Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 60 (1969)

Heft: 14

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: 15.07.2025

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

In memoriam

Am 14. Mai 1969 starb nach längerem Leiden im 66. Altersjahr Herr Dipl. Ing. ETH **Charles Morel,** *alt Sekretär des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. Seit seinem Eintritt im Jahre 1926 in das damalige Generalsekretariat des SEV widmete er bis zu seiner Erkrankung Anfang 1968 seine besten Kräfte der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft.*

Herr Morel wurde am 10. Juni 1903 in Bulle geboren, wo er als Ältester von vier Brüdern eine glückliche Jugend verbringen durfte. Die Gymnasialzeit durchlief er in Bern und erlernte dort die deutsche Sprache. Das Studium als Elektroingenieur absolvierte er an der ETH. Nach dem Diplomabschluss im Jahre 1926 trat der junge Ingenieur in die Technische Abteilung des damaligen Generalsekretariates des SEV ein, wo er sich vor allem mit Normierungs- und Korrosionsfragen beschäftigte. Daneben betreute er als beratender Ingenieur die Gebäudeblitzschutz-Kommission.

Besondere Auszeichnung erwarb sich der Verstorbene an der Landesausstellung 1939, wo er die Sektion Elektrizitätswirtschaft und Höchstspannung leitete.

Während des zweiten Weltkrieges war er Hauptmann der Luftschutztruppe und befasste sich während dieser Zeit intensiv mit dem Kriegsbetrieb der Elektrizitätswerke und mit Bewirtschaftungsfragen.

Ab 1940 wirkte Herr Morel als Starkstrominspektor beim Starkstrominspektorat, um dann 1945 in das Sekretariat des VSE einzutreten, das damals noch mit dem SEV eine gemeinsame Geschäftsstelle führte. Schon bald wurde er zum Stellvertreter des Sekretärs ernannt und nach dem Rücktritt von Herrn Dr. Froelich zu dessen Nachfolger gewählt.

In Werkkreisen wurde Charles Morel bald als Tariffachmann bekannt. Hiefür war er nicht nur in diesen Kreisen hoch geschätzt, sondern auch als Mitglied einer Arbeitsgruppe über Tarife bei der OECD.

Bei der UNIPEDE wirkte der Verstorbene seit 1948 als Experte des Comité d'Etudes des Statistiques; seit 1952 war er Mitglied der Arbeitsgruppe «Courbes de Charge», und ab 1957 bis zu seiner Erkrankung präsidierte er das «Sous-Comité d'Etudes des Courbes de Charge».

Charles Morel war ein Mensch voller Liebenswürdigkeit. Alle, die mit ihm zu tun hatten, waren immer wieder beeindruckt von der sorgfältigen und überaus zuverlässigen Art, wie er auf die Probleme einging. Insbesondere die kleineren Elektrizitätswerke haben ihn oft in Betriebsfragen um Rat ersucht. Es war ihm auch ein Anliegen, mit der welschen Schweiz enge Kontakte zu pflegen.

Herr Morel wird allen, die ihn gekannt haben, nicht nur als kompetenter Fachmann, sondern auch als wertvoller Freund und Mensch in ehrender Erinnerung bleiben. *F*

Einige Gedanken zur Frage der elektrischen Raumheizung

Von *H. von Schulthess*, Zürich

621.365:620.98

Dass das Problem der elektrischen Raumheizung die verantwortlichen Leiter der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft beschäftigt, ist nachgerade eine Binsenwahrheit. Es erschienen in den «Seiten des VSE» schon verschiedentlich Stellungnahmen in- und ausländischer Fachleute. Heute veröffentlichen wir einen Beitrag von Herrn H. von Schulthess, *Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich. Der Autor bezeichnet seine Stellungnahme ausdrücklich als Beitrag zur laufenden Diskussion und möchte betonen, dass er das Problem aus der Sicht eines Stadtwerkes mit eigenen Erzeugungsanlagen behandelt. Wir sind gerne bereit, die «Seiten des VSE» weiteren Beiträgen zu dieser interessanten und wichtigen Diskussion zu öffnen.* *Die Redaktion*

Wenn man bedenkt, dass erst gut sechs Jahre vergangen sind seit den letzten Appellen zur sparsamen Verwendung der elektrischen Energie, und heute bereits ernsthaft die Einführung der elektrischen Raumheizung zur Förderung des Absatzes propagiert wird, so müssen sich offenbar in dieser kurzen Zeitspanne erhebliche energiewirtschaftliche Veränderungen ergeben haben. Die Ursachen werden mit dem wirtschaftlichen Durchbruch der Kernenergie begründet, welche aller Voraussicht nach alle Elektrizitätsbedürfnisse der Zukunft zu decken gestattet. Es ist kaum mehr vorstellbar, dass Engpässe in der Energieproduktion wieder entstehen könnten, und die Unternehmungen sehen sich da und dort vor die Frage gestellt, wie sie ihren zeitweiligen Überschuss der Produktion nutzbringend verwerten können.

Unter diesen Aspekten ist es verständlich, dass man sich in letzter Zeit immer mehr der elektrischen Raumheizung als potentiellem Grossabnehmer zugewandt hat, wobei der Rückgang der elektrischen Warmwasserbereitung zu Gunsten der Ölfeuerung diesem Gedanken einen zusätzlichen Impuls verlieh. Bei näherer Betrachtung zeigt sich aber, dass die elektrische Raumheizung in unserem Lande recht komplexe Probleme aufwirft, welche mit einseitigem, beispielsweise nur absatzorientiertem Denken nicht gelöst werden können. Die nachfolgenden vier Gedankengänge sind daher als kritischer Beitrag zur aktuellen Diskussion über das Thema zu verstehen:

1. Die Elektrizität stellt eine besonders edle Form der Energie dar, indem sie sich relativ einfach und in jeder gewünschten Menge an den Ort der Verwendung transportieren lässt. Für Beleuchtungszwecke sowie für ortsfeste motorische Anwendungen kennt sie daher praktisch keine Konkurrenz, während sie bei den Wärmeanwendungen dem Wettbewerb durch andere Energieträger ausgesetzt ist. Aber auch auf der Produktionsseite äussert sich der edle Charakter der Elektrizität, indem bei allen Kraftwerken, die auf der Basis eines thermischen Prozesses arbeiten — sei es mit Kohle, Erdgas, Öl oder Kernbrennstoff —, der zugeführte Brennstoff im günstigsten Fall nur zu etwa 40 % seines Energieinhaltes in die begehrte Elektrizität umgewandelt werden kann, während der Rest unausnützbar in die Umgebung abgegeben werden muss. Wenn aus dem gleichen Brennstoff hingegen lediglich Wärme gewonnen werden soll, so lassen sich ohne weiteres Ausnützungen von 90 % und darüber erreichen. Es bedarf also zweifellos ganz besonderer technischer, wirtschaftlicher oder hygienischer Vorteile, um Wärme auf einem derart mit Verlusten behafteten Umweg über die Elektrizität herzustellen.

2. Unsere hydraulischen Produktionsanlagen, auf denen unsere Elektrizitätsversorgung bis heute fast ausschliesslich basierte, zeichnen sich durch eine hohe Lebensdauer, hohe Investitionskosten und — mit Ausnahme des Sommerüberschusses — durch eine dem Konsum sehr gut angepasste Produktion aus. Die Kapitalintensität hat zusammen mit dem geringen Personalbedarf zur Folge, dass die Produktionskosten vom Lohnindex kaum berührt werden, dafür umso empfindlicher auf Veränderungen der Geldkosten reagieren; ferner spielt die Abschreibungspraxis eine erhebliche Rolle. So ist es nicht zuletzt einer seriösen und vorausschauenden Schuldentilgung, vornehmlich bei den älteren Kraftwerken, zu verdanken, dass trotz den stark gestiegenen Geldkosten und trotz dem Bau teurer Neuanlagen die mittleren Gestehungskosten unserer hydraulischen Energie gesamthaft loko Kraftwerk bei etwa 3 Rp./kWh liegen (siehe Präsidialadresse an der Generalversammlung des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke 1968 in Biel). Dabei gilt es zu beachten, dass diese Energie wie erwähnt dem Konsum weitgehend angepasst ist. Wenn heute in Aussicht steht, mit Kernenergie eine dem Konsum nicht angepasste Bandproduktion zu 2,8 Rp./kWh bei 7000stündiger Benützung herzustellen, so bedeutet dies gegenüber unserer angestammten hydraulischen Produktion eine Verteuerung und nicht etwa eine Verbilligung der Gestehungskosten der elektrischen Energie. Mit dem Preisunterschied von 0,2 Rp./kWh zwischen den beiden Energiequellen lässt sich nämlich die Kernenergie auf keinen Fall dem Konsum anpassen — hiefür allein wären etwa 4 Rp./kWh einzusetzen, wenn man auf die Zahlen ausländischer Pumpspeicherwerke abstellt. Die Kernenergie bringt uns also keine Verbilligung der Gestehungskosten — sie dämpft höchstens den unaufhaltsamen Anstieg.

