

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 62 (1971)
Heft: 11

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: 22.02.2026

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Die Tagesnachladung von elektrischen Warmwasserspeichern

Empfehlungen der Kommission des VSE für Energietarife

Eine von der Kommission des VSE für Energietarife eingesetzte Arbeitsgruppe hatte die Aufgabe, das Problem der Tagesnachladung von Warmwasserspeichern zu überprüfen. Die in der Folge durchgeföhrten Untersuchungen bezweckten abzuklären, ob und, wenn ja, in welchem Umfang überhaupt ein Bedürfnis für eine Tagesnachladung von Warmwasserspeichern (WWS) besteht und wie sich die allgemeinen Belastungsverhältnisse bei Gewährung der Tagesnachladung verändern.

In diesem Zusammenhang wurden nachstehende Möglichkeiten näher untersucht:

1. Allgemeine und unbeschränkte Nachladung am Tag
2. Allgemeine, jedoch beschränkte Nachladung während 2-3½ Stunden am Tag
3. Nachladung am Tag bei Bedarf einzelner Abonnenten mit Druckknopfsteuerung
4. Wochendarif

Zur Abklärung selbst dienten folgende Studien:

- Umfrage über die Benützung der elektrischen Warmwasserspeicher
- Temperaturmessungen an Warmwasserspeichern
- Messungen zur Bestimmung der Belastungsverhältnisse bei Tagesnachladung

1. Umfrage über die Benützung der elektrischen Warmwasserspeicher

In die von den 5 in der Arbeitsgruppe vertretenen Werken durchgeföhrte Umfrage wurden 274 Abnehmer einbezogen. Alle Befragten waren im Besitz von mindestens einem WWS von der Grösse von 75 bis 125 l Inhalt. Etwa ein Viertel der Befragten verfügte zusätzlich über einen zweiten WWS. Als überraschendes Ergebnis dieser Umfrage (Tabelle I) kann festgehalten werden, dass rund 2/3 der Abnehmer ihre bestehenden elektrischen Warmwasserspeicher als genügend gross bezeichneten. Nur 1/3 betrachtete somit die vorhandene Speichergrösse als nicht genügend. Die weitere Befragung ergab auch, dass nur rund 30 % der Abnehmer bereit wären, einer Tagesnachladung zum Hochtarifpreis zuzustimmen. Hierbei ist zu beachten, dass der Warmwasserbedarf sehr verschieden beurteilt wird, je nachdem, ob man, wie beim elektrischen WWS, von einer fest zur Verfügung stehenden Warmwassermenge ausgeht, an die sich der Verbraucher gewöhnt hat, oder von einer unbeschränkten, pauschal verrechneten Warmwassermenge.

2. Temperaturmessungen an Warmwasserspeichern

Die gleichen Abnehmer, die an der Umfrage beteiligt waren, haben auch Temperaturablesungen an den WWS vorgenommen.

Diese Ablesungen erfolgten während zweier Wochen, täglich zweimal, jeweils zwischen 13 und 14 sowie 18 und 19 Uhr. Von den fünf an der Umfrage teilnehmenden Werken liegen 5937 Ablesungen vor. Bei dieser Untersuchung war man sich zum vornherein bewusst, dass diese Temperaturmessungen nur eine beschränkte Aussagekraft besitzen. Der Entscheid zur Durchführung dieser Messungen wurde trotzdem gefasst, da sich so wenigstens eine Möglichkeit bot, die Bedürfnisfrage näher zu prüfen. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass zwischen 13 und 14 Uhr noch 72 % aller Messwerte Temperaturen von 70 °C und darüber aufwiesen. Weitere 22 % wiesen Temperaturen zwischen 50 und 70 °C auf und nur 6 % eine solche unter 50 °C. Bei Ablesungen zwischen 18 und 19 Uhr wiesen dagegen nur noch 36 % der Ablesungen Temperaturen von 70 °C und darüber auf, wogegen 30 % zwischen 50 und 70 °C und sogar 25 % unter 50 °C liegen (Tabelle II).

Als Ergebnis kann folgendes festgehalten werden. Temperaturmessungen haben nur dann eine annähernd zuverlässige Aussagekraft, wenn die Thermometer im Bereich zwischen der halben und 2/3 Kesselhöhe angeordnet sind. Unter dieser Voraussetzung kann als Faustregel angenommen werden, dass ein WWS, der am frühen Nachmittag noch eine Temperatur von 70 °C und mehr anzeigt, noch relativ gut aufgeladen ist, d. h. noch etwa die Hälfte des Wasserinhalts eine Temperatur von 70 °C aufweist. Steht das Thermometer jedoch unter 50 °C, so ist der Ladezustand des Speichers als ungenügend zu betrachten.

Bezüglich der Tagesnachladung wird darauf hingewiesen, dass für WWS mit einer Aufheizleistung für mehr als 4 Stunden, die am frühen Nachmittag noch 70 °C und mehr anzeigen, eine Nachladung von weniger als 3½ Stunden keine wesentliche Verbesserung bringt und daher nicht empfohlen werden kann. Bei Temperaturen unter 50 °C dürfte eine Nachladung von 2-3½ Stunden für WWS, die über eine Aufheizleistung für 4 Stunden (4-Stunden-Typ) verfügen, in der Regel genügen. Für WWS des 6-Stunden-Typs dagegen ist eine Nachladung von mindestens 3½ Stunden notwendig, um eine Verbesserung der Verhältnisse zu erreichen. Bei WWS mit Aufheizleistungen von mehr als 6 Stunden wären längere Nachladezeiten erforderlich.

Auf Grund dieser Feststellungen würde eine Tagesnachladung von 2-3½ Stunden in erster Linie nur für jene Abnehmer von Nutzen sein, deren WWS über eine Aufheizleistung für 4 Stunden verfügen. Eine allgemeine, fest gesteuerte Nachladung für z. B. 2-3½ Stunden am frühen Nachmittag kann daher aus rein technischen Gründen nicht allgemein empfohlen werden.

Tabelle I

| | Werk 1 | | Werk 2 | | Werk 3 | | Werk 4 | | Werk 5 | | Total | |
|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
| | Anzahl | % |
| Ausgewertete Fragebogen | 74 | 100 | 73 | 100 | 24 | 100 | 60 | 100 | 43 | 100 | 274 | 100 |
| Anzahl Personen | | pro |
| Erwachsene | total | Haushalt |
| Kinder unter 18 Jahren | 159 | 2,15 | 175 | 2,4 | 65 | 2,7 | 148 | 2,5 | 95 | 2,1 | 642 | 2,35 |
| | 89 | 1,2 | 65 | 0,9 | 41 | 1,7 | 102 | 1,7 | 39 | 1,0 | 336 | 1,25 |
| Es erachteten ihren WWS als | | | | | | | | | | | | |
| genügend gross | 36 | 48 | 55 | 75 | 16 | 67 | 43 | 72 | 27 | 63 | 177 | 64,6 |
| ungenügend | 38 | 52 | 8 | 11 | 7 | 29 | 17 | 28 | 16 | 37 | 86 | 31,3 |
| keine Antwort | — | | 10 | 14 | 1 | 4 | — | — | — | — | 11 | 4,1 |
| Es besitzen einen Zweispeicher: | | | | | | | | | | | | |
| ja | 1 | 1 | 17 | 23 | 20 | 83 | 19 | 32 | 10 | 23 | 67 | 24,5 |
| nein | 73 | 99 | 51 | 70 | 4 | 17 | 41 | 68 | 31 | 72 | 200 | 73,0 |
| keine Antwort | — | — | 5 | 7 | — | — | — | — | 2 | 5 | 7 | 2,5 |
| Es würden eine Nachheizung am Tage begrüssen, wenn die Energie zum HT-Preis verrechnet würde | | | | | | | | | | | | |
| ja | 15 | 20 | 17 | 23 | 7 | 29 | 18 | 30 | 24 | 56 | 81 | 29,6 |
| nein | 59 | 80 | 50 | 69 | 17 | 71 | 42 | 70 | 19 | 44 | 187 | 68,2 |
| keine Antwort | — | — | 6 | 8 | — | — | — | — | — | — | 6 | 2,2 |
| Es würden eine Freigabe der WWS über das Wochenende begrüssen, wenn die Energie zum normalen HT/NT-Preis verrechnet würde | | | | | | | | | | | | |
| ja | 27 | 37 | 30 | 41 | 12 | 50 | 34 | 57 | 31 | 72 | 134 | 48,9 |
| nein | 47 | 63 | 26 | 36 | 11 | 46 | 26 | 43 | 12 | 28 | 122 | 44,5 |
| keine Antwort | — | — | 17 | 23 | 1 | 4 | — | — | — | — | 18 | 6,6 |
| Die verrechneten Energiepreise für den WWS sind | | | | | | | | | | | | |
| bekannt | 16 | 22 | 14 | 20 | 23 | 96 | 57 | 95 | 41 | 95 | 151 | 55,1 |
| unbekannt | 58 | 78 | 47 | 64 | 1 | 4 | 3 | 5 | 2 | 5 | 111 | 40,5 |
| zum Teil bekannt | — | — | 12 | 16 | — | — | — | — | — | — | 12 | 4,4 |

