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: 17.07.2025

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 durchgeführten 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. Wochenendtarif

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 durchgeführte Umfrage wurden 274 Abnehmer einbezogen. Alle Befragten waren im Besitze 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 ⅔ der Abnehmer ihre bestehenden elektrischen Warmwasserspeicher als genügend gross bezeichneten. Nur ⅓ 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 ⅔ 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		%	Anzahl		%	Anzahl		%	Anzahl		%	Anzahl		%	Anzahl		%
Ausgewertete Fragebogen	74		100	73		100	24		100	60		100	43		100	274		100
Anzahl Personen	total	pro Haushalt		total	pro Haushalt		total	pro Haushalt		total	pro Haushalt		total	pro Haushalt		total	pro Haushalt	
Erwachsene	159	2,15		175	2,4		65	2,7		148	2,5		95	2,1		642	2,35	
Kinder unter 18 Jahren	89	1,2		65	0,9		41	1,7		102	1,7		39	1,0		336	1,25	
Es erachten 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 Zweitspeicher:																		
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 Anzahl Messungen		%	%	18 – 19 Uhr 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.

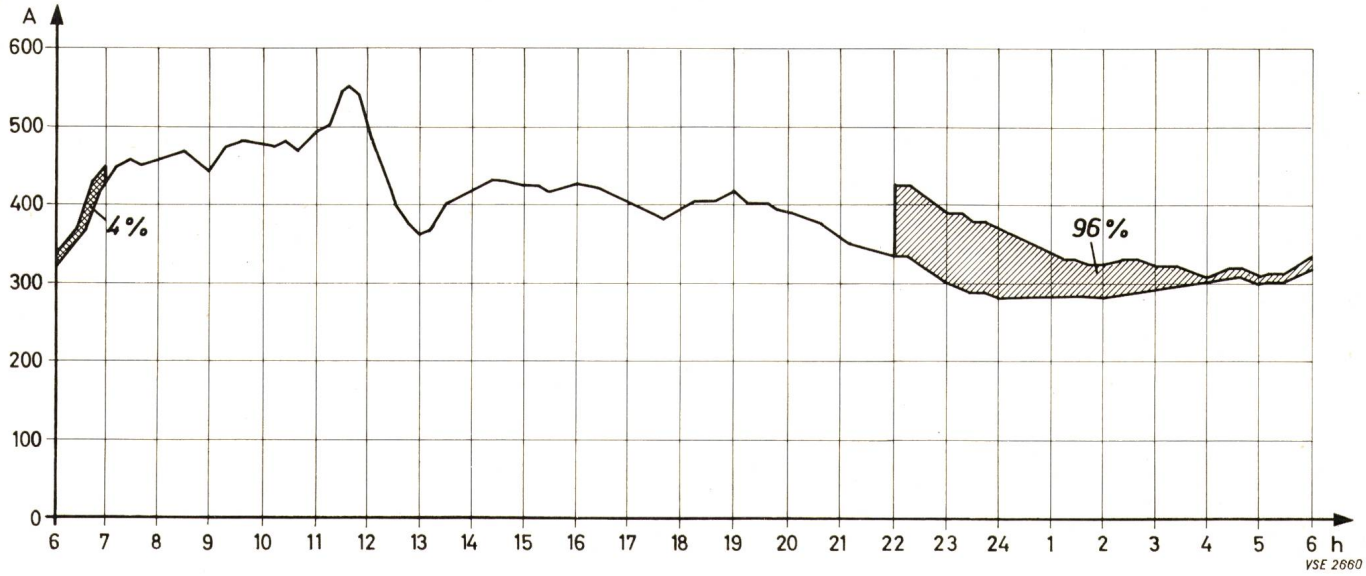
Das Ergebnis aus einer Messung von 88 vollelektrifizierten Wohnungen zeigte z. B. bei normaler Aufheizung der WWS während der Niedertarifzeit zwischen 21 und 6 Uhr für den gesamten Haushaltverbrauch 60,3 % Niedertarifanteil und 39,7 % Hochtarifanteil. Bei einer zusätzlichen Tagesnachladung von z. B.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