3. Der Energiebedarf in unserem Lande ist bei den wichtigsten Sektoren, nämlich Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Bahnen und allgemeine Industrie, im Winter deutlich grösser als im Sommer, und weil auch die jährliche Zuwachsrate im Winter grösser ist (siehe Bericht der zehn Werke), kann mindestens vorläufig keine Umkehr dieser Tendenz erwartet werden. Dieser Bedarfsstruktur wurde beim Ausbau unserer Wasserkräfte so gut es ging durch die Erstellung von Saisonspeichern Rechnung getragen, doch sind diese Möglichkeiten praktisch ausgeschöpft. Obschon wir heute noch über namhafte Produktionsüberschüsse im Sommer verfügen, sind wir allein wegen des steigenden Winterbedarfes gezwungen, neue Kraftwerke zu bauen. Die notwendige Erschliessung neuer Energiequellen für den Winter kann dank der rapiden Entwicklung der Kernenergie durch den Bau von Kernkraftwerken sichergestellt werden. Da wir aber im Sommer heute schon über Überschüsse verfügen, dürften diese neuen Kraftwerke, ähnlich wie zur Zeit Chavalon und ohne Berücksichtigung allfälliger Exportmöglichkeiten, mindestens anfänglich kaum auf mehr als 4000

Winterbetriebsstunden kommen, was aber die Gestehungskosten auf 4,2 Rp./kWh anwachsen lässt. Vom rein energiewirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen stellt daher die Förderung der elektrischen Raumheizung unter Hinweis auf die Kernenergie einen Widerspruch dar. Denn je mehr die Raumheizung gefördert würde, umso mehr Kernkraftwerke müssten zur Deckung des noch rascher steigenden Winterbedarfes gebaut werden, umso grösser würden die Sommerüberschüsse oder umso kleiner die Benützungszeiten, d. h. umso höher würden die Preise steigen. Die schweizerische Elektrizitätswirtschaft verfügt durchaus über Produktionsüberschüsse, für deren Abnahme jede Unternehmung zweifellos gerne günstige Preise anbieten könnte, doch fallen diese Überschüsse leider ausnahmslos im Sommer, vorwiegend nachts und am Wochenende an!

4. Die bisher genannten Preise beziehen sich alle auf die Gestehungskosten loko Kraftwerk. Transport, Transformierung und Verteilung erfordern aber bekanntlich auch erhebliche Mittel, deren Jahreskosten für die Ermittlung der Gestehungskosten den reinen Produktionskosten zuzuzählen sind. In gleicher Weise wie bei den Produktionsanlagen spielt aber auch bei den Verteilanlagen die Benützungsdauer eine entscheidende Rolle, indem grundsätzlich jede zusätzliche Kilowattstunde, welche die Benützungsdauer eines Verteilnetzes verbessert, mit geringen Transportkosten behaftet ist, während jede zusätzliche Kilowattstunde, welche einen Ausbau der Verteilanlagen erfordert, mit den vollen entsprechenden Zusatzkosten belastet werden muss. Will man also einer bestimmten Konsumkategorie konkurrenzfähige Wärmepreise, also tiefe Preise zubilligen, so kann das auf die Dauer nur dann tragbar sein, wenn die entsprechende Energie eine Verbesserung der Benützungsdauer erbringt. Investitionen in Verteilanlagen zu Gunsten einer solchen Konsumkategorie sind also grundsätzlich nicht möglich.

Diese wenigen Überlegungen lassen unwillkürlich die Frage aufkommen, weshalb überhaupt heute so viel von elektrischer Raumheizung gesprochen und diese da und dort bereits aktiv propagiert wird. Die Idee dürfte zur Hauptsache etwa folgenden Gedankengängen entsprungen sein:

— Dank dem Durchbruch der Kernenergie scheinen alle Energieprobleme der Zukunft gelöst — ein reichliches Energieangebot steht bevor, also fördere man den Absatz mit allen Mitteln.

— Hinweis auf ausländische Vorbilder (USA, Norwegen).

— Auf diesem Weg kann die Warmwasserherstellung zurückgewonnen werden.

— Der Anteil der Mineralölprodukte an der Deckung unseres Rohenergiebedarfes überbordet — mit elektrischer Raumheizung kann dieser Tendenz entgegengewirkt werden.

— Sauberkeit.

— Befreiung von den Problemen im Zusammenhang mit Rauchgasen, Gewässerverschmutzung, Vorratshaltung.

Der erste Punkt enthält für unsere Verhältnisse einen fundamentalen Widerspruch, wie oben dargelegt wurde. Der zweite ist nicht stichhaltig, weil in den USA aus Gründen des Klimas die Zeit des grössten Energiebedarfes in den Sommer fällt und Norwegen dank seiner ausserordentlichen topographischen Verhältnisse über ungewöhnlich günstige hydraulische Energie verfügt. Der dritte Punkt widerspiegelt zwar einen durchaus berechtigten Wunsch, weil die elektrische Warmwasserherstellung bisher wesentlich zur guten Ausnützung der Anlagen in Schwachlastzeiten beitrug. Wenn man aber bedenkt, dass in einem vollelektrifizierten Haushalt mit elektrischer Raumheizung der Jahresenergiebedarf zu 70—80 % auf die Raumheizung und nur 20—10 % auf die Warmwasserherstellung entfällt, so stellt man fest, dass dieser Punkt kein tragfähiges Argument abgeben kann, sondern eine Randerscheinung beschreibt. Die letzten drei Punkte sind zweifellos echte Anliegen, die dann für die elektrische Raumheizung sprechen, wenn andere ebenso wirksame und wirtschaftlichere Lösungen, wie z. B. städtische Fernheiznetze oder Gasheizungen, nicht zur Verfügung stehen. Allerdings wird man dabei rasch feststellen müssen, dass bei einer einwandfreien und vollständigen Gestehungskostenrechnung die Vorteile, die die elektrische Raumheizung tatsächlich zu bieten vermag, auch bezahlt werden müssen. Es bleibt dann eine Ermessensfrage, wieviel man bereit ist dafür auszugeben.

Im Sinne dieser Überlegungen hat das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich das bisher praktisch bestehende Verbot der elektrischen Raumheizung gelockert und toleriert diese in gewissen speziellen Fällen. Der zur Anwendung gelangende Tarif ist als Folge der erkannten wirtschaftlichen Gegebenheiten nicht besonders attraktiv. In städtischen Verhältnissen ist hingegen die intensive Förderung der Fernwärmeversorgung ein Anliegen erster Ordnung, weshalb der Stadtrat das EWZ kürzlich mit der tatkräftigen Förderung aller diesem Zwecke dienenden Studien und Vorbereitungen beauftragt hat.

Adresse des Autors:
Hanspeter von Schulthess, Dipl. Ing. ETH Zürich, Direktor des EWZ, Forsterstrasse 63, 8044 Zürich.

Erfahrungen mit Kunststoffkabeln

Bericht über die 33. Diskussionsversammlung vom 14. Dezember 1967 in Zürich und vom 4. Juli 1968 in Lausanne

Zusammenfassung der Diskussion in Zürich

621.315.211.9

Die ganze Diskussion gab ein ziemlich uneinheitliches Bild; Befürworter der Kunststoffkabel wiesen auf deren Vorteile hin, Gegner solcher Kabel auf deren Nachteile, wobei fast ausschliesslich von den Kunststoffkabeln für die Hochspannung (Polyäthylenkabel) die Rede war. Es fiel auf, dass die Diskussionsredner meist auf ihre guten oder schlechten

Erfahrungen zu sprechen kamen, ohne aber in jedem Fall alle notwendigen Angaben (Nennspannung, Betriebsspannung, Länge und Verlegungsart des betreffenden Kabelstükkes, Schutzeinrichtungen, Güte der Erdung, usw.) zu machen. Preisvergleiche kamen kaum zur Sprache.

1. Niederspannungskabel: Hier fanden die Kunststoffkabel (meistens in der Ausführung Tdc-aT) vorerst bei der öffentlichen Beleuchtung, dann bei den Hausanschlüssen und schliesslich als Netzkabel Verwendung. Als Hauptvorteile werden die einfache Verlegung, die einfachen Muffen und Abzweige und die fehlenden bzw. ebenfalls einfacheren Endverschlüsse sowie der Ausschluss jeder Massewanderung ins Feld geführt. Die Betriebssicherheit wird nicht durchwegs günstig beurteilt, es treten in einigen Werken Schwierigkeiten auf mit dem Monteurpersonal, in andern wiederum nicht, und so weiter. Die Befürworter der Papierbleikabel pochen auf die ausgezeichneten Betriebserfahrungen mit diesen Kabeln, die zum Teil mehr als 60 Jahre im Betrieb standen und häufige Überlastungen und heftige Kurzschlüsse schadlos überstanden haben. Gerade in diesem Punkt traut man den Kunststoffkabeln nicht ganz. Im Gegensatz dazu sind die Erfahrungen in Deutschland sehr positiv. Dort wird auch das Tdc-Kabel (NYY) ohne äussere Armierung als Erdkabel verwendet, was in der Schweiz verboten ist.

In bezug auf die Preise müssen offenbar in Deutschland und in der Schweiz die Verhältnisse verschieden sein. Für die Schweiz hat allerdings die Diskussion keine Klärung der Preisverhältnisse gebracht.

2. Hochspannungskabel: Naturgemäss gingen hier die Meinungen weiter auseinander als bei den Niederspannungskabeln. Was die Spannungsfestigkeit anbelangt, so halten die Kunststoffkabel etwa die Hälfte der Stoßspannung eines entsprechenden Papier-Blei-Kabels aus, wobei die Streuung bei den Kunststoffkabeln zudem noch viel grösser ist. Das Kunststoffkabel verlangt deshalb einen besseren Schutz durch Ableiter oder Schutzfunkenstrecken. Dabei sollen die Ableiter nahe beim Endverschluss (möglichst beidseitig), die Schutzfunkenstrecken aber in 2...300 m Entfernung auf der speisenden Freileitung eingebaut werden, und zwar wegen der Ansprechverzögerung. Es ist heute sicher verfrüht, ein endgültiges Urteil über die Kunststoffkabel für Hochspannungen zu fällen, da die Erfahrungen über längere Zeiträume fehlen; über die Alterung, die bei den Papier-Blei-Kabeln weitgehend bekannt ist, weiss man bei Kunststoffkabeln noch zu wenig. Vielleicht ist in der grösseren Häufigkeit von atmosphärischen Überspannungen in der Schweiz gegenüber Deutschland der Grund zu den so verschiedenen Auffassungen in diesen Ländern in bezug auf Kunststoffkabel zu suchen.