Temperaturmessungen an Warmwasserspeichern

Summe der Messungen von 5 Werken

Tabelle II

| | 13 – 14 Uhr | | % | % | 18 – 19 Uhr | | % | % |
|-----------|------------------|------|-------|-------|------------------|------|-------|-------|
| | Anzahl Messungen | | | | Anzahl Messungen | | | |
| 80–100 °C | 890 | 890 | 100,0 | 29,8 | 328 | 328 | 100,0 | 11,1 |
| 70– 79 °C | 1250 | 2140 | 70,2 | 41,9 | 733 | 1061 | 88,9 | 24,8 |
| 60– 69 °C | 517 | 2657 | 28,3 | 17,4 | 735 | 1796 | 64,1 | 24,9 |
| 50– 59 °C | 149 | 2806 | 10,9 | 5,0 | 414 | 2210 | 39,2 | 14,0 |
| 40– 49 °C | 93 | 2899 | 5,9 | 3,1 | 285 | 2495 | 25,2 | 9,7 |
| 30– 39 °C | 39 | 2938 | 2,8 | 1,3 | 223 | 2718 | 15,5 | 7,5 |
| 20– 29 °C | 26 | 2964 | 1,5 | 0,9 | 184 | 2902 | 8,0 | 6,2 |
| 0– 19 °C | 19 | 2983 | 0,6 | 0,6 | 52 | 2954 | 1,8 | 1,8 |
| | 2983 | | | 100,0 | 2954 | | | 100,0 |

Total: 5937 Messungen

Besondere Verhältnisse ergeben sich in jenen Fällen, wo die Produzentenwerke während der Schwachlastzeiten tagsüber den Wiederverkäufern die Energie ebenfalls zum Niedertarifpreis abgeben und diese Werke im Hinblick auf die elektrische Raumheizung bewusst eine teilweise Verschiebung der Speichernachtbelastung auf den Tag in Kauf nehmen.

3. Belastungsverlauf bei Tagesnachladung der Warmwasserspeicher

Für die Beurteilung des Belastungsverlaufes bei Tagesnachladung standen Messungen von 4 Werken zur Verfügung. Der Belastungsverlauf ist aus den nachstehenden Diagrammen ersichtlich. Auf Grund dieser Messungen ist festzustellen, dass die Tagesnachladung eine weitgehende Verlagerung der bisherigen Nachtbelastung der WWS auf den Tag zur Folge hat.

Das Ergebnis aus einer Messung von 88 vollelektrifizierten Wohnungen zeigte z. B. bei normaler Aufheizung der WWS während der Niedertarifzeit zwischen 21 und 6 Uhr für den gesamten Haushaltverbrauch 60,3 % Niedertarifanteil und 39,7 % Hochtarifanteil. Bei einer zusätzlichen Tagesnach-

ladung von z. B. 3½ Stunden, von 12.30 bis 16 Uhr, verbleiben auf dem Niedertarifanteil während der Nacht nur noch 37,7 %, wogegen der Tagesanteil auf 62,3 % ansteigt, unabhängig davon, ob die zusätzliche Freigabe zum Hoch- oder Niedertarif erfolgt. Daraus ist die Verlagerung des bisherigen Nachtbezuges auf den Tag deutlich ersichtlich.

Bei einem Werk mit durchgehender Nachladung der WWS von 6 bis 11 und 12.15 bis 22 Uhr entfallen auf den Energiebedarf für die Warmwasserbereitung 80 % auf die sonst übliche Hochtarifzeit und nur noch 20 % auf den Nachtbezug, gegenüber einem früher umgekehrten Verhältnis von 4 % zu 96 % (Diagramme 1a und 1b).

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass dieses Werk für die Warmwasserbereitung keine Differenzierung zwischen Hoch- und Niedertarif macht. Die entsprechenden Tarifansätze betragen 5,5 Rp./kWh im Sommer und 6,5 Rp./kWh im Winter. Dank dieser Massnahme konnte eine wesentliche Zunahme der Energieabgabe für die Warmwasserbereitung festgestellt werden.

In der letzten Zeit haben Untersuchungen bei einem weiteren Werk zu einem neuen Speichertyp geführt, der nach dem

Diagramm 1a
Belastung einer 13-kV-Unterstation (Sperrzeit für WWS von 07.00 bis 22.00 Uhr)

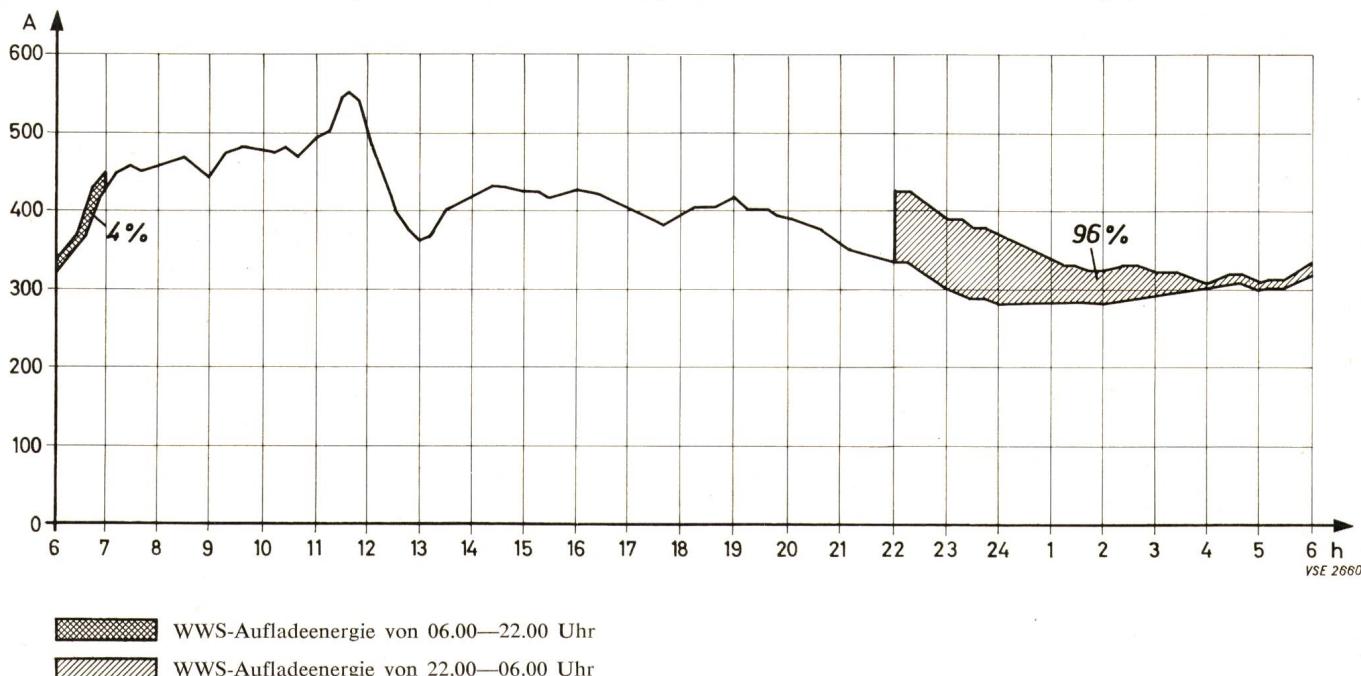
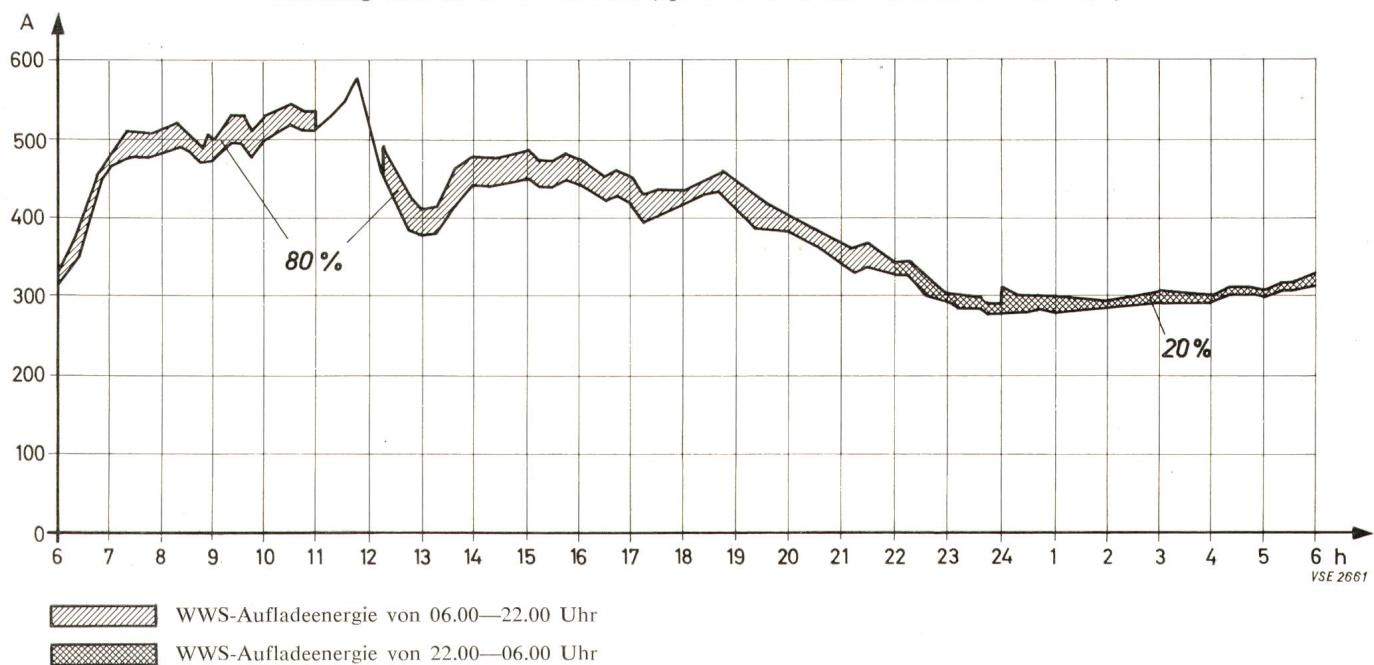