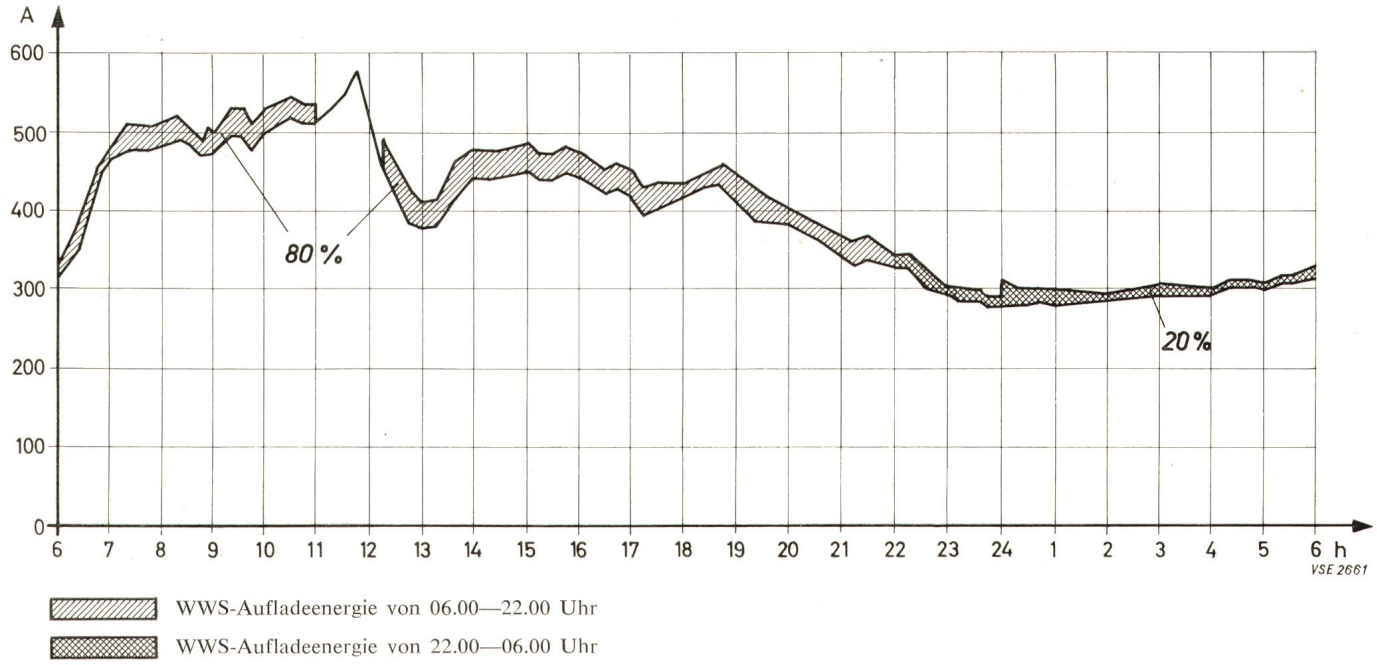
Diagramm 1a
Belastung einer 13-kV-Unterstation (Sperrzeit für WWS von 07.00 bis 22.00 Uhr)



WWS-Aufladeenergie von 06.00—22.00 Uhr

WWS-Aufladeenergie von 22.00—06.00 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. ¼ des WWS-Volumens geschichtet nachgeladen. Der eigentliche WWS-Inhalt (ca. ¾ 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 Untersuchungen 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.

