Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 63 (1972)

Heft: 14

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

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 09.07.2025

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

Bericht des Vorstandes über das 76. Geschäftsjahr 1971

Inhalt Seite

1. Allgemeines 779
2. Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie 782
3. Kraftwerkbau 789
4. Übertragungs- und Verteilanlagen 792
5. Finanzielles 796
6. Vorstand und Kommissionen 797
7. Veranstaltungen, Tagungen und Kurse 803
8. Beziehungen zu nationalen und internationalen Organisationen 804
9. Fürsorgeeinrichtungen 806
10. Sekretariat 806

1 Allgemeines

Der schweizerische Elektrizitätsverbrauch hat im hydrologischen Jahr (1. Oktober 1970 bis 30. September 1971) um 4,4% auf 28,6 Milliarden kWh zugenommen. Die landeseigene Erzeugung vermochte den Verbrauch zu decken, und die Versorgung der Abonnenten war wiederum ausreichend und zuverlässig. An das Ausland wurden 2,8 Milliarden kWh, zur Hauptsache Nacht- und Wochenendenergie während der Sommermonate, abgegeben.

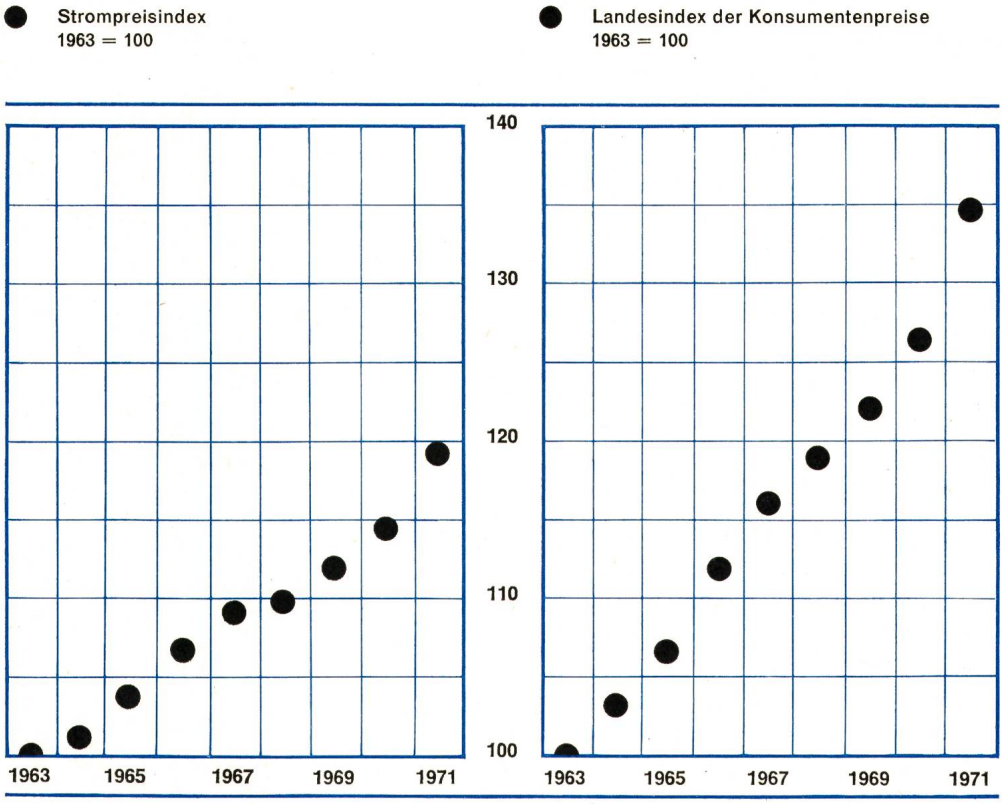
Der letzte Geschäftsbericht enthielt bereits einen Hinweis, dass Produktion und Verteilung der elektrischen Energie in der Schweiz wachsenden Schwierigkeiten begegnen. Diese liegen weniger auf technischem oder finanziellem Gebiet, sondern sind dem zunehmenden Einfluss gesellschaftspolitischen Gedankengutes bei Behörden und Öffentlichkeit zuzuschreiben. Den Elektrizitätswerken werden aus Umweltschutzgründen in Fragen der Kühlung von Kernkraftwerken mehr und mehr Auflagen gemacht, und die extremen Forderungen nach Verkabelung von Hochspannungsfreileitungen haben im abgelaufenen Jahr dringende Ausbauprojekte erneut verzögert. Gewisse Umweltschutzkreise wenden sich nicht nur gegen weitere Kraftwerkbauten und Übertragungsleitungen, sondern auch gegen die Zuwachsraten im Energiekonsum. Ökologen fordern eine Einschränkung des Energieverbrauchs, um so das wirtschaftliche Wachstum zu bremsen. Eine Steuerung der Wirtschaft durch eine Rationierung der Energie wäre indessen, zumindest bei der Elektrizität, schon deshalb eine Utopie, weil praktisch alle Lebens-

bereiche, wie Medizin, Kommunikation und Kultur von der Versorgung mit elektrischer Energie abhängig sind und sowohl die Güterproduktion als auch die Bedarfszunahme zu einem guten Teil vom Bevölkerungszuwachs verursacht wird.