Zuletzt wurde noch die Frage von Kabeln mit Aluminiumleitern angeschnitten, hauptsächlich für Niederspannung. Auch hier wie bei den Kunststoffkabeln hat es der schweizerische Konservativismus offenbar schwer, Bewährtes zugunsten von Neuem, auch wenn es gewisse Vorteile verspricht, aufzugeben. Die Diskussion hat eindeutig gezeigt, dass Erfahrung ein sehr subjektiver Begriff sein kann. AE

Zusammenfassung der Diskussion in Lausanne

621.315.211.9

Die Vertreter des Eidgenössischen Starkstrominspektorates antworten zuerst auf eine Frage über die Notwendigkeit, die äussere Armierung eines unterirdischen Kabels zu schützen: hat die Armierung die Funktion eines Schutzleiters, braucht sie nicht isoliert zu sein; hat sie hingegen die Funktion eines Nulleiters, muss sie von der Erde isoliert sein, auch wenn sie keinen Schutz gegen die Korrosion bräuchte (z. B. Kupferarmierung). Im Falle einer Aluminiumarmierung ist der Schutz unbedingt notwendig wegen der Korrosionsgefahr, die eine Unterbrechung des Nulleiters mit bösen Folgen hervorrufen könnte. Es empfiehlt sich deshalb, die Stellen, wo die Nulleiter mit der Erde verbunden sind, zu vermehren. Die äussere Armierung wird von der Starkstromverordnung verlangt, damit es im Falle des Durchstechens eines Kabels im Betrieb (z. B. mit einem Werkzeug) zu einem Kurzschluss zwischen Phase und Erde kommt, der wieder Ausschaltung innerhalb von 5 Sekunden, bzw. Beschränkung der Spannung gegen die Erde auf 50 V zur Folge hat.

Die Ceander-Armierung kann für den Kabelzug nicht verwendet werden. All diese neuen Kabel waren noch nicht vorhanden, als die Starkstromverordnung 1933 verfasst wurde. Sie sollte immerhin vernünftig ausgelegt werden, und wenn es notwendig sein sollte, wird das Eidgenössische Starkstrominspektorat Richtlinien herausgeben, die zu Ausnahmen ermächtigen.

Die Korrosionsgefahr tritt ausserdem in den Vordergrund bei den in der Nähe von Stahlgegenständen (Wasser- und Gasleitungen, Zisternen usw.) verlegten Kupferbändern. Will man nicht die Lebensdauer dieser Leitungen abkürzen, so müssen gewisse Vorkehrungen getroffen werden. Demselben Problem begegnet man, wenn Kupferbänder im selben Graben mit Kabeln mit Stahlarmierung verlegt sind, denn diese wird früher oder später von der Korrosion betroffen werden. Es besteht natürlich die Möglichkeit, verbleites Eisen zu verwenden; die Versuche sind aber noch im Gange, denn es ist schwierig, eine gute Adhäsion zwischen Eisen und Blei zu erzielen. Es werden immer häufiger polyäthylen-isolierte Hochspannungskabel als Verbindung zwischen einer Freileitung und einer Station oder Zelle oder zwischen einem Speisekabel und einer Station oder Zelle angewendet; auf diese Art kann in den Zellen Platz gewonnen werden. Es ist aber notwendig, dass die Polyäthylenkabel betriebssicher sind, was nicht immer der Fall war. Es ist ausserdem, auch nach Angaben der Fabrikanten, sehr schwierig, eine vollkommen homogene Polyäthylen-Isolation ohne Diskontinuitäten im Dielektrikum herzustellen, wodurch die Zurückhaltung schweizerischer Werke gegenüber den Kabeln mit

thermoplastischer Isolation, wenigstens bei den Hochspannungskabeln, zu erklären wäre.

Was das Kabel «Solidal» betrifft, das aus 3 sektorförmigen Leitern aus massivem Aluminium und einer Armierung aus Flachdrähten besteht, die zusammen denselben Querschnitt haben wie einer der massiven Leiter (es gibt auch eine Ausführung mit 4 sektorförmigen Aluminium-Leitern und einem Stahlmantel), und eine PVC-Isolierung hat, so ist seine Benützung als Netzkabel ohne weiteres möglich, während seine Benützung in Hausinstallationen von HV 35110.3 im Prinzip bei Querschnitten über 16 mm² verboten ist, denn die Seele müsste in solchem Falle ein Seil sein. Die HV können immerhin abgeändert werden, denn sie sollten den technischen Fortschritt nicht behindern. Auf der andern Seite scheint das Problem der Verbindungen, auch Kupfer-Aluminium, gelöst zu sein, wobei die Pressverbindungen sich mehr und mehr durchsetzen. Das Eidgenössische Starkstrominspektorat interessiert sich übrigens für alle Versuche, die mit dieser Kabelart gemacht wurden.

Die Papierbleikabel haben auch ihre Kinderkrankheiten gehabt, die von Materialfehlern, von schonungsloser Behandlung bei der Verlegung der Kabel und von der stetigen Zunahme des Verkehrs und des Gewichtes der Fahrzeuge verursacht waren. Besonders die letztgenannte Tatsache führt zu einer Umkristallisierung des Bleis, die früher oder später das Eindringen der Feuchtigkeit in das Dielektrikum und dadurch einen Durchschlag zwischen dem Leiter und dem Bleimantel zur Folge hat. Die Polyäthylen-Kabel weisen zwar ohne Zweifel eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beanspruchungen auf, gegenüber den Überspannungen sind sie aber weit weniger widerstandsfähig und brauchen einen wirksameren Schutz durch Überspannungsableiter. Die Inhomogenitäten im Dielektrikum können schon bei der Betriebsspannung zum Durchschlag führen.

Es wird auch die Frage des mechanischen Schutzes der Kabel, besonders im Hochgebirge, aufgeworfen, wo man vor heiklen Transportproblemen steht. Bei einer vernünftigen Auslegung der Starkstromverordnung kann man zulassen, dass ein mechanischer Schutz in den für Baumaschinen unzugänglichen Gebieten nicht notwendig ist; beim Überqueren von Strassen und Wegen ist dagegen dieser Schutz notwendig. Die besten Ergebnisse beim mechanischen Schutz der Kabel sind mit Rohren aus PVC, oder noch besser aus Polyäthylen, erzielt worden. AE

Die neuen Energietarife der Elektrizitätsversorgung Neuenhof (EVN)

Von *W. Pfeiffer*, Neuenhof

621.311.003.13

1. Einleitung

Neuenhof ist eine typische Wohngemeinde des Limmattals mit vielen Wohnblocks und Hochhäusern und beherbergt zur Zeit rund 7000 Einwohner. Gewerbe und Industrie sind eher spärlich vertreten, was sich bei der EVN in relativ hohen Netzbelastungen über das Wochenende niederschlägt. Die virtuelle Gebrauchsdauer der anrechenbaren Jahreshöchstleistung liegt denn auch bei 5500 h, d. h. der Jahresenergieumsatz von rund 10 GWh konnte bisher mit der Inanspruchnahme einer anrechenbaren Leistung von nur 1,8 MW erzielt werden. Diese gute Anlagenausnützung wurde durch den systematischen Einsatz der mit einer Lastabwurfautomatik ausgerüsteten Netzkommandoanlage erreicht. Mit dieser Apparatur wird die Tagesnachladung der Boiler und anderer energiespeichernder Verbrauchsgeräte lastabhängig gesteuert, d. h. der Abnehmer kommt in den Genuss der maximalen Freigabezeit, die im Rahmen der durch den nicht steuerbaren Konsum gegebenen Spitzenleistung möglich ist, und erhält dadurch ein Höchstmass an Komfort ohne Verursachung höherer Fremdstrom- und Netzbaukosten. Von Montag bis Freitag werden die energiespeichernden Apparate ab 17.00 Uhr mit der Uhr gesperrt und ab 22.00 Uhr je nach Heizleistung gestaffelt zugeschaltet. Dadurch wird dem Werk die gewünschte Nachtbelastung gewährleistet und der Abonnent wird vor einem unnötigen Hochtarifbezug automatisch geschützt. Dem graphischen Schaltprogramm können die weiteren Einzelheiten entnommen werden.

Mit dieser Regelung ist es der EVN gelungen, das Warmwasserangebot aus dem Elektroboiler wesentlich zu verbessern und damit die Komfortlücke gegenüber der ölbeheizten Aufbereitung weitgehend zu schliessen. Tatsächlich ist im Netz der EVN der Nettoverlust an Boilerleistung heute zum Stillstand gekommen. Zur weiteren Verbesserung ihrer Wettbewerbslage kombiniert die EVN seit Anfang 1969 diese mehr technischen Massnahmen nun noch mit der Anwendung eines kostenecht aufgebauten und betont absatzorientierten Tarifs.