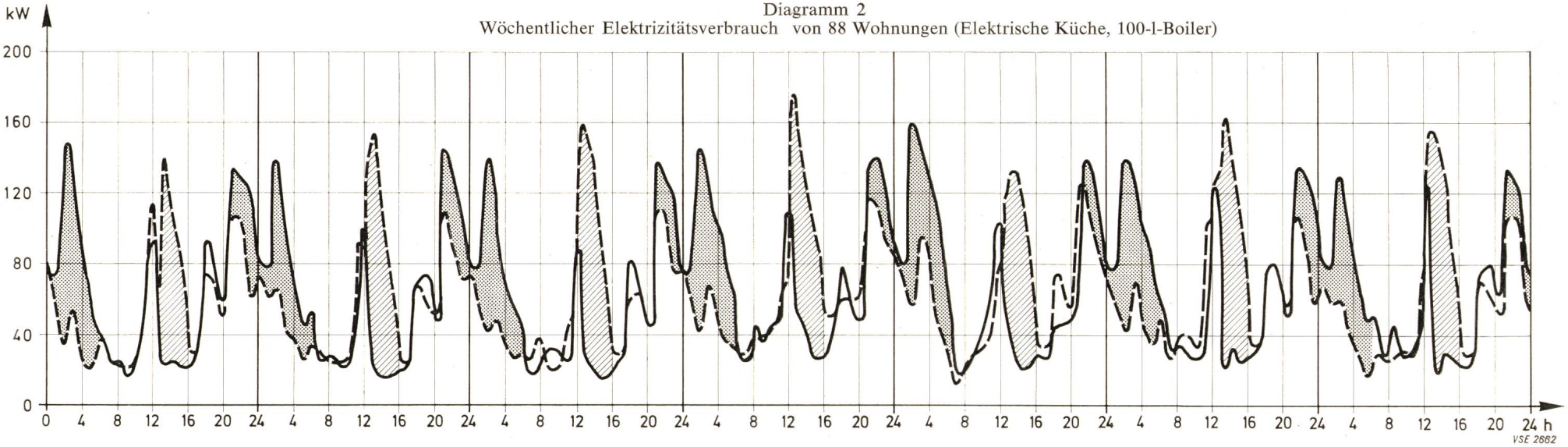
4.3 Nachladung am Tag mit Druckknopfsteuerung bei Bedarf einzelner Abnehmer

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)



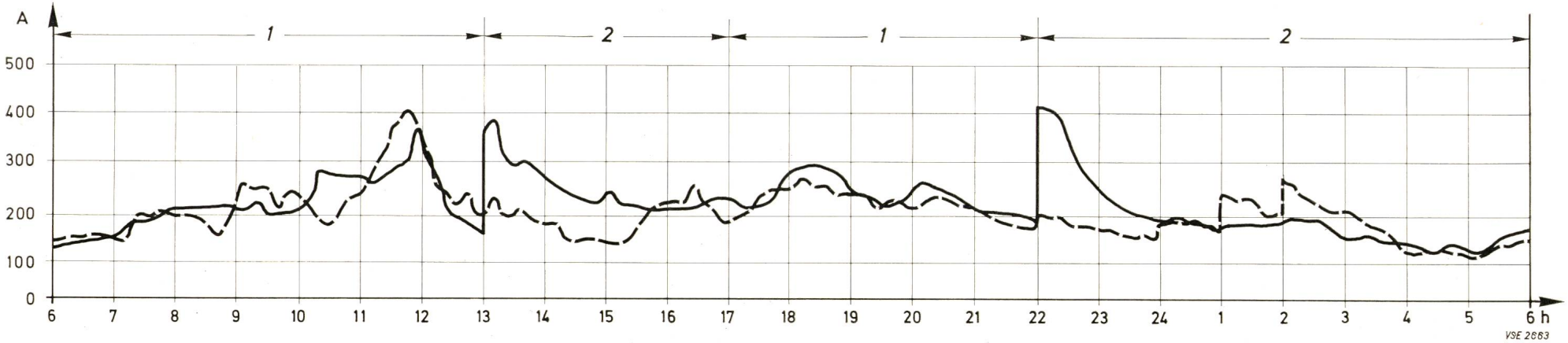
WWS während Niedertarifzeit (21.00—06.00 Uhr) aufgeheizt