Der Bundesrat hat wiederholt und eindeutig der Auffassung Ausdruck gegeben, dass wir, wenn unsere wirtschaftliche und kulturelle Entwicklung nicht zum Stillstand kommen soll, gar keine Wahl haben, ob wir Kernkraftwerke bauen wollen oder nicht, und dass die Entwicklung des Strombedarfes die rasche Inangriffnahme des Baues mindestens eines der projektierten Werke erfordere. Anfang März 1971 hat er unter ausdrücklichem Hinweis auf das grosse Gewicht der Probleme des Umweltschutzes dann aber erklärt, dass die nächsten Kernkraftwerke an Aare und Rhein mit andern Kühlsystemen als Flusswasserkühlung ausgerüstet werden müssen. Zu diesem Zeitpunkt waren die Projektierungsarbeiten für die Kernkraftwerke Kaiseraugst und Leibstadt sowie Studien für weitere Kernkraftwerke bereits weit fortgeschritten. Sie basierten alle auf der direkten Flusswasserkühlung. In einer Eingabe an den Bundesrat haben die Elektrizitätswerke auf die schwerwiegenden Folgen dieses Beschlusses hingewiesen und mit Nachdruck auf die Zeitverluste und Mehrkosten, welche durch die Überprüfung der bestehenden Projekte und die Projektierung von Kühltürmen entstehen, aufmerksam gemacht. Diese Bedenken der Elektrizitätswirtschaft wurden an einer Aussprache mit einer Delegation des Bundesrates vom 13. Mai 1971 wiederholt.

Selbstverständlich anerkennen die Elektrizitätswerke voll und ganz die grosse Bedeutung des Umweltschutzes und alle Massnahmen, die dem Schutz unserer Gewässer im besonderen dienen. Nicht umsonst ist die elektrische Energie als umweltfreundlichste Energieform dazu berufen, beim weiteren Ausbau der Energieversorgung unseres Landes eine