Diagramm 1b
Belastung einer 13-kV-Unterstation (Sperrzeit für WWS von 11.00 bis 12.15 Uhr)



sog. Magro-System (Beschichtung von oben nach unten) aufgeheizt wird. Beim Warmwasserbedarf wird am Tag automatisch nur ca. $\frac{1}{4}$ des WWS-Volumens geschichtet nachgeladen. Der eigentliche WWS-Inhalt (ca. $\frac{3}{4}$ des Volumens) wird stets nur in der Nacht aufgeheizt. Über die Wirtschaftlichkeit dieses neuen WWS-Typs werden derzeit weitere Versuche durchgeführt, und Erfahrungen liegen noch keine vor.

4. Schlussfolgerungen

Zusammenfassend haben die durchgeführten Untersuchungen und Überlegungen zu folgenden Schlussfolgerungen geführt:

4.1 Allgemeine und unbeschränkte Nachladung am Tag

Diese Lösung, wie sie durch ein Werk im Jahre 1968 eingeführt wurde, wäre für den Abnehmer von Vorteil, insbesondere dann, wenn der Bezug für den WWS über einen separaten Zähler gemessen und hiefür der Niedertarifpreis gewährt würde. Dies ist jedoch ganz allgemein betrachtet abzulehnen, da dadurch praktisch eine Verschiebung der Nachtbelastung auf den Tag eintreten würde. Eine allgemeine tägliche Freigabe wäre jedoch selbst zu Hochtarifpreisen nicht zu empfehlen, weil damit die Energiekosten für den Abnehmer empfindlich ansteigen und sich deswegen die Konkurrenzverhältnisse zu den übrigen Energieträgern wesentlich verschlechtern würden. Solche Lösungen bedürfen daher einer sorgfältigen wirtschaftlichen Abklärung.

4.2 Allgemeine, jedoch zeitlich auf 2–3½ Stunden beschränkte Nachladung am Tag

Die allgemeine, jedoch beschränkte Nachladung von 2–3½ Stunden am Tag ist für den Abnehmer nur unter bestimmten technischen Voraussetzungen von Vorteil. Massgebend hiefür ist der Stand der Entladung zu Beginn der Nachladung sowie die Aufheizleistung des WWS. Eine allgemeine Nachladung von 2–3½ Stunden am Tag dürfte sich in erster Linie nur für jene Abnehmer vorteilhaft auswirken, deren WWS über eine Aufheizleistung von 4 Stunden verfügen. Verschiedene Unter-

suchungen haben ferner gezeigt, dass eine solche Tagesnachladung eine beachtliche Verschiebung der Nachtbelastung und des entsprechenden Bezuges auf den Tag zur Folge hat. Im besonderen ist zu beachten, dass bei allgemeiner Freigabe während kurzer Zeit am Tag der gestaffelte Einsatz der WWS, im Gegensatz zur Nacht, nur im beschränktem Umfang möglich ist.

Eine Verlagerung der Belastung, wie sie sich in diesem Falle ergibt, kann von Werkseite unterschiedlich beurteilt werden, je nachdem, ob es sich um einen Betrieb mit Hauptgewicht auf der Erzeugung oder auf dem Wiederverkauf handelt. Bei dieser Lösung sollte jedoch die Energieabgabe während des Tages zum Hochtarif erfolgen, um einen Ausgleich zum finanziellen Ausfall wegen der schlechteren Ausnützung der Anlagen während der Nacht zu erzielen. Damit wird auch verhindert, dass der übrige Haushaltbedarf während der Zwischenaufladung zum Niedertarif abgegeben werden muss, sofern der Bezug für den WWS nicht besonders gemessen wird.

Wo die Verhältnisse es erlauben, kann den Abnehmern, für die sich eine zeitlich beschränkte Nachladung als nützlich erweist, eine solche gewährt werden.

4.3 Nachladung am Tag mit Druckknopfsteuerung bei Bedarf einzelner Abnehmer

Diese zeitlich unbeschränkte Freigabe am Tag, die jedoch nur nach Bedarf des Abnehmers selbst mittels Druckknopfsteuerung geschaltet werden kann, wird zum Hochtarifpreis empfohlen. Diese Lösung setzt jedoch voraus, dass die Druckknopfentsperrung jeweils am folgenden Morgen automatisch wieder aufgehoben wird. Die Auswirkung auf den Belastungsverlauf ist tragbar, da erfahrungsgemäß nur eine relativ geringe Zahl von Abnehmern bei effektivem Bedarf von dieser Möglichkeit Gebrauch macht.

4.4 Wochenendtarif

Mit der Abgabe des gesamten Energiebedarfes von Samstag 12 Uhr bis Montag 6 Uhr zum Niedertarif (Wochenendtarif) wurden die Voraussetzungen geschaffen, dem allgemeinen

Diagramm 2
Wöchentlicher Elektrizitätsverbrauch von 88 Wohnungen (Elektrische Küche, 100-l-Boiler)