WWS mit Tagesnachladung während Hochtarifzeit von 12.30—16.00 Uhr

Mehrabgabe während der Hochtarifzeit

Minderabgabe während der Niedertarifzeit

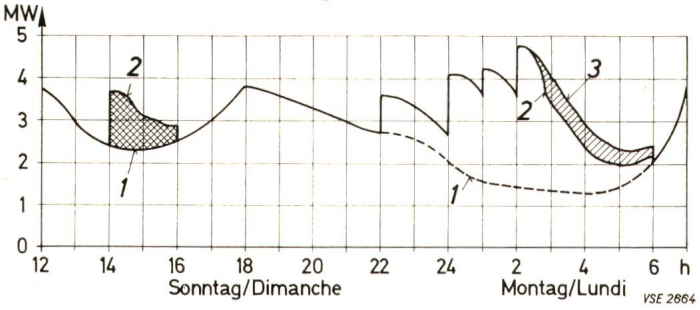
Diagramm 3
Belastung einer Unterstation (niederspannungsseitig)



WWS mit Tagesnachladung

WWS ohne Tagesnachladung

Diagramm 4



Netzbelastung eines Gemeindewerkes

1 Netzbelastung ohne Warmwasserbereitung
2 Normallast mit Tagesaufheizung von 14—16 Uhr (WWS mit einer Aufheizleistung von 4 Stunden)
3 Normallast mit Warmwasserbereitung

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 Höchstspannungsleitungen 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 bestimmend 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.

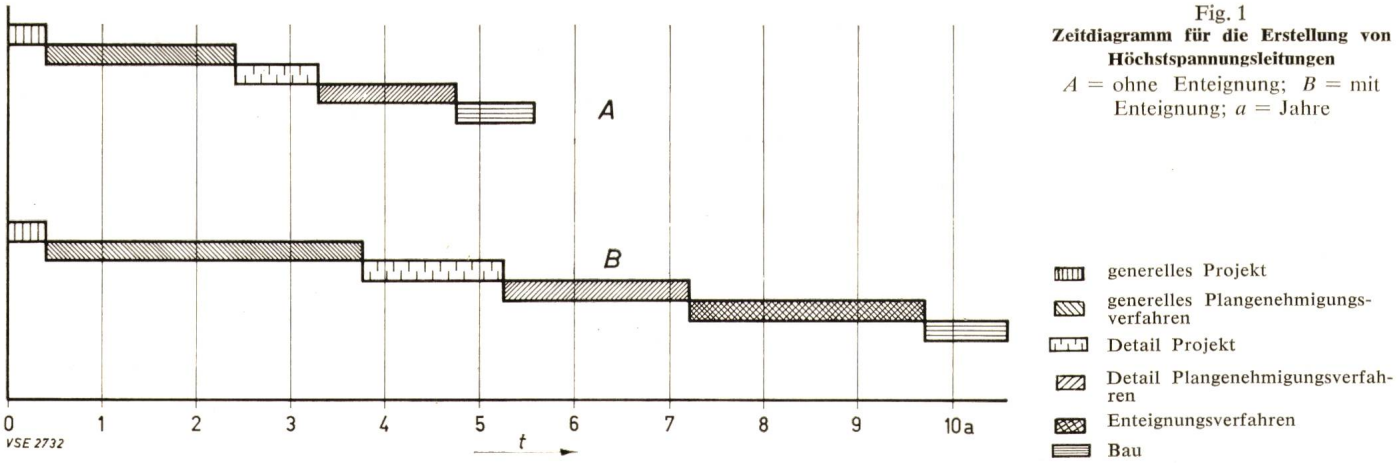


Fig. 1
Zeitdiagramm für die Erstellung von Höchstspannungsleitungen
A = ohne Enteignung; *B* = mit Enteignung; *a* = Jahre

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. Weshalb 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 langsamen Mühlen des Bewilligungsverfahrens 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 Ausfall 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 preisgünstige 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. Starkstrominspektorrat 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, Obfelden
Staub Walter, Andelfingen
Wicky Francis, Peseux

Militärische Belegung von Motorfahrzeugen.

Im Einverständnis mit der Abteilung für Transportdienst und Reparaturtruppen des Eidg. Militärdepartementes in Bern machen 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 bewilligt werden können, selbstverständlich bis Ende 1971 noch unter Einhaltung der alten Bedingungen bezüglich der Beitragsansätze.