Fig. 1 Entwicklung der Elektrizitäts- und Konsumentenpreise

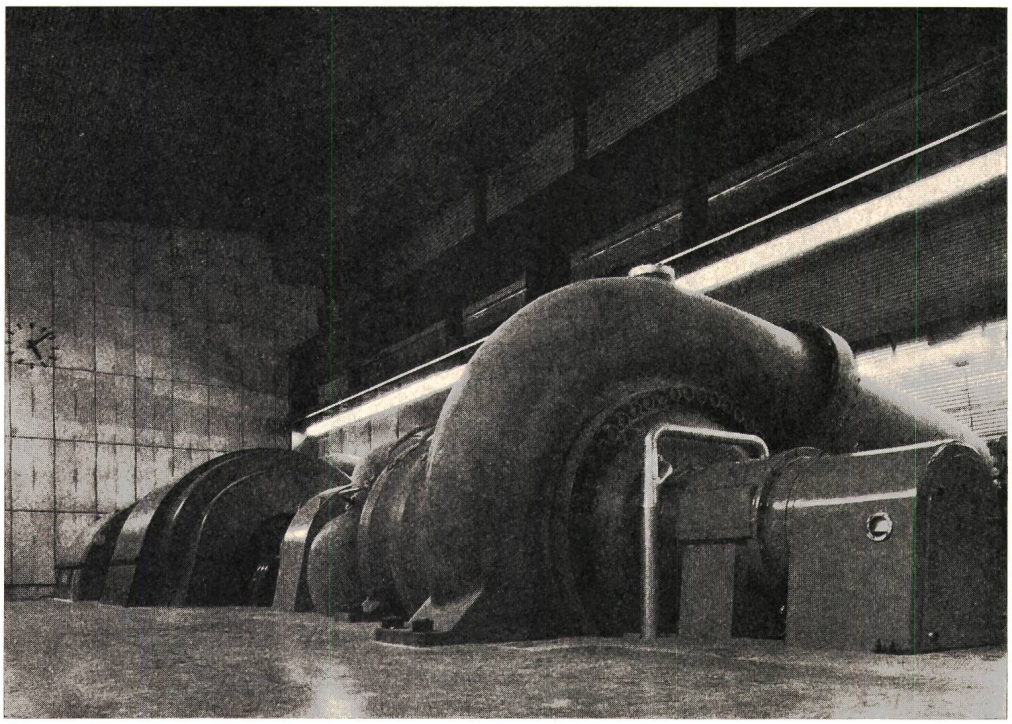


wichtige Rolle zu spielen. Die Elektrizitätswerke waren darum auch bereit, ihre Kraftwerkprojekte in das höhere Gesamtinteresse einzuordnen. Sie nahmen die notwendigen Projektänderungen und die Planung von Naturzugkühltürmen sofort an die Hand und konnten inzwischen die überarbeiteten Projekte den Behörden vorlegen. Obschon die Projekte jetzt den behördlichen Wünschen entsprechen, stehen die Bewilligungen noch aus. Den dadurch verursachten Zeitverlust und die Mehrkosten können die Elektrizitätswerke nicht verhindern.

An einer Pressekonferenz vom 24. September 1971 wurde die Öffentlichkeit auf die ernsten Folgen einer Verspätung im Ausbauprogramm hingewiesen, ist doch mit Versorgungsschwierigkeiten in der zweiten Hälfte der 70er Jahre zu rechnen, wenn nicht umgehend mit dem Bau eines weitern Kernkraftwerkes begonnen werden kann. Es zeigt sich aber, dass es ausserordentlich schwerfällt, der Öffentlichkeit die ganze Tragweite der Verspätung bewusst zu machen. Diese verlässt sich ganz darauf, dass es den für die Landesversorgung verantwortlichen Elektrizitätswerken gelingen werde, den Schwierigkeiten rechtzeitig Herr zu werden. Es muss demgegenüber mit allem Nachdruck festgestellt werden, dass die Elektrizitätswerke die Verantwortung für eine gesicherte, ausreichende und preisgünstige Stromversorgung nur tragen können, wenn die rechtzeitige Erstellung der notwendigen Produktionsanlagen ermöglicht wird.

Gleiches gilt für die Übertragungs- und Verteilanlagen. Es wurde bereits früher auf die grossen Investitionen hingewiesen, welche zur Verstärkung und Erweiterung der Übertragungsanlagen und Unterwerke, Transformatorenstationen und Ortsnetze laufend vorgenommen werden müssen. Auch sie sind selbstverständlich notwendig, um die Stromversorgung auf die Dauer zu sichern.

Das Kraftwerk Hongrin-Léman ist das grösste Pumpspeicherwerk der Schweiz zur Verwertung von überschüssiger Nacht- und Wochenendenergie



2 Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie

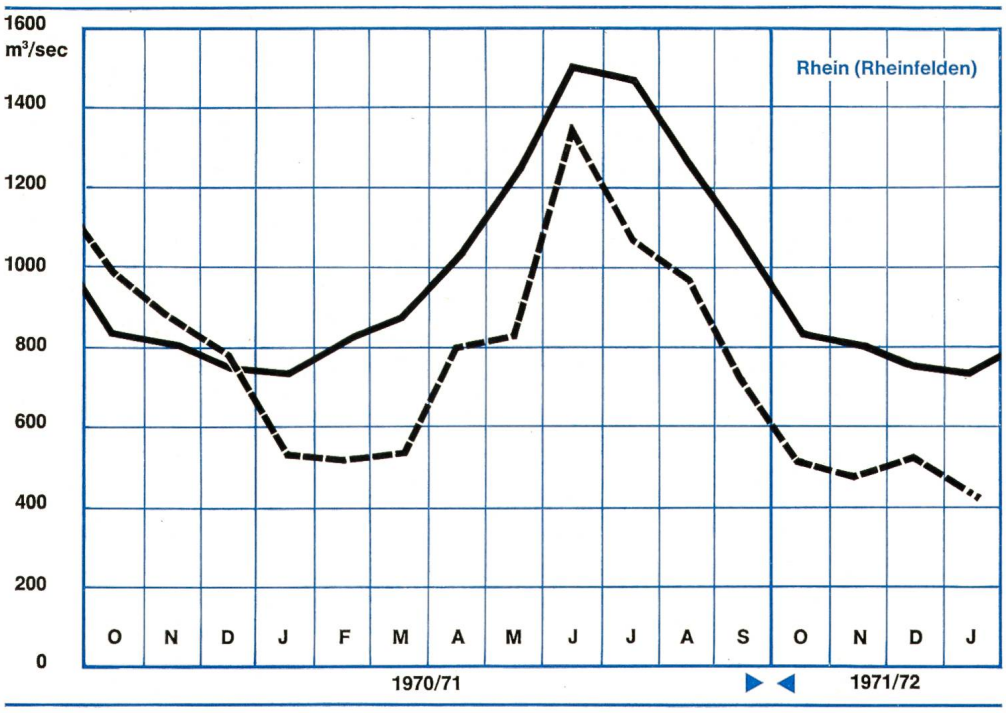
Die Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke, das heisst die Produktionsmöglichkeit auf Grund der natürlichen Zuflüsse, war für das hydrologische Jahr 1970/71 (1. Oktober 1970 bis 30. September 1971) um 5% geringer als in einem Jahr mit mittlerer Wasserführung. Im Winterhalbjahr (1. Oktober 1970 bis 31. März 1971) lag die Erzeugungsmöglichkeit vor allem infolge der aussergewöhnlich niederschlagsarmen Monate Januar bis März um ca. 4% unterhalb eines mittleren Jahres, während im Sommer namentlich der kalte Juni und der trockene September zu einem Minus von ca. 6% gegenüber dem langjährigen Mittel beitrugen.

