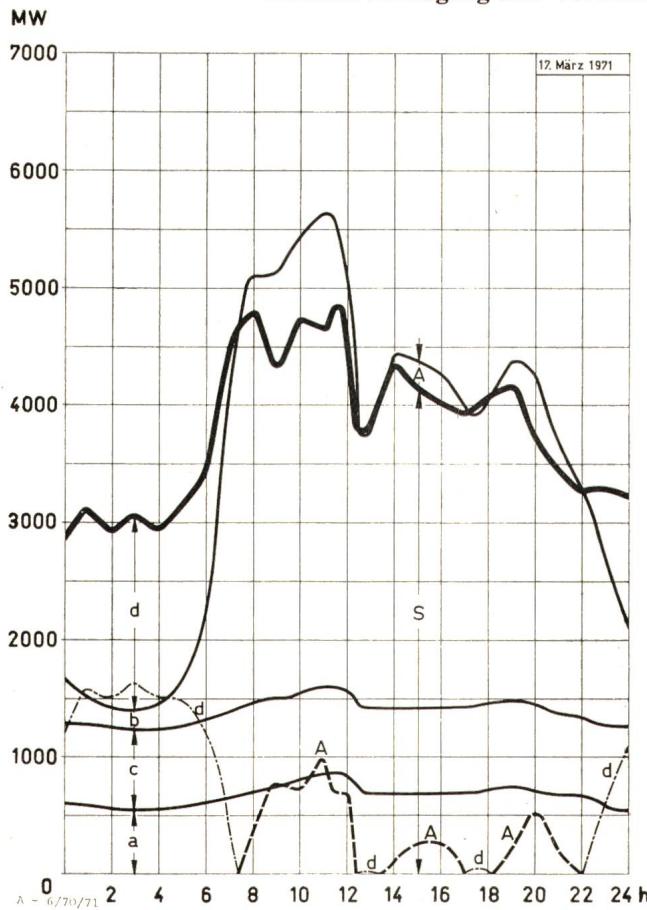
Monat	Energieerzeugung und Einfuhr										Speicherung				Energieausfuhr	Gesamter Landesverbrauch	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat - Entnahme + Auffüllung					
	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71		1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71		
	in Millionen kWh														in Millionen kWh		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																	
Oktober	1775	2648	349	408	794	165	2918	3221	+ 10,4	6150	7167	- 499	- 389	612	754	2306	2467
November	1874	2426	325	255	658	464	2857	3145	+ 10,1	5365	6159	- 785	- 1008	561	681	2296	2464
Dezember	1900	2418	461	242	752	686	3113	3346	+ 7,5	4320	4921	- 1045	- 1238	638	752	2475	2594
Januar	1866	2255	510	460	781	731	3157	3446	+ 9,2	3275	3508	- 1045	- 1413	730	772	2427	2674
Februar	1950	1895	412	390	550	792	2912	3077	+ 5,7	2338	2298	- 937	- 1210	657	676	2255	2401
März	2078	2021	526	479	467	870	3071	3370	+ 9,7	1279	1075	- 1059	- 1223	676	687	2395	2683
April.	2183		360		263		2806			677		- 602		455		2351	
Mai	2516		237		88		2841			971		+ 294		615		2226	
Juni	3275		205		37		3517			3785		+ 2814		1027		2490	
Juli	3378		134		25		3537			6026		+ 2241		1093		2444	
August.	3358		109		28		3495			7430		+ 1404		1109		2386	
September	3177		215		40		3432			7556 ²⁾		+ 126		1070		2362	
Jahr	29330		3843		4483		37656							9243		28413	
Okt. ... März . .	11443	13663	2583	2234	4002	3708	18028	19605	+ 8,7			- 5370	- 6481	3874	4322	14154	15283