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 Elektrizitätsverbrauchsmessern 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, Stichprobenumfang, 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 administrativen Bedürfnissen entspricht.

Rd

Wirtschaftliche Mitteilungen

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.			März 1970	März 1971
1.	Import	10^6 Fr.	2 324,6	2 750,4
	(Januar-März)	10^6 Fr.	(6 484,2)	(7 202,2)
	Export	10^6 Fr.	1 818,1	2 080,4
	(Januar-März)	10^6 Fr.	(5 015,6)	(5 536,8)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden		249	190
3.	Lebenskostenindex[1])	Sept. 1967 = 100	110,8	118,2
		(Aug. 1939 = 100)	(250,3)	(267,0)
	Grosshandelsindex[1])	Jahresdurchschnitt 1963 = 100	111,5	114,2
	Grosshandelsindex ausgewählter Energieträger:			
	Feste Brennstoffe	1963 = 100	130,9	161,4
	Gas	1963 = 100	104,1	96,2
	Elektrische Energie	1963 = 100	112,9	118,5
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 65 Städten		2 549	1 662
	(Januar-März)		(7 612)	(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 Golddevisen	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		26. 3. 70	26. 3.70
	Obligationen (eidg.)		90,58	95,02
	Aktien		159,0	161,7
	Industrieaktien		164,9	165,4
8.	Zahl der Konkurse		48	47
	(Januar-März)		(162)	(153)
	Zahl der Nachlassverträge		6	7
	(Januar-März)		(25)	(20)
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten		38	36
10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein:*			
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr	10^6 Fr.	134,4	
	(Januar-März)	10^6 Fr.	(368,1)	
	Betriebsertrag	10^6 Fr.	149,4	
	(Januar-März)	10^6 Fr.	(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 Bahnkesselwagen 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 Bahnkesselwagen 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 industrieeigenen Kraftwerke für den eigenen Bedarf.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energie-ausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Ver-ände-rung 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.		Verän-derung gegen Vor-jahr[3] %	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

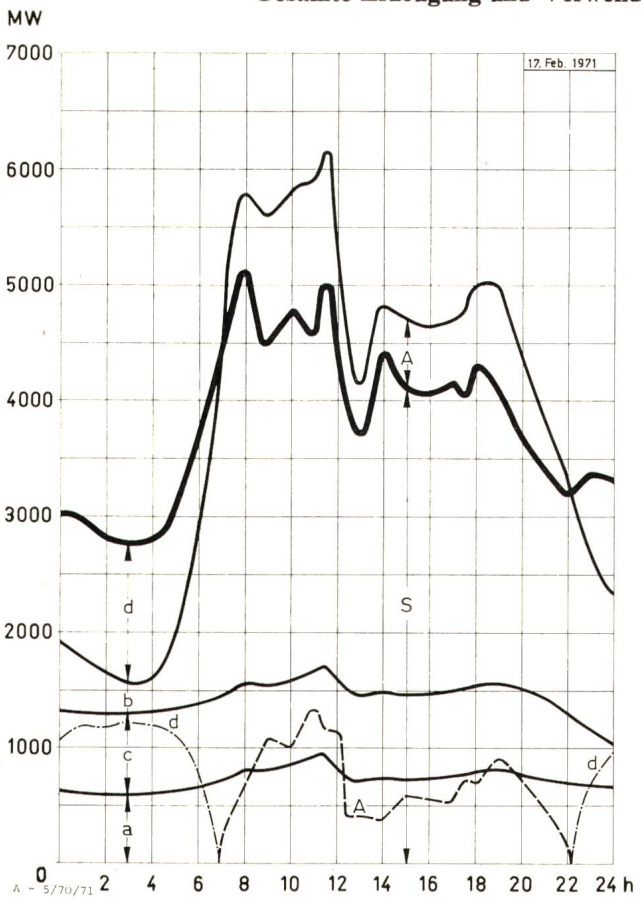
Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke.