2. Grundlagen und Ziel der neuen Tarifordnung

Die EVN ist von der energiewirtschaftlichen Überlegung ausgegangen, dass die in Zukunft in Atomkraftwerken zu niedrigen Grenzkosten anfallende Schwachlastenergie in erster Linie dem Verbraucher zu günstigen Preisen angeboten werden sollte, während die Veredlung in Pumpspeicherwerken nur als subsidiäre Massnahme für die Verwendung des beim Letztverbraucher nicht direkt verwertbaren Anteils zweckmässig erscheint. Diese Auffassung deckte sich auf der ganzen Linie mit den Absichten des Aargauischen Elektrizitätswerkes (AEW), welches der EVN die Energie in 16 kV anliefert. Das AEW hat per 1. Oktober 1968 für die Belieferung seiner Wiederverkäuferwerke eine bemerkenswert fortschrittliche Regelung für die verbilligte Abgabe von solcher Schwachlastenergie getroffen, welche dem Letztverbraucher zu einem Preis von höchstens 3,8 Rp./kWh im Winter bzw. 3,0 Rp./kWh im Sommer weitergeliefert wird.

Das von der EVN mit der neuen Tarifordnung angestrebte Ziel war dreifacher Natur;

— Für den *Abnehmer* wollte man die Möglichkeit schaffen, bei ungefähr gleichen Kosten für den Standardbezug *für zusätzliche Anwendungen mehr Energie zu tieferen Preisen beziehen zu können.*

— Die *EVN* soll damit in die Lage kommen, ihre gut ausgebauten Verteil- und Steueranlagen in Zukunft noch besser auszunützen und vor allem von der vorerwähnten Rabattofferte des AEW optimalen Gebrauch zu machen.

— *Vereinfachung der Energiemessung und -verrechnung* durch völlige Abkehr vom Prinzip der Tarifierung nach Verwendungszweck. Seitens der Abnehmer wird die damit erzielbare Vereinfachung der Hausinstallationen natürlich besonders geschätzt. Bisher wurde der Allgemeinverbrauch in Mehrfamilienhäusern sowie der gewerbliche Konsum nach den drei Verwendungskriterien «Licht», «Kraft» und «Wärme» getrennt tarifiert.

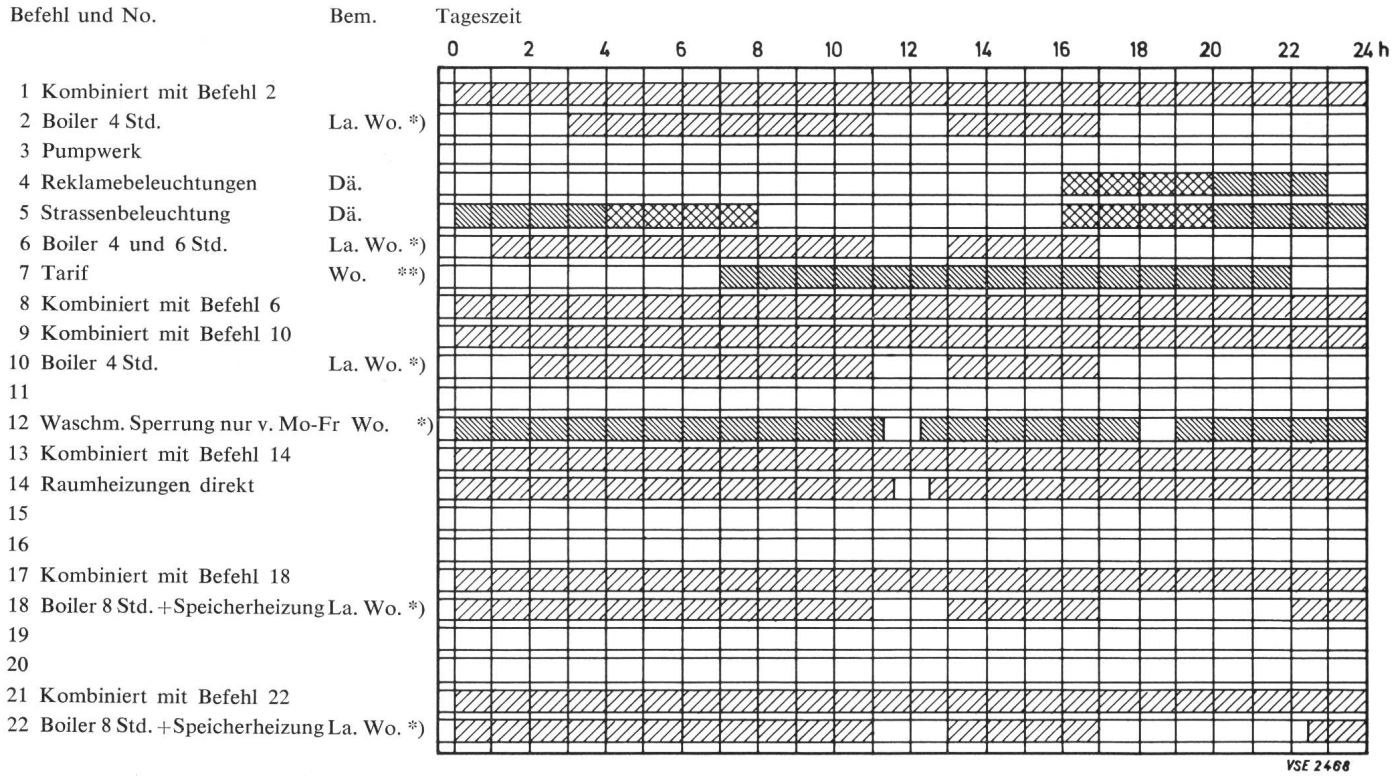
3. Die Energietarife

Ab 1. Januar 1969 wird der gesamte Energieumsatz, mit Ausnahme von Spezialliefer ungen für grosse Baustellen, im Rahmen der nachstehend kurz erläuterten vier Normaltarife abgerechnet. Sämtliche Normaltarife sind auf dem Zweigliedprinzip aufgebaut, d. h. einerseits muss die *Leistungsvorhaltung* mit einem Pauschalbetrag oder, was für grössere gewerbliche Abnehmer zutrifft, auf Grund der gemessenen Leistung bezahlt werden, und anderseits wird die bezogene *Arbeit,* durchwegs differenziert nach HT und NT sowie nach Winter und Sommer, in Rechnung gestellt. Die saisonale Differenzierung der Arbeitspreise ist von der Struktur der Erzeugungskosten her geboten und ermöglicht in vielen Fällen die Gewinnung von zusätzlichem Sommerenergieabsatz, sei es in der Form eines vermehrten Einsatzes der Elektrizität für die Übergangsheizung, sei es durch den Anschluss von Zentralboileranlagen, die ausserhalb der Heizsaison zur Warmwasseraufbereitung eingesetzt werden usw. Alle Normaltarife setzen die Energielieferung in 380/220 V voraus, wobei die EVN gemäss Reglement von neuen Grossabnehmern die kostenlose Bereitstellung der Räumlichkeiten für die Installation von Transformatorenstationen verlangen kann.

Die vier Normaltarife enthalten im wesentlichen die folgenden gemeinsamen Bestimmungen:

Tarifzeiten:

HT:	von Montag bis Freitag	von 7.00 bis 22.00 Uhr
	samstags	von 7 bis 11.00 Uhr
NT:	übrige Zeit;	



Netzkommando-Anlage der EVN

«Ein» nach Programm-Uhr

«Aus» nach Programm-Uhr

«Ein» nach Programm-Uhr, jedoch von Lastabwurfautomatik gesteuert

Variable Schaltzeiten (Dämmerschalter)

La Lastabwurf
Dä Dämmerschalter
Wo mit Wochenendschaltung

*) von Samstag 13 h bis Montag 7 h keine Sperrung mit der Uhr, Steuerung nur mit der Lastabwurfautomatik.
**) von Samstag 11 h bis Montag 7 h durchwegs NT.

Zählermieten werden für die zur Abrechnung nach den Normaltarifen erforderlichen Apparate keine mehr erhoben.

Die *Waschmaschinen* werden nur noch von Montag bis Freitag je zwischen 11.15 Uhr und 12.15 Uhr sowie zwischen 18.00 Uhr und 19.00 Uhr gesperrt.

Die wichtigsten Bestimmungen der einzelnen Tarife lauten wie folgt:

3.1 Wohn-Einheitstarif

Die Leistungsvorhaltung und der Energiebezug werden für den Allgemeinbedarf und für den Verbrauch innerhalb der Wohnungen zu den folgenden Abonnementsgebühren und Energiepreisen verrechnet:

Abonnementsgebühren pro Wohnung und Quartal

a) Für Mehrfamilienhäuser

	Allgemeinverbrauch (wird dem Liegenschaftseigentümer verrechnet)	Verbrauch innerhalb der Wohnungen (wird dem Wohnungsinhaber verrechnet)
bis und mit 2½ Zimmer	Fr. 9.—	Fr. 15.—
3 und 3½ Zimmer	Fr. 11.—	Fr. 17.—
4 und 4½ Zimmer	Fr. 14.—	Fr. 20.—
5 und mehr Zimmer	Fr. 18.—	Fr. 25.—
b) Für Einfamilienhäuser	Fr. 36.—	

Energiepreise in Rp./kWh

	Winter (1.10.—31.3) HT	NT	*Sommer* (1.4.—30.9.) HT	NT
Allgemeinverbrauch:				
Normal, inkl. Waschmaschinen	10,0	5,0	8,0	4,5
lastabhängig steuerbar (Separatmessung)	7,5	3,6	5,5	2,7
Verbrauch innerhalb der Wohnungen und in Einfamilienhäusern:				
für die ersten 600 kWh pro Quartal im HT und 300 kWh pro Quartal im NT	9,0	4,5	7,5	4,0
für den Rest	7,5	3,6	5,0	2,7

3.2 Kleinbezügertarif

(bis zu einem Quartalsverbrauch von 3000 kWh)

Die *Leistungsvorhaltung* wird mit einem vierteljährlichen Pauschalansatz von *Fr. 15.—* pro Meßstelle verrechnet.