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches														Landesverbrauch ohne Elektrokkessel und Speicher-pumpen	Veränderung gegen Vorjahr			
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektro-kessel ¹⁾		Bahnen		Verluste		Verbrauch der Speicher-pumpen						
	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71	1969/70	1970/71					
	in Millionen kWh																%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Oktober	1038	1122	504	515	365	384	3	10	161	172	219	232	16	32	2287	2425	+ 6,0		
November	1072	1120	486	520	344	377	1	2	160	163	222	239	11	43	2284	2419	+ 5,9		
Dezember	1199	1220	484	511	339	358	3	2	185	178	254	266	11	59	2461	2533	+ 2,9		
Januar	1185	1282	485	517	333	350	2	2	179	183	238	271	5	69	2420	2603	+ 7,6		
Februar	1062	1132	475	495	319	339	2	2	170	169	224	243	3	21	2250	2378	+ 5,7		
März	1128	1259	486	545	359	389	4	2	179	185	234	265	5	38	2386	2643	+ 10,8		
April.	1059		495		380		3		167		219		28		2320				
Mai	991		447		377		7		154		205		45		2174				
Juni	949		482		395		13		162		242		247		2230				
Juli	930		452		399		26		166		237		234		2184				
August.	959		436		380		30		161		241		179		2177				
September	995		478		385		25		162		232		85		2252				
Jahr	12567		5710		4375		119		2006		2767		869		27425				
Okt. ... März . .	6684	7135	2920	3103	2059	2197	15	20	1034	1050	1391	1516	51	262	14088	15001	+ 6,5		

¹⁾ Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefuehrter Ersatzanlage.

²⁾ Speichervermögen Ende September 1970: 7910 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



1. Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 17. März 1971

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	680
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	6520
Thermische Werke, installierte Leistung	920
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar	8120

2. Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 17. März 1971

Gesamtverbrauch	5640
Landesverbrauch	4860
Ausfuhrüberschuss	975

3. Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 17. März 1971

- (siehe nebenstehende Figur)
- a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochen- speicher)
 - b Saisonspeicherwerke
 - c Thermische Werke
 - d Einfuhrüberschuss
 - S + A Gesamtbelastrung
 - S Landesverbrauch
 - A Ausfuhrüberschuss

4. Energieerzeugung und -verwendung

	Mittwoch 17. März	Samstag 20. März	Sonntag 21. März
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke	16,3	17,2	19,1
Saisonspeicherwerke	51,5	30,0	6,1
Thermische Werke	17,1	16,2	15,6
Einfuhrüberschuss	5,7	11,1	22,1
Gesamtabgabe	90,6	74,5	62,9
Landesverbrauch	90,6	74,5	62,9
Ausfuhrüberschuss	—	—	—

1. Erzeugung an Mittwochen

- a Laufwerke
- t Gesamterzeugung und Einfuhrüberschuss

2. Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten

- a_m Laufwerke
- b_m Speicherwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonspeicherwasser
- c_m Thermische Erzeugung
- d_m Einfuhrüberschuss