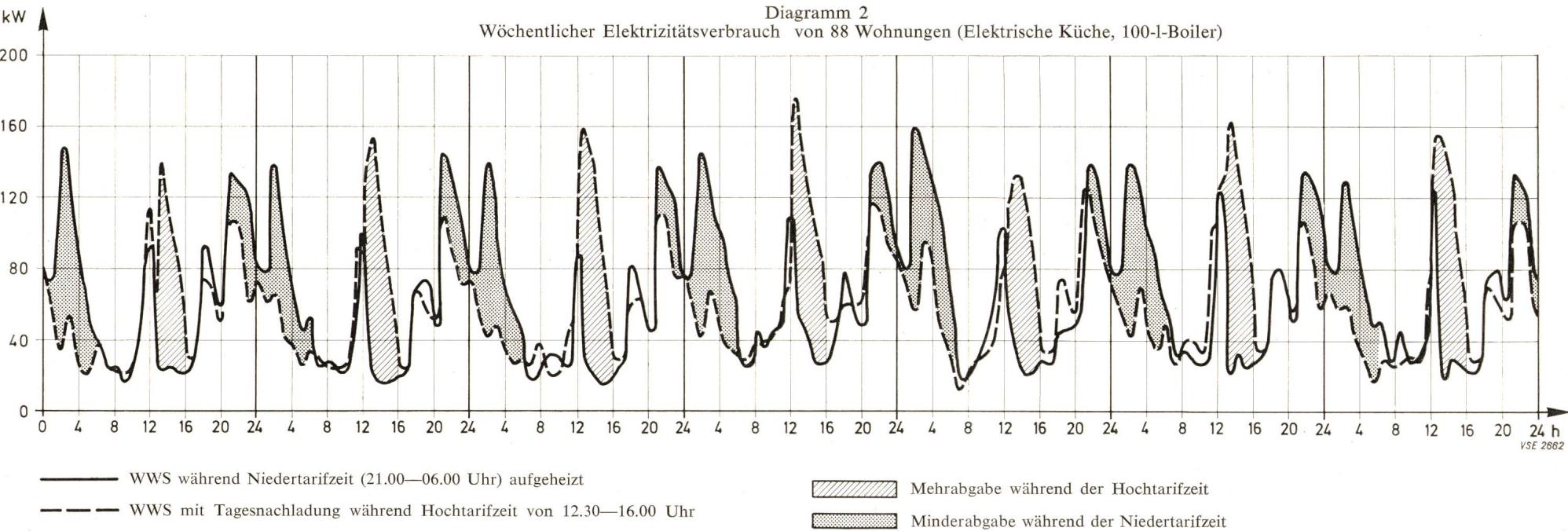


Diagramm 3
Belastung einer Unterstation (niederspannungsseitig)

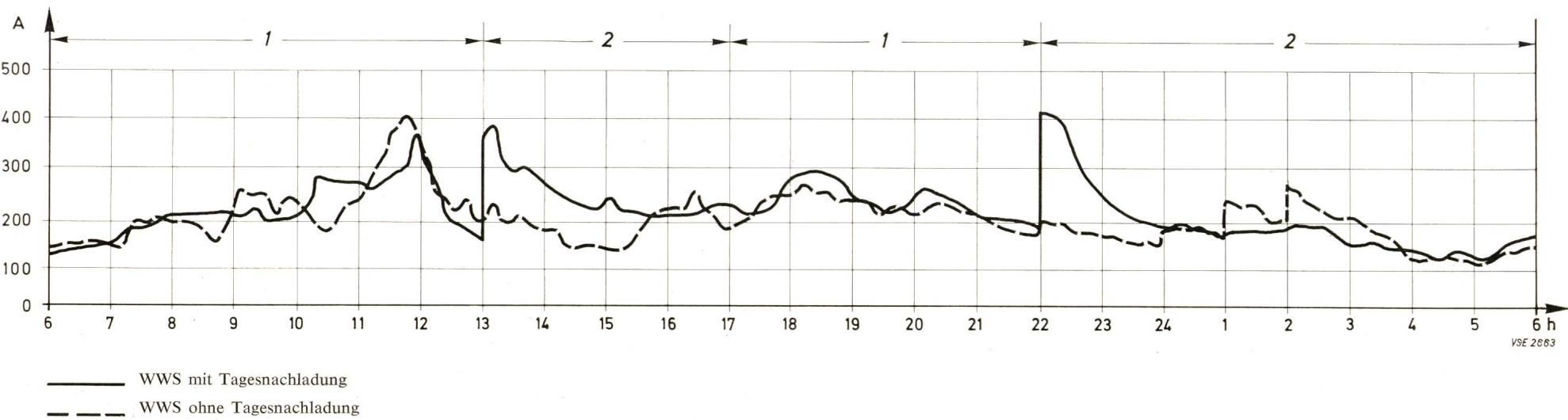
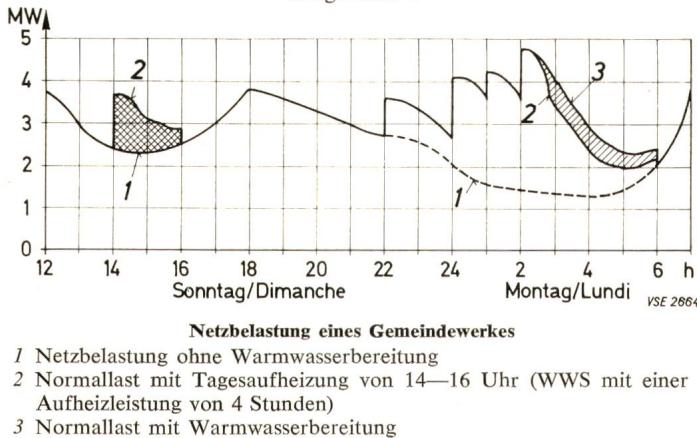


Diagramm 4



Wunsch der Abnehmer nach einer ausreichenden Warmwasserbereitung wenigstens über das Wochenende zu entsprechen. Belastungsmässig hat dies zur Folge, dass einerseits die Nachtbelastung besonders von Sonntag auf den Montag fast ganz ausfällt und auf den Sonntag verschoben wird, was werkseitig als tragbar bezeichnet werden kann. Dieser Tarif verfolgt vor allem den Zweck, die Abnehmer mit WWS zu begünstigen und damit die WWS als solche zu fördern. Diese Begünstigung hat allerdings im Einzelfall einen Einnahmenausfall von zirka

10—15 % zur Folge, der z. B. durch eine Erhöhung der Grundgebühr als Gegenleistung wenigstens teilweise ausgeglichen werden könnte. Bei der Beurteilung des dann noch verbleibenden Einnahmen-Ausfalles ist zu bedenken, dass, wenn es gelingt, dadurch einen WWS-Abnehmer zu erhalten, der Ausfall kleiner ist als derjenige, der wegen des vollständigen Abgangs des WWS, d. h. durch den Verlust der Abgabemöglichkeit während der Nachtzeiten der übrigen Wochentage, entstehen würde. Die Wochenendbegünstigung sollte jedoch nur gewährt werden für Abnehmer mit WWS von 100 l Inhalt und mehr. Wenn für den WWS ein besonderer Zähler vorhanden ist, kann sich die Vergünstigung der durchgehenden Gewährung des Niedertarifs auf die Warmwasserbereitung allein beschränken.

Abschliessend kann festgestellt werden, dass vor allem die Möglichkeit gemäss vorstehender Ziffer 4.3 den Werken zur allgemeinen Anwendung empfohlen werden und einen Beitrag zur Erhaltung des WWS leisten kann. Die Lösung nach Ziffer 4.4 kann nach sorgfältiger Prüfung der finanziellen Auswirkung in Erwägung gezogen werden. Die Möglichkeit nach Ziffer 4.2 ist dagegen nur in Ausnahmefällen und nur für WWS des 4-Stunden-Typs zweckmässig. Die Lösung nach Ziff. 4.1 ist, wenn nicht besondere Verhältnisse vorliegen, nicht empfehlenswert.

Probleme des künftigen Ausbaues des Hochspannungsnetzes der NOK

Von W. Niggli, Baden

Die Bedeutung der elektrischen Energie nimmt ständig zu. Ein Blick auf die Entwicklung des Jahres-Bruttoumsatzes und der Höchstbelastungen innerhalb des NOK-Absatzgebietes zeigt die gewaltige Zunahme des Energieumsatzes von ca. 100 Mio kWh im Jahre 1914/15 auf 7 700 Mio kWh im Jahre 1969/70. Während der gleichen Zeitspanne stieg die Höchstbelastung von 20 MW um das 95fache auf 1 900 MW. Der Energieverbrauch ist noch immer in starkem Ansteigen begriffen. Der Bedarfszuwachs der vergangenen Jahre von jährlich etwa 5 bis 6 % entspricht einer Verdoppelung des Energiebedarfs in 12 bis 14 Jahren. Dies bedeutet, dass in den kommenden 12 bis 14 Jahren neue Kraftwerke, neue Leitungen und Unterwerke mit der gleichen Leistungsfähigkeit gebaut werden müssen, wie sie insgesamt in den vergangenen 50 Jahren gebaut wurden. Daraus lassen sich die enormen Aufgaben ersehen, vor die unsere Gesellschaft in nächster Zukunft gestellt sein wird.

Zur Bereitstellung der zusätzlich notwendigen Energie für den Verbraucher sind zwei verschiedene Probleme zu lösen, nämlich die Erzeugung der Energie und deren Transport und Verteilung vom Erzeuger bis zum Verbraucher. Die Lösung der zweiten Aufgabe erweist sich in der gegenwärtigen Zeit als besonders schwierig und zeitraubend.