Energiepreise in Rp./kWh

	HT *die ersten 300 kWh*	*Rest*	NT *die ersten 150 kWh*	*Rest*
Winter	35	8	7	3,6
Sommer	30	6	5	2,7

3.3 Gewerbe-Sammeltarif

(für einen Quartalsbezug von 3000 bis 100 000 kWh)

Der *Normalverbrauch* wird dem Abonnenten nach Massgabe der bezogenen Energiemenge *und* der in Anspruch genommenen Maximalleistung, der *separat gemessene, lastabhängig steuerbare Verbrauch* dagegen *nur* nach Massgabe der Energiebezugsmenge verrechnet.

Energiepreise in Rp./kWh

	Winter HT	NT	*Sommer* HT	NT
Normalverbrauch:	10,0	5,0	8,0	4,5
lastabhängig steuerbarer Verbrauch (Separatmessung)	7,5	3,6	5,5	2,7

Leistungspreise in Fr./kW und Quartal

Mit zunehmendem Bezug von Fr. 40.— (bei 10 kW) abnehmend auf Fr. 22.—/kW (bei 61 und mehr kW).

3.4 Grossbezügertarif

(für Quartalsbezüge von mehr als 100 000 kWh)

Dieser Tarif unterscheidet in gleicher Art wie der Gewerbe-Sammeltarif in Normal- und lastabhängig steuerbaren Verbrauch. Verschieden sind nur die Preise für den Normalverbrauch wie folgt:

Leistungspreis: Fr. 19.—/kW und Quartal

Arbeitspreise in Rp./kWh:

	HT	*NT*
Winter	5,7	3,8
Sommer	4,2	3,0

4. Die Gebühren für Neuanschlüsse von Wohnliegenschaften

Es ist allgemein bekannt, dass bei den Mietwohnungen der Inhaber der Entscheidungsbefugnis für die Wahl des Energieträgers zum Kochen oder für die Warmwasseraufbereitung usw. nicht mit dem später die Energie beziehenden Abnehmer identisch ist. Die Anwendung absatzfördernder Energietarife muss daher mit Massnahmen kombiniert werden, welche die von der Bauherrschaft zu tragenden Erstellungskosten beeinflussen. Betriebswirtschaftlich naheliegend ist die Differenzierung der Gebühren für Neuanschlüsse nach Massgabe des Elektrifikationsgrades. Anstelle einer näheren Begründung dieser Massnahme verweisen wir auf die diesbezüglichen Empfehlungen des VSE vom Februar dieses Jahres.

Die EVN erhebt seit 1. Januar 1969 die nachstehenden Ansätze:

Wohnhäuser	Mit elektr. Warmwasseraufbereitung		Ohne elektr. Warmwasseraufbereitung	
	mit el. Küche	ohne el. Küche	mit el. Küche	ohne el. Küche
— Ein- und Zweifamilienhäuser:	500.—	750.—	900.—	1150.—
— Bei Mehrfamilienhäusern:				
die ersten zwei Wohnungen	500.—	750.—	900.—	1150.—
die nächsten 28 Wohnungen je	200.—	400.—	470.—	670.—
alle weiteren Wohnungen je	180.—	320.—	400.—	540.—

Adresse des Autors:
W. Pfeiffer, Präsident der Elektrizitätsversorgung Neuenhof, Eichstrasse 3, 5432 Neuenhof/AG.

Die Sicherheit bei der Projektierung und im Betrieb der europäischen Stromnetze

Von *P. W. Cash* und *E. C. Scott,* London

621.315:001.2

Fortsetzung aus Nr. 13/69

7.2.6 Infolge der Einführung grossdimensionierter Generatoren werden keine Schwierigkeiten bezüglich der Aufrechterhaltung der Sicherheitsnormen erwartet, doch den technischen Problemen, wie der Stabilität und der Verteilung der Blindleistung, muss vermehrte Beachtung geschenkt werden.

Bei der Planung der Sicherstellung der Übertragungen:

7.2.7 In den meisten Ländern sind Toleranzen für die Ungewissheiten der Belastung und der Erzeugung vorgesehen, doch werden die Wahrscheinlichkeitsmethoden zur Bestimmung der Übertragungsleistungen eher selten angewendet.

7.2.8 Für die meisten Länder ist der Ausfall eines Stromkreises bei der Bewertung des festen Übertragungsvermögens zulässig.

7.2.9 Die Anzahl der zusätzlichen Stromkreise wird gewöhnlich empirisch anhand von Erfahrungswerten ermittelt; in gewissen Ländern stützt man sich jedoch auf wirtschaftliche Kriterien, bei welchen die voraussichtlichen Kosten einer Betriebsunterbrechung mit den zusätzlichen Kosten verglichen werden, welche zur Verhütung dieses Ausfalles investiert werden müssen.

7.2.10 Ausserdem besteht noch die Möglichkeit der Unterteilung der Netze. Sofern dies erforderlich sein sollte, bieten Gleichstromverbindungen eine durchaus brauchbare Lösung.

7.3 Schlussfolgerungen

Die Methoden, welche der Betriebssicherheit und der Planung der Übertragung dienen, zeichnen sich gegenüber der Produktionsplanung durch eine höhere Gleichmässigkeit aus. Die starken Unterschiede, welche in der Produktionsplanung unter den verschiedenen Methoden zur Ermittlung der Ausrüstungsreserven festgestellt wurden, scheinen durch zwei Ursachen begründet:

1. Die relative Bedeutung, welche den Ungewissheiten der Verfügbarkeit der Energie, der Ausrüstung und auch des Bedarfes beigemessen wird. Die Notwendigkeit der Sicherstellung einer genügenden Energiemenge ist in Ländern, welche über bedeutende hydraulische Mittel verfügen, ein ausschlaggebender Faktor.

2. Die grosse Verschiedenheit der analytischen Methoden. In dieser Beziehung muss nicht nur eine weitgehende Unterscheidung zwischen der Benützung und der Nicht-Benützung der Wahrscheinlichkeitstheorie getroffen werden, denn selbst bei der Anwendung dieser Technik verändern sich die verschiedenen Ungewissheiten, welche damit verknüpft sind, und beziehen sich vielleicht auf eigene Auffassungen bezüglich ihrer relativen Bedeutung.

Aus der Differenzierung der Sicherheitsnormen, welche sowohl in den Grundlagen wie auch in den Methoden angestrebt wird, resultieren Prognosen über die Energiereserven, welche sich, gesamthaft betrachtet, zwischen 10 % und 25 % bewegen.

Die bei der Planung der Übertragungen angewandte Wissenschaft erreicht trotz aller Mühe kaum die Stufe des Versuches einer quantitativen Erfassung der Sicherheit. Berücksichtigt man den gegenseitigen Beistand der verschiedenen Teile des Netzes, so wirkt eine gewisse Ähnlichkeit der Übertragungsplanung kaum überraschend.

Beim Betrieb einer Anlage wird das Problem genauer definiert und der Ingenieur ist mit Kollegen aus anderen Verbundnetzen in Verbindung. Die in der Praxis auftauchenden Differenzen sind dabei verhältnismässig unbedeutend und beziehen sich wohl eher auf geographische Bedingungen, die Ausrüstungsart usw. als auf die grundsätzlichen Unterschiede der Auffassungen über die Problemstellung selber.

7.4 Künftige Forschungen

Das Problem der Definition und der Anwendung der quantitativen Sicherheitsnormen ist noch nicht erschöpfend untersucht worden. Zur näheren Betrachtung möchten wir dabei drei Gesichtspunkte empfehlen:

1. Die Ermittlung des zulässigen Risikos, den gesamten Bedarf des Netzes nicht decken zu können, in Verbindung mit den zusätzlichen Risiken der Betriebsunterbrechungen an verschiedenen, zwischen der Energiequelle und dem Abnehmer gelegenen Stufen des Systems.

2. Die Ermittlung der Ausrüstungsreserven, welche bei der Erzeugung, der Übertragung und der Verteilung diese Risiken decken.

3. Die Benützung der internationalen Verbundnetze zur Beschränkung der Produktionsreserven.

Die subjektiven Kriterien der Presse und des Publikums wie auch die ständige Zunahme des Energiebedarfes bestätigen, dass die gegenwärtigen Sicherheitsnormen den Ansprüchen genügen. Der weitere Ausbau einer objektiven Bewertung mit den empfohlenen Mitteln könnte gewisse Einsparungen der Betriebskosten zugunsten der Abnehmer bewirken.