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	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	18
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

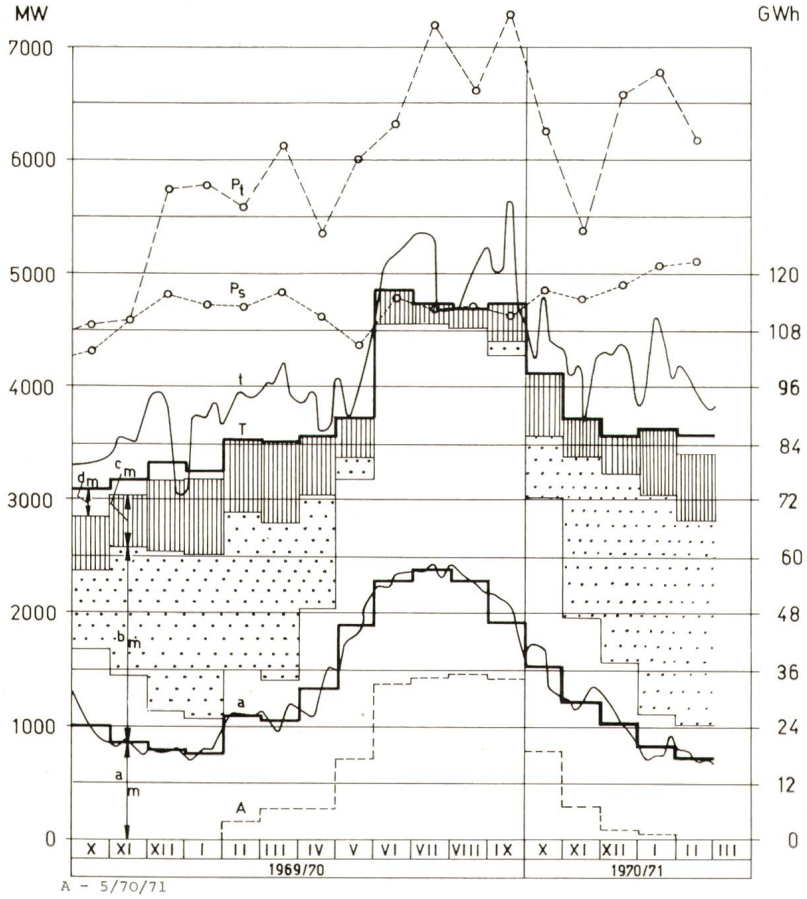
3. **Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 17. Februar 1971**

(siehe nebenstehende Figur)

a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)
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**

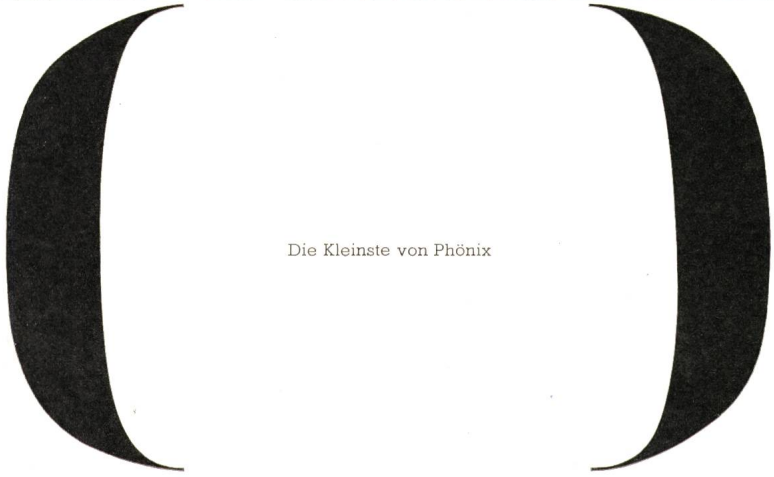
P_s Landesverbrauch
P_t Gesamtbelastung

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1; Postadresse: Postfach 8023 Zürich; Telephon (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.

160 SG

Millimeter-Probleme im Steuerschrank löst unsere Mini-Bandklemme



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, Leiterzentrierung, 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

Dr. Juchli

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 Ausnützung 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