Die Übertragung grosser Energiemengen über weite Distanzen geschieht in wirtschaftlicher Weise mittels Hochspannungsleitungen von 380 000 und 220 000 Volt, die feinere Verteilung zu den Ortschaften erfolgt durch Mittelspannungsleitungen von 50 000 bzw. 16 000 Volt, und mit Niederspannungsnetzen von 380/220 Volt wird der einzelne

Verbraucher versorgt. Der Übergang zwischen den verschiedenen Spannungsebenen erfolgt durch die Transformation in den Unterwerken. Zur Erfüllung ihrer Aufgabe sind die Kraftwerke nun gezwungen, viele dieser Übertragungsanlagen zu verstärken oder neu zu bauen.

Die vielfältigen Schwierigkeiten bei der Erstellung solcher Übertragungsleitungen beginnen bereits im Stadium der Projektierung. In erster Linie muss eine Leitungsführung die natürlichen topographischen Verhältnisse berücksichtigen. So können Täler, Flüsse, Seen, Wälder und Überbauungen für die Wahl einer Leitungstrasse bestimend sein. Dass dabei der Gesichtspunkt des Landschaftsschutzes einen wesentlichen Einfluss ausübt, ist selbstverständlich. Sobald eine solche Leitungstrasse entworfen ist, hat sich das Erstellerwerk mit den verschiedensten, oft divergierenden Interessen seitens der Behörden, der Grundeigentümer und der Landschafts- und Naturschutzorganisationen auseinanderzusetzen. Als Folge dieser unvermeidlichen Interessenkonflikte sind Varianten und Kompromissvorschläge auszuarbeiten und langwierige Verhandlungen zu führen. Es ist leicht ersichtlich, dass trotz allem Bemühen und grossem Zeitaufwand nur selten eine Lösung gefunden werden kann, welche allen Forderungen gerecht wird. Meist werden daher die sich abzeichnenden Lösungsmöglichkeiten von verschiedenen Gruppen sowie von Einzelpersonen bekämpft. Dies wirkt sich beim Erwerb der Durchleitungsrechte erschwerend aus. Es ist heute kaum mehr möglich, mit sämtlichen Grundeigentümern, die durch die Leitung tangiert werden, freihändig Verträge abzuschliessen. Diese Rechte müssen andernfalls auf dem Wege des zeitraubenden Enteignungsverfahrens, gemäss der eidg.

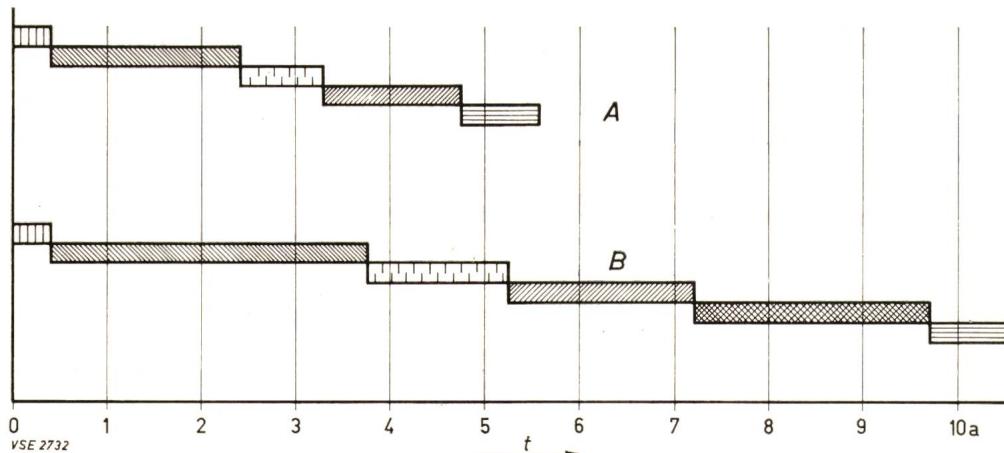


Fig. 1
Zeitdiagramm für die Erstellung von
Höchstspannungsleitungen
A = ohne Enteignung; B = mit
Enteignung; a = Jahre

Gesetzgebung, erworben werden. Im «Zeitdiagramm» ist der ungefähre Ablauf des Verfahrens dargestellt (Fig. 1).

In Anbetracht dieser Schwierigkeiten und zur Verminderung der Anhäufung von Freileitungen sind die Elektrizitätswerke seit Jahren bestrebt, ihre Leitungen zusammenzulegen und auf einem einzigen Gestänge zu kombinieren. Ein grosser Teil der bestehenden und noch zu erstellenden Freileitungen wird deshalb trotz gewisser Nachteile als Gemeinschaftsanlagen betrieben. Die NOK würden es begrüssen, wenn in Zusammenarbeit mit den Organen der Landes- und Regionalplanung eigentliche Leitungsstrassen festgelegt werden könnten.

Vielfach herrscht die Meinung vor, dass im Falle einer Verkabelung der Leitung die Durchleitungsrechte einfacher zu erhalten wären. Dies ist jedoch für Leitungen hoher Spannung keineswegs der Fall. Eine solche Kabelleitung muss für Reparaturzwecke auf der ganzen Länge zugänglich bleiben. Ihr Verlauf lässt sich auch viel weniger gut ändern als derjenige einer Freileitung. Deshalb muss sie durch im Grundbuch eingetragene Servitute gegen Überbauung und auch vor Bepflanzung mit Bäumen und Sträuchern geschützt werden. Für das betroffene Grundstück kann damit die Kabelleitung eine wesentlich grössere Beeinträchtigung bedeuten als eine Freileitung.

Für das Elektrizitätswerk hat das Kabel leider schwerwiegende technische Nachteile. Beim Bau der Kabelleitung sind Höhenunterschiede, Flüsse und auch Wälder schwierig und kostspielig zu überwindende Hindernisse. Im Betrieb sind die Kabel viel weniger überlastbar als Freileitungen, was sich besonders bei Störungen sehr nachteilig auswirkt. Während die Reparatur einer Freileitung innert weniger Stunden erfolgen kann, benötigt die Behebung eines Kabeldefektes Tage oder sogar Wochen. Unter Umständen kann schon das Auffinden der Lage des Fehlers sehr zeitraubend sein. Dadurch wird aber auch die zuverlässige Energieversorgung in Frage gestellt. Diese Nachteile fallen mit höherer Betriebsspannung immer stärker ins Gewicht.

Kabel in Höchstspannungsnetzen sind nicht nur betrieblich ungünstiger, sondern erfordern gegenüber Freileitungen einen vielfachen finanziellen Aufwand. Dieser beträgt bei 220-kV-Kabeln, bei gleicher Transportkapazität, das 8- bis 12-fache der Freileitung. Die Verwendung von Kabeln lässt sich deshalb nur in ganz besonderen, technisch begründeten Fällen und auf kurzen Strecken rechtfertigen. Der vermehrte

Einsatz von Kabeln anstelle von Freileitungen würde das Bestreben, der Allgemeinheit Energie betriebssicher und zu möglichst günstigen Bedingungen abgeben zu können, durchkreuzen und müsste sich schliesslich in einer bedeutenden Erhöhung des Energiepreises auswirken.

Auch die besttrassierte und bestkonstruierte Freileitung kann nicht unsichtbar durch die Landschaft geführt werden. Wenn sie aber das Gesamtbild der Gegend nicht stört, und wenn man die Tatsache anerkennt, dass zu unserer heutigen Zivilisationslandschaft Industriewerke, Hochhäuser, Anhäufungen von Wohnblöcken, Strassen, Eisenbahnen u. a. mehr gehören, so wird man auch Freileitungen in dieser Landschaft tolerieren müssen. Der Mensch hat sich daran gewöhnt, dass Bahnlinien, Landstrassen und Autobahnen oder in Berggegenden exponiert stehende Bauwerke wie Hotels, Bergbahnen, Skilifte usw. Bestandteile der Landschaft bilden. Warum sollte man nicht auch eine Freileitung als Teil der Zivilisationslandschaft betrachten? Wiesen, Wälder und Felder bleiben unter den Leitungen unberührt erhalten. Die Freileitungen verursachen weder Rauch noch Staub noch Lärm.

Ein Blick auf das den Ablauf des Bewilligungsverfahrens darstellende Zeitdiagramm zeigt, dass zur Aufrechterhaltung der konstanten Energieversorgung die Projektierungsarbeiten für neue Leitungen bereits 5 bis 10 Jahre vor der notwendigen Inbetriebnahme an die Hand genommen werden müssen. Dieser Zeitbedarf ist in vielen Fällen zu lang. Das Bewilligungsverfahren sollte ganz erheblich beschleunigt werden. Auf 10 Jahre hinaus lässt sich bei der heutigen ausserordentlich schnellen Entwicklung gewisser Gebiete deren Energiebedarf gar nicht voraussehen. Es sei in diesem Zusammenhang an die enorme Entwicklung der Region Volketswil erinnert, die in 10 Jahren einen Bevölkerungszuwachs von 14 000 auf 25 000 Einwohner und in der gleichen Zeit eine Verdreifachung des Energieverbrauches aufzuweisen hat. Ähnliche Verhältnisse bestehen auch im Limmattal, im Furttal und im unteren Glattal.