Adresse der Autoren:
P. W. Cash, System Planning Engineer.
E. C. Scott, System Operation Engineer, Central Electricity Generating Board, London.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.			März 1968	März 1969
1.	Import	10^6 Fr.	1 603,1	1 828,9
	(Januar-März)	10^6 Fr.	(4 614,1)	(5 027,3)
	Export	10^6 Fr.	1 457,1	1 687,7
	(Januar-März)	10^6 Fr.	(3 960,4)	(4 532,0)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden		509	393
3.	Lebenskostenindex [1]	Sept. 1966 = 100	105,5	108,1
		(Aug. 1939 = 100)	(238,3)	(244,2)
	Grosshandelsindex [1]	Jahresdurchschnitt 1963 = 100	104,6	105,3
	Grosshandelsindex ausgewählter Energieträger:			
	Feste Brennstoffe	1963 = 100	105,5	106,9
	Gas (für Industriezwecke)	1963 = 100	102,4	104,1
	Elektrische Energie	1963 = 100	109,5	111,7
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 65 Städten		1 995	2 245
	(Januar-März)		(4 983)	(5 793)
5.	Offizieller Diskontsatz	%	3,0	3,0
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf	10^6 Fr.	10 665,3	11 433,1
	Täglich fällige Verbindlichkeiten	10^6 Fr.	3 304,8	4 089,5
	Goldbestand und Golddevisen	10^6 Fr.	12 923,8	13 519,1
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold	%	80,63	73,75
7.	Börsenindex		29.3.68	28.3.69
	Obligationen (eidg.)	Durchschnitt 1966 = 100	96,45	96,42
	Aktien	Durchschnitt 1966 = 100	136,9	163,7
	Industrieaktien	Durchschnitt 1966 = 100	140,6	170,0
8.	Zahl der Konkurse		61	66
	(Januar-März)		(200)	(197)
	Zahl der Nachlassverträge		10	11
	(Januar-März)		(23)	(31)
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten		31	33
10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein:*			
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr	10^6 Fr.	110,0	125,5
	(Januar-März)	10^6 Fr.	(313,7)	(344,4[2])
	Betriebsertrag	10^6 Fr.	122,8	138,5
	(Januar-März)	10^6 Fr.	(352,0)	(383,4[2])

[1]) 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.

[2]) Approximative Zahlen.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		April	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) [1]	Fr./100 kg	606.—	556.—	523.—
Banka/Billiton-Zinn [2]	Fr./100 kg	1470.—	1456.—	1378.—
Blei [1]	Fr./100 kg	125.—	123.—	108.—
Zink [1]	Fr./100 kg	120.—	121.—	120.—
Roh-Rein-Aluminium für elektr. Leiter in Masseln 99,5 % [3]	Fr./100 kg	240.—	240.—	230.—

[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

		April	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin	Fr./100 l	51.95[1])	51.95[1])	50.95[1])
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke	Fr./100 kg	61.70[2])	62.20[2])	62.80[2])
Heizöl extraleicht	Fr./100 kg	12.70[2])	13.40[2])	14.—[2])
Industrie-Heizöl mittel (III)	Fr./100 kg	10.60[2])	10.70[2])	10.10[2])
Industrie-Heizöl schwer (V)	Fr./100 kg	7.90[2])	7.90[2])	6.70[2])

[1]) Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

[2]) Konsumentenpreis franko Basel-Rheinhafen, verzollt, exkl. WUST.

Kohlen

		April	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II [1]	Fr./t	145.—	134.—	126.—
Saar-Feinkohle [1]	Fr./t	93.—	84.50	84.50
Französischer Koks Nord (franko Genf)	Fr./t	156.10	145.40	145.40
Französischer Koks Loire (franko Genf)	Fr./t	163.60	132.40	132.40
Lothringer Flammkohle Nuss I/II [1]	Fr./t	94.50	94.50	94.50
Nuss III [1]	Fr./t	94.50	94.50	94.50
Nuss IV [1]	Fr./t	90.50	90.50	90.50
Polnische Flammkohle Nuss III/IV [2]	Fr./t	79.50	70.—	70.—
Feinkohle [2]	Fr./t	71.50	64.—	64.—

[1]) Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie.

[2]) Franko verzollt St. Margrethen.

Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie durch die schweizerischen Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

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

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung			
	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69		1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69
	in Millionen kWh										%	in Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	1976	1912	15	101	67	26	266	314	2324	2353	+ 1,2	5918	5832	– 344	– 333	486	392
November . . .	1818	1889	117	168	67	42	432	356	2434	2455	+ 0,9	5281	5473	– 637	– 359	462	419
Dezember . . .	1801	1854	165	192	50	43	487	498	2503	2587	+ 3,4	4326	4488	– 955	– 985	476	466
Januar	1924	1884	202	209	47	28	364	535	2537	2656	+ 4,7	3297	3323	–1029	–1165	470	516
Februar	1876	1818	158	173	50	18	226	491	2310	2500	+ 8,2	2220	2153	–1077	–1170	384	503
März	1913	2046	115	108	51	35	225	380	2304	2569	+11,5	1222	959	– 998	–1194	347	463
April.	2073	1682	9	17	62	17	88	560	2232	2276	+ 2,0	1020	473	– 202	– 486	406	335
Mai	2538		2		88		49		2677			1452		+ 432		769	
Juni	2572		1		107		32		2712			2966		+1514		841	
Juli	2781		1		104		36		2922			4649		+1683		969	
August.	2322		2		70		46		2440			5705		+1056		542	
September . . .	2288		7		85		76		2456			6165[4]		+ 460		594	
Jahr	25882		794		848		2327		29851							6746	
Okt. ...März. . .	11308	11403	772	951	332	192	2000	2574	14412	15120	+ 4,9			–5040	–5206	2625	2759

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste				
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie -metallurgie und -thermie		Elektrokessel[1])		Bahnen		Verlust und Verbrauch der Speicherpumpen[2])		ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vorjahr[3])	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	%	1967/68	1968/69
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	889	951	389	427	269	271	4	3	98	118	189	191	1823	1948	+ 6,9	1838	1961
November . . .	944	1005	406	424	312	282	3	3	111	115	196	207	1962	2015	+ 2,7	1972	2036
Dezember . . .	1028	1059	388	419	292	300	2	1	121	131	196	211	2021	2117	+ 4,8	2027	2121
Januar	1031	1075	401	430	286	288	5	1	130	132	214	214	2056	2135	+ 3,8	2067	2140
Februar	952	987	387	411	275	280	5	2	114	119	193	198	1915	1993	+ 4,1	1926	1997
März	959	1043	399	433	301	312	3	2	111	118	184	198	1951	2100	+ 7,6	1957	2106
April.	855	932	364	399	325	318	3	3	96	108	183 (21)	181 (10)	1802	1928	+ 7,0	1826	1941
Mai	873		378		302		10		102		243		1845			1908	
Juni	816		362		263		21		110		299		1728			1871	
Juli	818		358		271		37		119		350		1754			1953	
August.	854		359		271		25		113		276		1768			1898	
September . . .	861		384		264		12		105		236 (53)		1797			1862	
Jahr	10880		4575		3431		130		1330		2759 (553)		22422			23105	
Okt. ...März. . .	5803	6120	2370	2544	1735	1733	22	12	685	733	1172 (37)	1219 (41)	11728	12308	+ 4,9	11787	12361

[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 1968: 6870 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

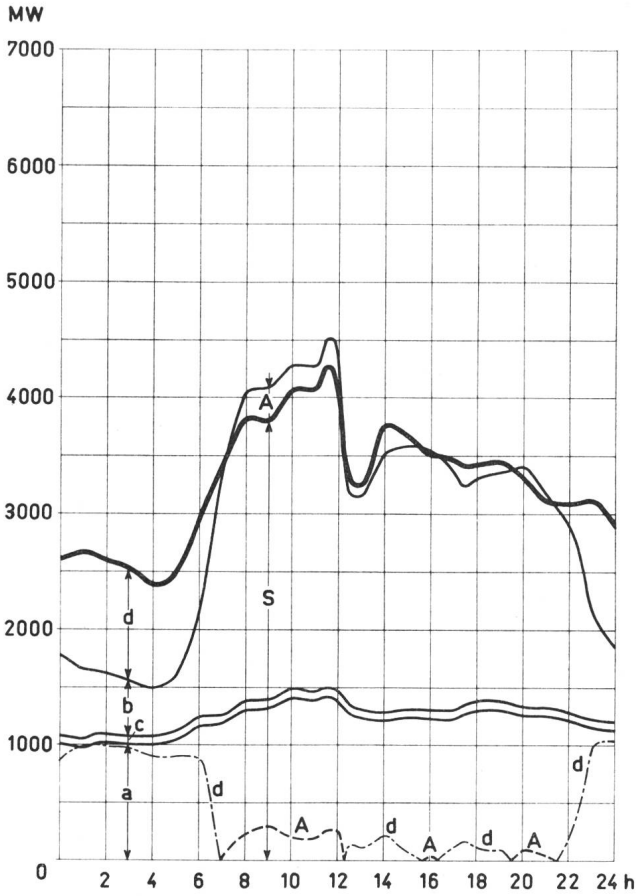
Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke.