3. Mittlerer täglicher Verbrauch in den einzelnen Monaten

- T Gesamtverbrauch
- A Ausfuhrüberschuss
- T-A Landesverbrauch

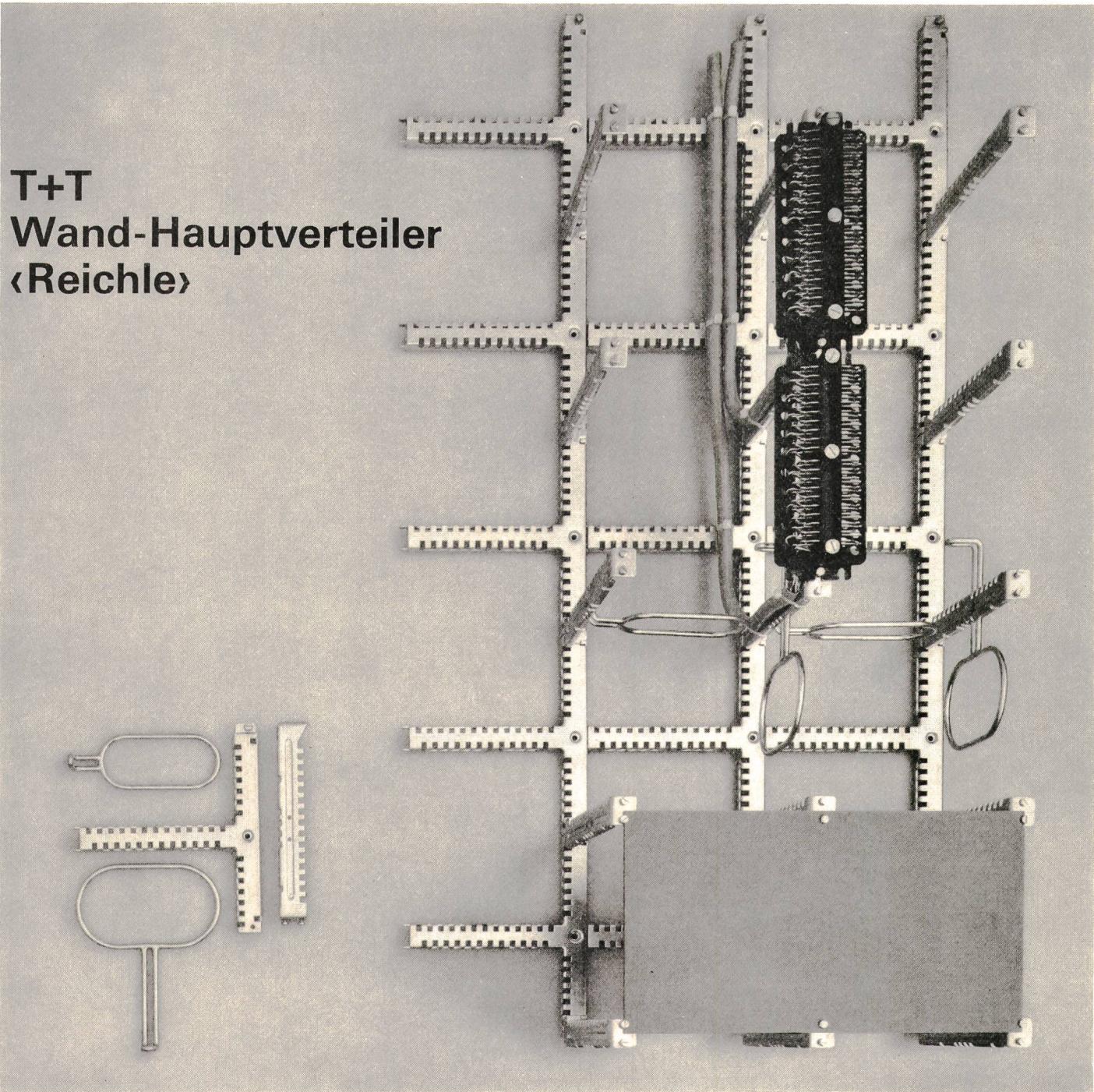
4. Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monates

- P_s Landesverbrauch
- P_t Gesamtbelastung

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

Redaktor: Dr. E. Bucher

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



T+T Wand-Hauptverteiler (Reichle)

Das von Grund auf neu entwickelte Normsystem, aus nur 4 Bauteilen bestehend, bringt die Möglichkeit, jeden beliebigen Wand-Hauptverteiler zu kombinieren. Separate Tableaux sind nicht mehr nötig. Die zum System gehörenden PVC-Platten erlauben eine direkte Rangierung auf Relais usw.

	VE	Art.-No	L-No
T-Stück	20	973160 010	R 810
Träger	20	973160 110	R 811
Ring vertikal	10	973198 010	R 812
Ring horizontal	10	973198 110	R 813
PVC-Platte	1	973195 510	R 814

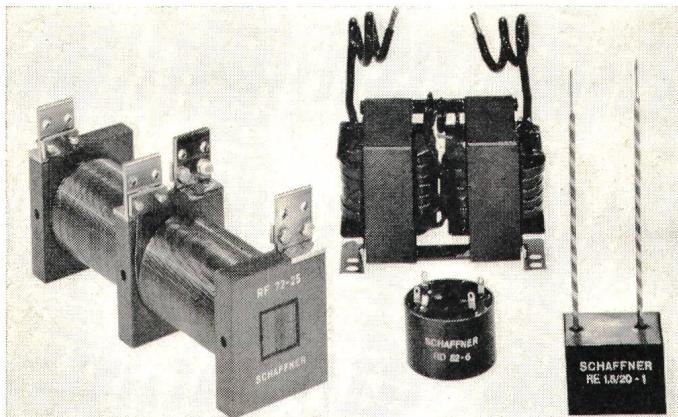
Camille Bauer Aktiengesellschaft, 4002 Basel
Elektrotechnische Artikel en gros