Alle diese Regionen werden bis heute über die alten, voll ausgelasteten Übertragungsanlagen, d.h. Leitungen und Transformatoren, mit Energie versorgt. Unsere frühzeitigen und intensiven Bemühungen, durch die Erstellung weiterer Leitungen die Sicherheit der Energieversorgung dieser Gebiete zu gewährleisten, blieben bis heute ergebnislos. Dies hat zur Folge, dass der Ausfall eines Elementes dieser Übertragungsanlagen für die betroffene Region den vollständigen Zusam-

menbruch der Energieversorgung auf längere Zeit bedeuten kann.

Ein solcher Netzzusammenbruch konnte bis heute vermieden werden, da die bestehenden Leitungen seinerzeit mit einer der Sicherheit dienenden Reserve ausgebaut wurden. Seit einiger Zeit muss aber diese Reserve bereits für die normale Versorgung herangezogen werden. Das bedeutet, dass diese Leitungen heute zur Deckung des Bedarfes voll ausgelastet sind und zur Hauptbelastungszeit keine Leistungsreserve mehr besteht.

Die von uns seit langem geplanten neuen und verstärkten Leitungen können aber nicht gebaut werden. Trotz unseren Bemühungen gelingt es nicht, die langsam Mühlen des Be-willigungsverfahrens in einen etwas schnelleren Lauf zu bringen, obwohl sich die drohenden Konsequenzen immer deutlicher abzeichnen.

Heute bedeutet die elektrische Energie in jedem Hause eine Selbstverständlichkeit. Das moderne Leben ist ohne diese Energieform gar nicht mehr denkbar. So würde ein Aus-

fall von elektrischer Energie über längere Zeit für eine Region schwerwiegende Folgen nach sich ziehen. Man stelle sich ein Leben ohne elektrisches Licht, ohne kaltes und warmes Wasser, ohne Heizung und ohne mechanische Kraft vor. Dem nicht genug würde auch der öffentliche Verkehr lahmgelegt, die Versorgung mit lebenswichtigen Gütern wäre gestört und das wirtschaftliche Leben würde weitgehend stillstehen.

Auf Grund all dieser Überlegungen ist es verständlich, dass die Elektrizitätsunternehmungen mit Sorge in die Zukunft blicken. Durch äussere Umstände, auf die sie selbst keinen Einfluss haben, wird die betriebssichere und preis-günstige Energieversorgung des Landes zunehmend erschwert.

Adresse des Autors:

W. Niggli, Vizedirektor der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG,
5400 Baden.

Verbandsmitteilungen

Kontrolleurprüfung

Die nächste Prüfung von Kontrolleuren findet voraussichtlich im Monat Oktober 1971 statt.

Interessenten wollen sich beim Eidg. Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, bis spätestens am 15. September 1971 anmelden.

Dieser Anmeldung sind gemäss Art. 4 des Reglementes über die Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen beizufügen:

- das Leumundzeugnis
- ein vom Bewerber verfasster Lebenslauf
- das Lehrabschlusszeugnis
- die Ausweise über die Tätigkeit im Hausinstallationsfach.

Reglemente sowie Anmeldeformulare können beim Eidg. Starkstrominspektorat in Zürich bezogen werden (Preis des Reglementes Fr. 2.—). Wir machen besonders darauf aufmerksam, dass Kandidaten, die sich dieser Prüfung unterziehen wollen, gut vorbereitet sein müssen.

Eidg. Starkstrominspektorat

62. Kontrolleurprüfung

Vom 14. bis 16. April 1971 fand die 62. Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen statt. Von den insgesamt 12 Kandidaten haben 10 die Prüfung bestanden.

Es sind dies:

- Adler Siegfried, Winterthur
- Beuchat Jean-Marie, Delémont
- Bühler Maurice, Avully
- Gemperli Alex, St. Gallen
- Meierhofer Rudolf, Zürich
- Meyer Guido, Riehen
- Michel Beat, Dottikon
- Schlittler Edwin Jakob, Olfelden
- Staub Walter, Andelfingen
- Wicky Francis, Peseux

Militärische Belegung von Motorfahrzeugen.

Im Einverständnis mit der Abteilung für Transportdienst und Reparaturtruppen des Eidg. Militärdepartementes in Bern ma-

chen wir unsere Mitglieder auf nachfolgende neue Verordnung betreffend die militärische Belegung von Motorfahrzeugen aufmerksam:

Um die Zahl der armeetauglichen Motorfahrzeuge heben zu können, wurden die Bundesbeiträge oder die teilweise Rückerstattung des Zolles laut Bundesratsbeschlüssen vom 18. März und 5. Oktober 1970 neu festgesetzt. Diese Neuregelung tritt am 1. Januar 1972 in Kraft.

Nach den alten Bestimmungen konnten die mit Bundesbeiträgen angeschafften Fahrzeuge nicht von der militärischen Requisition befreit werden. Im Zusammenhang mit der Gesamtverteidigung sind die Elektrizitätswerke verpflichtet, die für Unterhalt und Reparatur notwendigen Mittel zur Verfügung zu halten. Darunter fallen natürlich auch die entsprechenden Fahrzeuge, welche zu diesen Zwecken der Kriegsorganisation der Elektrizitätswerke zur Verfügung zu stellen sind. Damit steht es den Elektrizitätswerken offen, von den Bundesbeiträgen ebenfalls Gebrauch zu machen, wobei die entsprechenden Fahrzeuge in Zukunft bei der Armeereserve belegt werden. Sie verbleiben aber den Betrieben dann über eine Mobilmachung hinaus, sind aber lediglich für die Einhaltung der Vorschriften bei der Abteilung für Transportdienst und Reparaturtruppen kontrollpflichtig.

Obwohl die neuen Vorschriften erst ab 1. Januar 1972 gültig sind, wurde den Mitgliedern unseres Verbandes eine Übergangslösung eingeräumt, indem solche Gesuche bereits ab sofort be-willigt werden können, selbstverständlich bis Ende 1971 noch unter Einhaltung der alten Bedingungen bezüglich der Beitrags-ansätze.

Sekretariat VSE.

Kommission für Zählerfragen

An ihrer Sitzung vom 10. Februar 1971 befasste sich die Kommission für Zählerfragen erneut mit den Grundlagen für eine voraussichtliche amtliche Eichung von Elektrizitätsverbrauchsmes-sern durch Stichprobenkontrolle. Das Eidg. Amt für Mass und Gewicht hat zu einem ersten Entwurf der Kommission über die wesentlichen Punkte einer solchen Prüfung Stellung bezogen und seinerseits einen Diskussionsvorschlag zur Verfügung gestellt. Unter den in Frage stehenden Punkten sind Losgrösse, Stichproben-umfang, Prüfpunkte, Prüfbedingungen und administrative Fragen zu erwähnen. Der Vergleich der beiden erwähnten Vorschläge zeigte, dass weitere Beratungen innerhalb der Kommission und mit dem Eidg. Amt für Mass und Gewicht notwendig sind, um eine Grundlage auszuarbeiten, welche den technischen und admi-nistrativen Bedürfnissen entspricht.