Monat	Energieerzeugung und Einfuhr									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					
	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69		1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69
	in Millionen kWh								%	in Millionen kWh							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	2290	2186	47	136	266	314	2603	2636	+ 1,3	6310	6214	– 353	– 346	552	474	2051	2162
November . . .	2039	2133	152	207	432	356	2623	2696	+ 2,8	5635	5827	– 675	– 387	519	487	2104	2209
Dezember . . .	1999	2048	199	229	487	498	2685	2775	+ 3,4	4614	4788	–1021	–1039	520	515	2165	2260
Januar	2115	2064	236	247	364	535	2715	2846	+ 4,8	3516	3564	–1098	–1224	510	566	2205	2280
Februar	2055	1983	191	207	226	494	2472	2684	+ 8,6	2368	2328	–1148	–1236	414	550	2058	2134
März	2105	2244	149	144	225	384	2479	2772	+11,8	1297	1061	–1071	–1267	377	521	2102	2251
April.	2352	1903	38	49	94	564	2484	2516	+ 1,3	1080	526	– 217	– 535	515	424	1969	2092
Mai	2915		31		57		3003			1531		+ 451		895		2108	
Juni	2987		22		40		3049			3160		+1629		964		2085	
Juli	3192		25		45		3262			4945		+1785		1094		2168	
August	2706		26		53		2785			6071		+1126		671		2114	
September . . .	2647		34		83		2764			6560[2]		+ 489		683		2081	
Jahr	29402		1150		2372		32924							7714		25210	
Okt. ...März. . .	12603	12658	974	1170	2000	2581	15577	16409	+ 5,3			–5366	–5499	2892	3113	12685	13296

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches														Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen		Veränderung gegen Vorjahr
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel[1]		Bahnen		Verluste		Verbrauch der Speicherpumpen				
	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	
	in Millionen kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	906	969	425	469	359	349	5	4	145	149	199	210	12	12	2034	2146	+ 5,5
November . . .	960	1025	444	464	330	332	4	3	149	152	210	214	7	19	2093	2187	+ 4,5
Dezember . . .	1047	1077	421	452	310	317	3	2	166	172	214	236	4	4	2158	2254	+ 4,4
Januar	1052	1097	439	467	303	304	6	2	169	167	230	238	6	5	2193	2273	+ 3,6
Februar	971	1009	424	444	291	296	6	2	152	157	208	223	6	3	2046	2129	+ 4,1
März	979	1065	437	470	320	323	4	2	157	166	202	220	3	5	2095	2244	+ 7,1
April.	871	951	400	437	346	338	6	4	142	154	183	198	21	10	1942	2078	+ 7,0
Mai	888		417		378		12		145		215		53		2043		
Juni	829		394		372		23		143		200		124		1938		
Juli	835		392		369		43		153		211		165		1960		
August.	873		392		371		27		148		194		109		1978		
September . . .	878		422		364		14		144		204		55		2012		
Jahr	11089		5007		4113		153		1813		2470		565		24492		
Okt. ... März . .	5915	6242	2590	2766	1913	1921	28	15	938	963	1263	1341	38	48	12619	13233	+ 4,9

[1]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[2]) Speichervermögen Ende September 1968: 7260 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



1. **Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 16. April 1969**

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	1210
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	5910
Thermische Werke, installierte Leistung	560
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar	7680

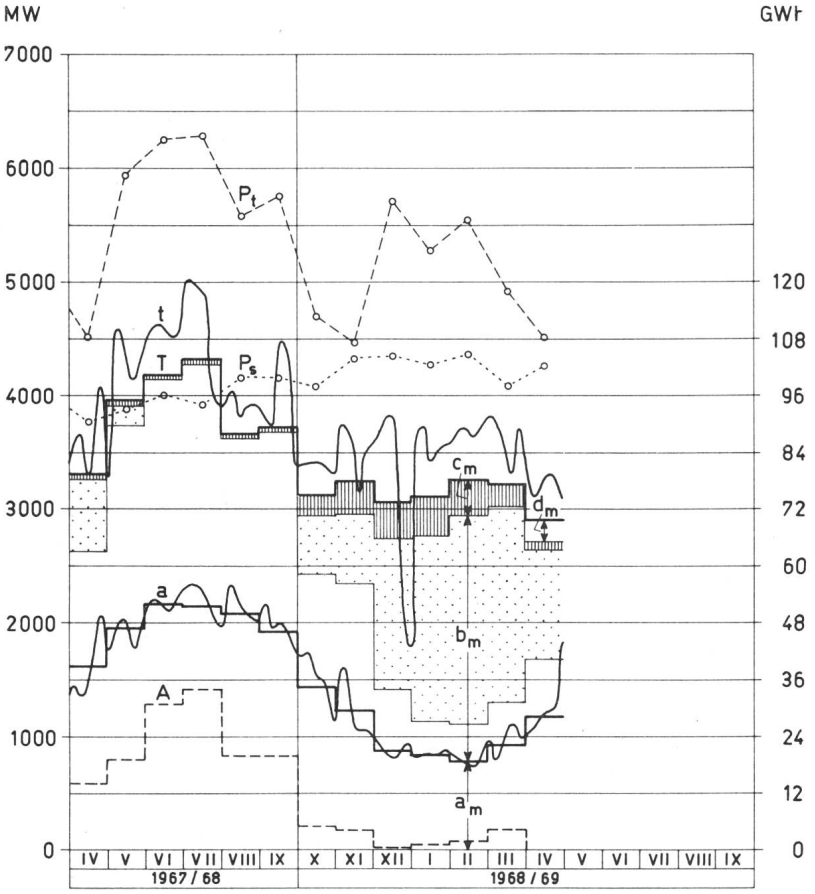
2. **Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 16. April 1969**

Gesamtverbrauch	4510
Landesverbrauch	4260
Ausfuhrüberschuss	290

3. **Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 16. April 1969** (siehe nebenstehende Figur)
   - a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)
   - b Saisonspeicherwerke
   - c Thermische Werke
   - d Einfuhrüberschuss
   - S + A Gesamtbelastung
   - S Landesverbrauch
   - A Ausfuhrüberschuss

4. **Energieerzeugung und -verwendung**

	Mittwoch 16. April	Samstag 19. April	Sonntag 20. April
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke	**29,0**	**25,9**	**24,4**
Saisonspeicherwerke	**40,8**	**29,6**	**17,9**
Thermische Werke	**1,9**	**1,1**	**0,9**
Einfuhrüberschuss	**7,1**	**8,5**	**9,7**
Gesamtabgabe	**78,8**	**65,1**	**52,9**
Landesverbrauch	**78,8**	**65,1**	**52,9**
Ausfuhrüberschuss	—	—	—



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

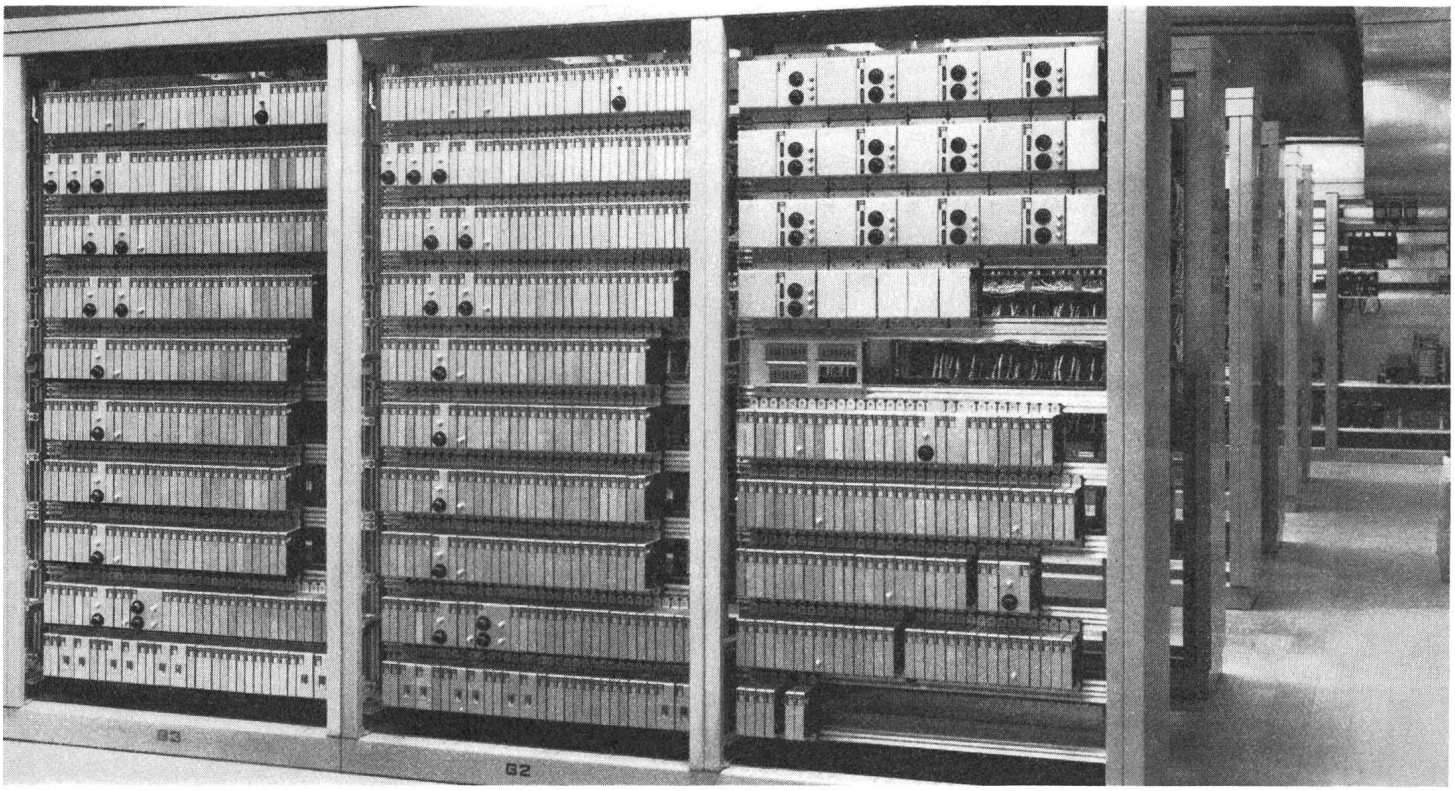
2. **Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten**
   - a_m Laufwerke
   - b_m Speicherwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonspeicherwasser
   - c_m Thermische Erzeugung
   - d_m Einfuhrüberschuss

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

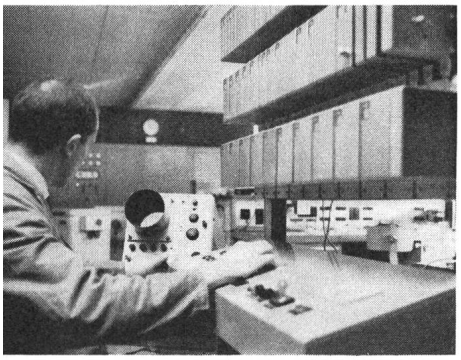
4. **Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monates**
   - P_s Landesverbrauch
   - P_t Gesamtbelastung

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1; Postadresse: Postfach 8023 Zürich; Telephon (051) 27 51 91; Postcheckkonto 80–4355; Telegrammadresse: Electrunion Zürich.
Redaktor: *A. Ebener,* Ingenieur.
Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.