**camille
bauer**

Geschäftsstellen in
Bern, Genève, Lugano, Neuchâtel, Zürich

SCHAFFNER

Entstörelemente für Thyristoren und Triacs



Die Firma Schaffner liefert ein vollständiges Entstörprogramm, das folgende Elemente umfasst:

- 1 Vergossene Eisendrosseln zur Grundentstörung von Thyristor- und Triacschaltungen. Ströme: 2 ... 100 A.
- 2 Erdleiterdrosseln für Geräte mit geerdetem Gehäuse.
- 3 Mehrfachdrosseln zur Dämpfung asymmetrischer Störspannungen in Fällen, wo Erdleiterdrosseln nicht verwendet werden können.
- 4 Stabkerndrosseln zur Entstörung klassischer Hochfrequenzstörquellen wie Schweissmaschinen, Funkenerosion etc.

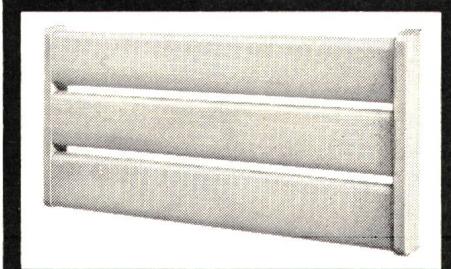
Typenreihe	Art	Strombereich	Ausführung
RI	Eisendrosseln	2 - 100 A	vergossen
RE	Erdleiterdrosseln	—	vergossen
RD	Mehrfachdrosseln	2 - 32 A	vergossen
RF	Hochfrequenzdrosseln	25 - 75 A	offen

Schaffner-Entstörmittel garantieren eine SEV-konforme Entstörung.

Für Sonderfälle steht Ihnen das Messlabor der Firma Schaffner zur Verfügung.

FABRIMEX
Fabrimex AG - Kirchenweg 5 · 8032 Zürich · Tel. 051/47 06 70

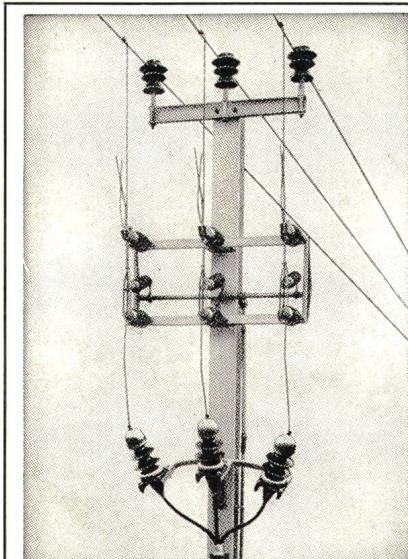
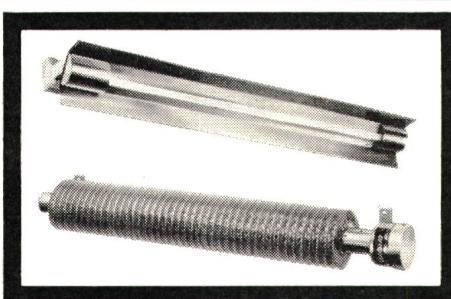
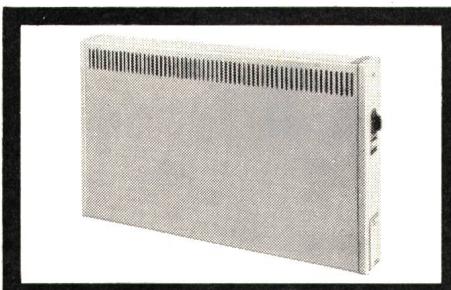
Accum



Accum AG
051 - 78 64 52
8625
Gossau ZH

Elektrische Raumheizungen für

Ferienhäuser
Büros
Kirchen
Schulhäuser
Kindergärten
Berghotels
Bergbahn-Stationen
Sportanlagen
Kraftwerke
Garagen
Säle
Terrassen
Eisenbahnen
Lokomotiven
Tram, Trolleybus
Wartehallen usw.



*Alpha
Nidau*

Freileitungsabzweigschalter 24 kV, 400 A.

Kennen Sie den

Freileitungsabzweigschalter
(siehe Abbildung) und unsere übrigen
Freileitungs-Mastschalter?

Wir liefern dieselben und beraten Sie gerne

Alpha AG. Nidau
2560 Nidau (Biel) Telephon (032) 2 46 92