Rd

Wirtschaftliche Mitteilungen

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

| Nr. | | März | |
|-----|---|--|------------------------|
| | | 1970 | 1971 |
| 1. | Import (Januar-März) | 2 324,6 (6 484,2) | 2 750,4 (7 202,2) |
| | Export (Januar-März) | 1 818,1 (5 015,6) | 2 080,4 (5 536,8) |
| 2. | Arbeitsmarkt: Zahl der Stellen-suchenden | 249 | 190 |
| 3. | Lebenskostenindex ¹⁾ Sept. 1967 = 100 (Aug. 1939 = 100) | 110,8 (250,3) | 118,2 (267,0) |
| | Grosshandelsindex ¹⁾ Jahresschnitt 1963 = 100 | 111,5 | 114,2 |
| | Grosshandelsindex ausgewählter Energieträger: | | |
| | Feste Brennstoffe Gas Elektrische Energie | 130,9 104,1 112,9 | 161,4 96,2 118,5 |
| 4. | Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 65 Städten (Januar-März) | 2 549 (7 612) | 1 662 (5 859) |
| 5. | Offizieller Diskontsatz % | 3,75 | |
| 6. | Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf 10 ⁶ Fr. | 12 013,7 | 12 548,6 |
| | Täglich fällige Verbindlichkeiten 10 ⁶ Fr. | 5 311,9 | 6 738,2 |
| | Goldbestand und Gold- devisen 10 ⁶ Fr. | 15 474,9 | 17 002,7 |
| | Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold. % | 66,42 | 62,97 |
| 7. | Börsenindex Obligationen (eidg.) | 26. 3. 70 90,58 | 26. 3. 70 95,02 |
| | Aktien | 159,0 | 161,7 |
| | Industrieaktien | 164,9 | 165,4 |
| 8. | Zahl der Konurse (Januar-März) | 48 (162) | 47 (153) |
| | Zahl der Nachlassverträge (Januar-März) | 6 (25) | 7 (20) |
| 9. | Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten | 38 | 36 |
| 10. | Betriebseinnahmen der SBB allein: | | |
| | Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr (Januar-März) | 10 ⁶ Fr. (368,1) | 134,4 |
| | Betriebsertrag (Januar-März) | | 149,4 (412,9) |

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.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

| | | April 71 | Vormonat | Vorjahr |
|--|------------|----------|----------|---------|
| Kupfer-Wirebars ¹⁾ | Fr./100 kg | 557.— | 531.— | 760.— |
| Banka-Billiton-Zinn ²⁾ | Fr./100 kg | 1575.— | 1575.— | 1705.— |
| Blei ¹⁾ | Fr./100 kg | 124.— | 124.— | 146.— |
| Rohzink ¹⁾ | Fr./100 kg | 128.— | 130.— | 127.— |
| Roh-Reinaluminium für el. Leiter in Masseln 99,5 % ³⁾ | Fr./100 kg | 260.— | 260.— | 260.— |

¹⁾ Preis per 100 kg franko Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 Tonnen.

²⁾ dito — bei Mindestmengen von 5 Tonnen.

³⁾ Preis per 100 kg franko Empfangsstation bei 10 Tonnen und mehr.

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

| | | April 71 | Vormonat | Vorjahr |
|--|------------|----------|----------|---------|
| Reinbenzin/Bleibenzin | Fr./100 l | 53.35 | 53.35 | 50.75 |
| Dieselöl für strassenmotorische Zwecke | Fr./100 kg | 70.— | 70.— | 61.80 |
| Heizöl extraleicht | Fr./100 kg | 21.20 | 21.20 | 13.30 |
| Industrie-Heizöl mittel (III) | Fr./100 kg | 16.50 | 16.50 | 11.80 |
| Industrie-Heizöl schwer (V) | Fr./100 kg | 14.90 | 14.90 | 10.20 |

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

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

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

| | | Mai 1971 | Vormonat | Vorjahr |
|--|------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Reinbenzin/Bleibenzin | Fr./100 | 53.35 ¹⁾ | 53.35 ¹⁾ | 50.75 ¹⁾ |
| Dieselöl für strassenmotorische Zwecke | Fr./100 kg | 68.40 ²⁾ | 70.— ²⁾ | 62.10 ²⁾ |
| Heizöl extraleicht | Fr./100 kg | 19.40 ²⁾ | 21.20 ²⁾ | 13.50 ²⁾ |
| Industrie-Heizöl mittel (III) | Fr./100 kg | 16.50 ²⁾ | 16.50 ²⁾ | 11.80 ²⁾ |
| Industrie-Heizöl schwer (V) | Fr./100 kg | 14.90 ²⁾ | 14.90 ²⁾ | 10.50 ²⁾ |

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

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

**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 Berichts-monat — 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 | | 490 | | 8 | | 462 | | 2865 | | | 1218 | | - 994 | | 621 | | |
| 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. . Febr. . . . | 8396 | 10560 | 1873 | 1554 | 60 | 278 | 3509 | 2829 | 13838 | 15221 | + 10,0 | | - 4068 | - 4996 | 2859 | 3448 | | |

| Monat | Verteilung der Inlandabgabe | | | | | | | | | | | | Inlandabgabe inklusive Verluste | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|---------|----------------------|---------|---|---------|------------------------------|---------|---------|---------|---|-----------------------|--------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|-------|
| | Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft | | Allgemeine Industrie | | Elektrochemie -metallurgie und -thermie | | Elektro-kessel ¹⁾ | | Bahnen | | Verlust und Verbrauch der Speicher-pumpen ²⁾ | | ohne Elektrokessel und Speicherpump. | | mit Elektrokessel und Speicherpump. | | |
| | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 ⁽³⁾ | 237 ⁽²⁰⁾ | 2104 | 2245 | + 6,7 | 2108 | 2266 |
| März | 1103 | | 449 | | 341 | | 2 | | 136 | | 213 | | 2237 | | | 2244 | |
| 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. . Febr. . . . | 5448 | 5761 | 2254 | 2373 | 1534 | 1652 | 7 | 7 | 676 | 650 | 1060 ⁽⁴⁴⁾ | 1330 ⁽²²³⁾ | 10928 | 11543 | + 5,6 | 10979 | 11773 |

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.

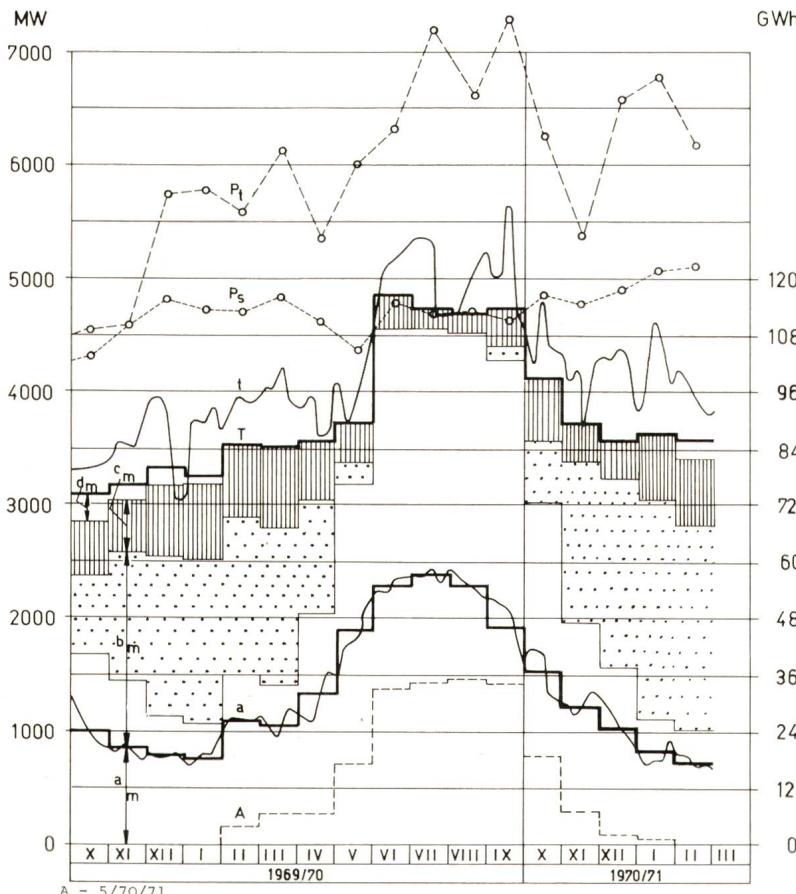
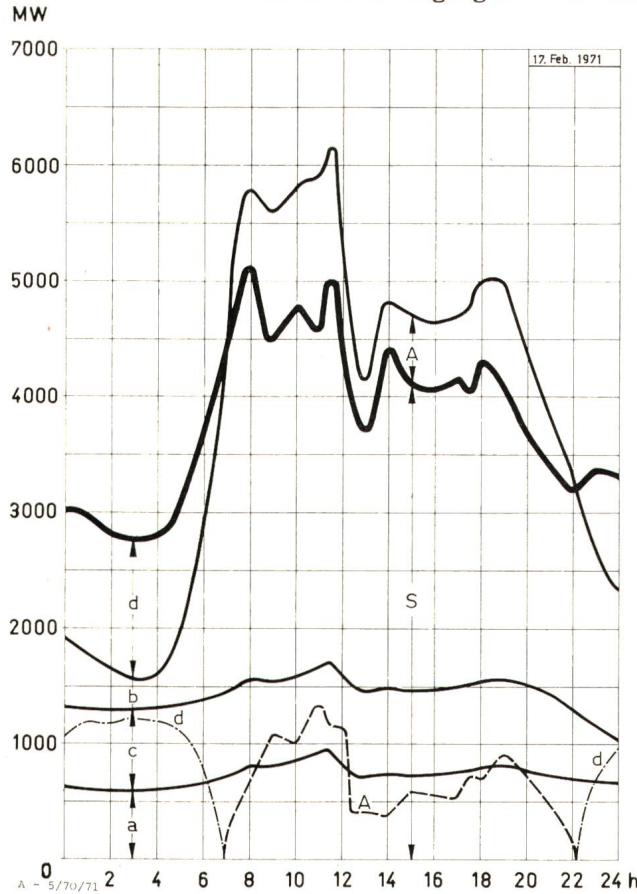
| Monat | Energieerzeugung und Einfuhr | | | | | | | | | | Speicherung | | | | Energie- ausfuhr | Gesamter Landes- verbrauch | |
|-------------------|------------------------------|---------|-------------------------|---------|---------------------|---------|-----------------------------------|---------|---|---|------------------|---|---------|---------|---------------------|----------------------------------|-------|
| | Hydraulische Erzeugung | | Thermische Erzeugung | | Energie- einfuhr | | Total Erzeugung und Einfuhr | | Ver- änderung gegen Vor- jahr | Energieinhalt der Speicher am Monatsende | | Änderung im Berichts- monat - 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 | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 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 | | 526 | | 467 | | 3071 | | | 1279 | | - 1059 | | 676 | | 2395 | |
| 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. Febr. . . . | 9365 | 11642 | 2057 | 1755 | 3535 | 2838 | 14957 | 16235 | + 8,5 | | | - 4311 | - 5258 | 3198 | 3635 | 11759 | 12600 |