Ein Kunde ist nicht zufrieden...



Am 26. Juli 1968 sprachen wir mit zwei Herren. Sie sind für den Betrieb von zwei grossen elektronischen Steuerungen verantwortlich. Für unsere Qualitätskontroll-Statistik baten wir sie um Angaben über Betriebsausfälle. Einer war gar nicht zufrieden: Weil die Anlage nun schon seit fast drei Jahren störungsfrei arbeite, würden seine Monteure langsam aber sicher vergessen, was sie über die internen Funktionen des Systems gelernt hätten.

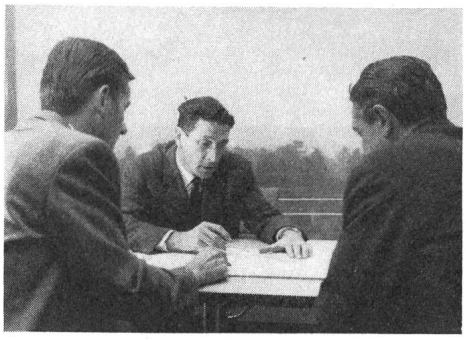


Nun – diese Steuerung enthält 15 000 Halbleiter und ist seit 22 000 Stunden in Betrieb, die andere mit 20 000 Halbleitern seit über 15 000 Stunden. Das sind insgesamt 630 Millionen Halbleiter-Betriebsstunden. Ohne Ausfall!

Eine derart hohe Betriebssicherheit erreicht man nur durch sorgfältigste Entwicklung der einzelnen Schaltkreise, durch eine Entwicklung, welche die Auswahl der verwendeten Elemente sowie deren Toleranzen unter extremen Bedingungen berücksichtigt. Jedes einzelne Bauelement wird bei uns ausserdem einer peinlich genauen Eingangskontrolle unterzogen. Jeder Transistor durchläuft z. B. vier spezielle Prüfungen. Mehrere Zwischenkontrollen der Prints und Baugruppen während der Fabrikation werden ebenso präzis durchgeführt wie die funktionelle Endkontrolle der gesamten Anlage.

Jahrelange Erfahrung ist sicher auch für die erzielten Resultate mitverantwortlich, genauso wie der Ehrgeiz unserer Mitarbeiter, die «besten» Steuerungen zu liefern.

Unser umfangreiches Elektronik-Programm umfasst die Herstellung elektronischer Relais, kontaktloser logischer Bausteine sowie Drehzahlregelungen für Gleichstrommotoren. Wir liefern aber nicht nur einzelne Komponenten und Baugruppen, sondern lösen auch Steuerungsprobleme vom Projektstadium bis zur schlüsselfertigen Anlage.



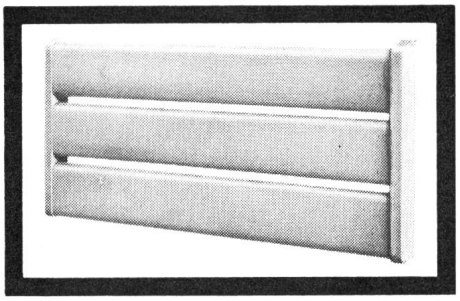
Gerne besprechen wir mit Ihnen Ihre Automatisierungsfragen und zeigen Ihnen ausgeführte Anlagen in Betrieb.

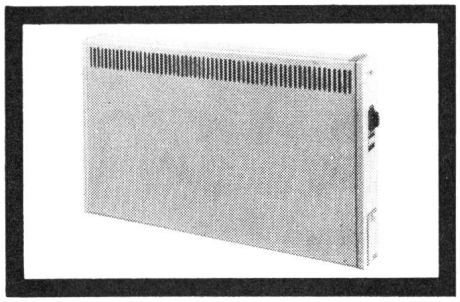
S&S

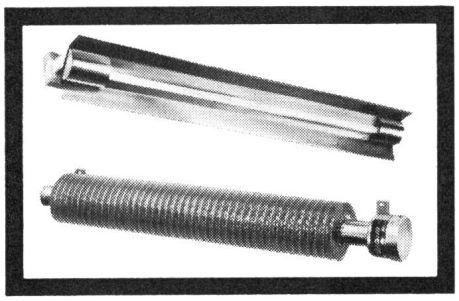
Sprecher & Schuh AG
Aarau / Schweiz

S 02.525.4.69

Accum



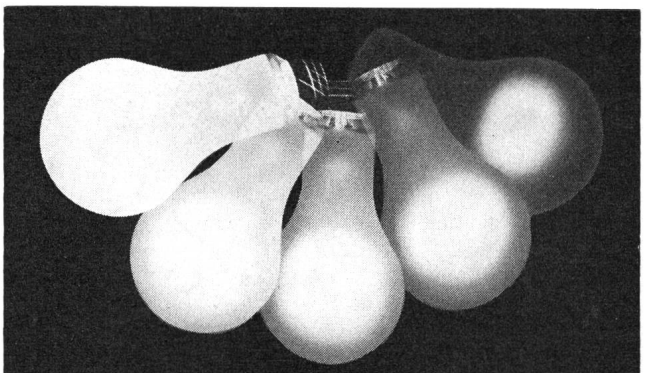




Accum AG
051 - 78 64 52
8625
Gossau ZH

Elektrische Raum-heizungen für

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



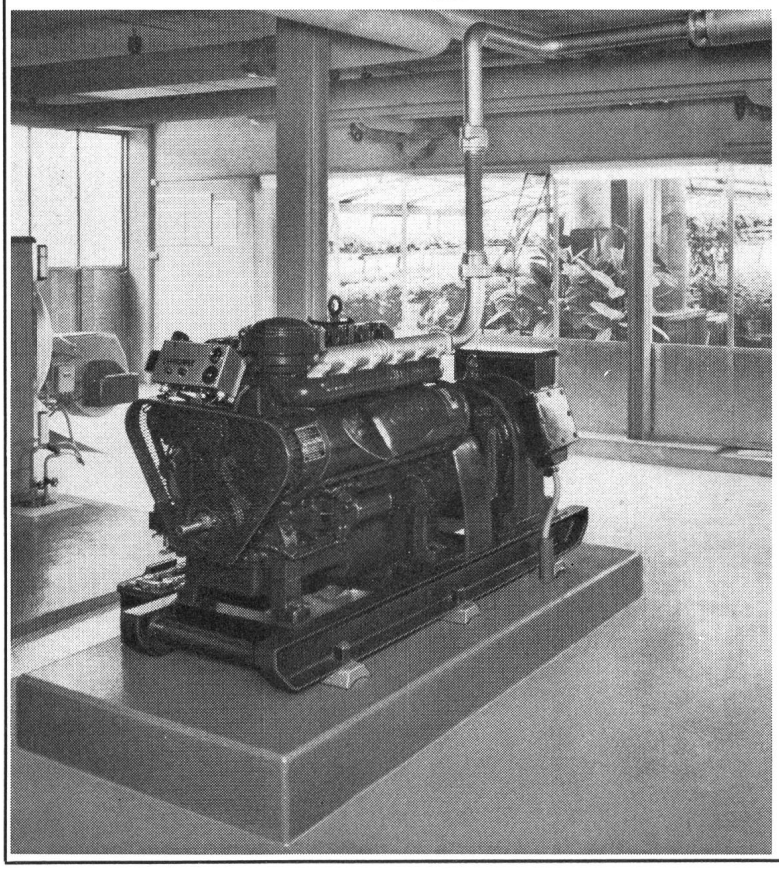
varintens®

Elektronische Licht-Steuerungen

lieferbar als: Saalverdunkler mit oder ohne elektron. Fernsteuerung ein- oder mehrphasig Bühnenlicht-Stellwerke mit beliebig vielen Stell- und Gruppenhebeln, Lichtwertvorwahl und Speicherung Helligkeits-Regler für Strassentunnels, Regie-Räume, Flugpisten, Operationsräume, Kommando- Zentralen usw. Kunsteisbahnen, Sportplätze

se
starkstrom-elektronik
starkstrom-elektronik ag. ch-5430 wettingen
landstr. 129 tel. 056-6 39 51 telex 55 435

LISTER



NOTSTROM-ANLAGEN

1,5 bis 6000 kW

zuverlässig
höchste Qualität — englisches Fabrikat

alle Ausführungen mit Original Lister
Dauer-Garantie
Eigene Schalttafelmontage

Generalvertretung:

Ing. **max fischer**

Lister-Blackstone-Engineering
8021 Zürich
Bahnhofstrasse 86, Tel. (051) 27 77 81
Telex 54 338

LISTER-Stromerzeugungsanlage mit Kühlwasserrekuperierung