| Monat | Verteilung des gesamten Landesverbrauches | | | | | | | | | | | | | | Landes- verbrauch ohne Elektrokessel und Speicher- pumpen | Verän- derung gegen Vor- jahr | |
|-------------------|---|---------|-------------------------|---------|--|---------|----------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|--------------------------------------|---------|---|---|-------|
| | 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 | 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 | | 486 | | 359 | | 4 | | 179 | | 234 | | 5 | | 2386 | | |
| 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. Febr. . . . | 5556 | 5876 | 2434 | 2558 | 1700 | 1808 | 11 | 18 | 855 | 865 | 1157 | 1251 | 46 | 224 | 11702 | 12358 | + 5,6 |

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

²⁾ Speichervermögen Ende September 1970: 7910 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



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

| | MW |
|---|------|
| Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel | 720 |
| Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung | 6470 |
| Thermische Werke, installierte Leistung | 920 |
| Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung | — |
| Total verfügbar | 8110 |

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

| | |
|-------------------|------|
| Gesamtverbrauch | 6160 |
| Landesverbrauch | 5100 |
| Ausfuhrüberschuss | 1350 |

3. Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 17. Februar 1971

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

4. Energieerzeugung und -verwendung

| | Mittwoch 17. Febr. | Samstag 20. Febr. | Sonntag 21. Febr. |
|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| | GWh (Millionen kWh) | | |
| Laufwerke | 17,2 | 16,3 | 14,7 |
| Saisonspeicherwerke | 59,4 | 38,3 | 11,8 |
| Thermische Werke | 17,0 | 8,4 | 7,8 |
| Einfuhrüberschuss | — | 12,6 | 27,5 |
| Gesamtabgabe | 93,6 | 75,6 | 61,8 |
| Landesverbrauch | 90,5 | 75,6 | 61,8 |
| Ausfuhrüberschuss | 3,1 | — | — |

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

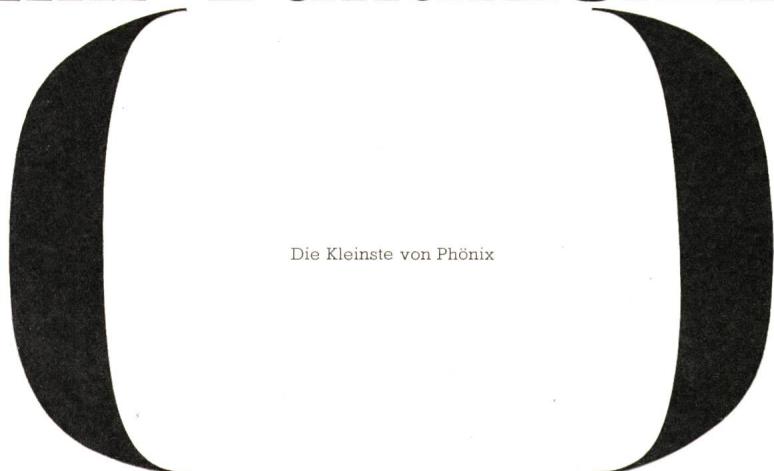
Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1; Postadresse: Postfach 8023 Zürich; Telefon (051) 27 51 91; Postcheckkonto 80-4355; Telegrammadresse: Electrunion Zürich.

Redaktor: Dr. E. Bucher

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



Millimeter-Probleme im Steuerschrank löst unsere Mini-Bandklemme



Die Kleinste von Phönix

Mit ihrer extrem schmalen Teilung von nur 5 mm ist sie prädestiniert für Geräte und Steuerungen, die mit geringen Stromstärken und kleinen Leiterquerschnitten auskommen.

Beliebig-polige Klemmleisten lassen sich von den 200polig vormontierten Stangen abschneiden. Und dann einfach montieren:

entweder auf Normtragschienen aufgeschoben oder schienenlos direkt auf die Montagefläche.

Phönix bietet ein komplettes Programm für Schraub-, Löt- und Steckanschlüsse. Und jede einzelne Mini-Bandklemme garantiert zuverlässige Anschlussverbindungen durch ihre ausgereifte technische Konstruktion:

kompakter Klemmkörper aus Kupfer mit gesicherten, unverlierbaren Schrauben, Leiterzentrrierung, Druckstücken und Durchsteckschutz sowie bruchsicheres Gehäuse.

So lösen Sie Platzprobleme im Steuerschrank. Überzeugen Sie sich selbst! Ihr erster Schritt dazu: Rufen Sie uns an.

SAUBER + GISIN

Sauber + Gisin AG, 8034 Zürich
Höschgasse 45, 051 - 34 80 80

Anlage Treuhand AG _____
Anlage Jaeger & Co. AG _____
Anlage Neukomm & Co. _____
Anlage Gebr. Huber _____
Anlage Georg Neumeier GmbH _____
Anlage Dupuis Fils _____
Anlage Decador AG _____
Anlage Wetzler, Fuchs & Co. _____
Anlage Trox AG _____
Anlage Bank Briner & Co. _____

10 drahtlose Personenfind-Anlagen im gleichen Haus – und trotzdem kein Durcheinander!

Mehrere Personensuchanlagen auf kleinstem Raum (z.B. im gleichen Gebäude) arbeiten einwandfrei, wenn hochselektive Quarzfilter-Rufempfänger eingesetzt sind. Der gegenseitigen Beeinflussung der Anlagen sind sie gewachsen; auch industrielle Störquellen, wie Ultraschallanlagen oder Funkenerosionsmaschinen, beeinflussen sie nicht.

Der neue Quarzfilter-Rufempfänger der Autophon weist eine sehr hohe, stabile Selektivität auf. Dank der optimalen Ausnutzung des zugewiesenen Frequenzbereichs können z.B. 10 unabhängige Anlagen mit je 30 Teilnehmern im gleichen Gebäude arbeiten. Grossanlagen mit mehreren hundert Teilnehmern (theoretisch über 4000!) sind ohne weiteres realisierbar. Trotz seiner Leistungsfähigkeit ist der Empfänger klein und leicht. Er arbeitet mit einer Batterie rund 3000 Stunden.

AUTOPHON



Für Beratung, Projekte, Installation und Unterhalt

| | | |
|-----------------|----------------------|--------------|
| 8059 Zürich | Lessingstrasse 1–3 | 051 36 73 30 |
| 9001 St. Gallen | Teufenerstrasse 11 | 071 23 35 33 |
| 4000 Basel | Schneidergasse 24 | 061 25 97 39 |
| 3000 Bern | Belpstrasse 14 | 031 25 44 44 |
| 6005 Luzern | Unterlachenstrasse 5 | 041 44 84 55 |
| 7000 Chur | Poststrasse 43 | 081 22 16 14 |
| 6962 Lugano | Via Bottogno | 091 51 37 51 |

Fabrikation, Entwicklungsabteilung und Laboratorien in Solothurn