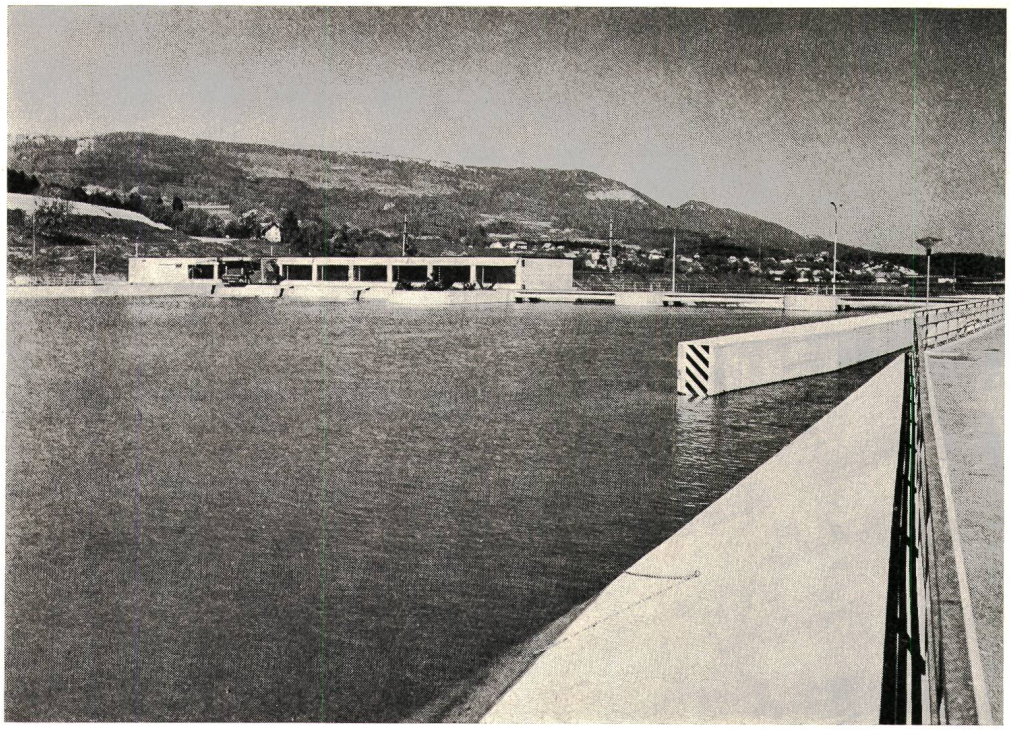
Zu Beginn des hydrologischen Jahres 1970/71 betrug der Speicherinhalt der Stauseen 7556 (1969/70: 6649) GWh (1 GWh = 1 Million kWh), entsprechend 96% des Speichervermögens von 7910 GWh. Der tiefste Stand des Speicherinhaltes wurde am 12. April 1971 mit 909 GWh, entsprechend 11% des Speichervermögens, registriert. Der Speicherinhalt betrug am Ende des hydrologischen Jahres 1970/71 infolge der lange andauernden Trockenperiode nur 7001 GWh oder 88% des höchstmöglichen Speicherinhaltes von 7930 GWh. Letzterer nahm im Berichtsjahr um 20 GWh oder 0,3% zu.

Fig. 2 Monatsmittelwerte der tatsächlichen Abflussmengen des Rheins und langjährige Monatsmittelwerte der Wasserführung

Langjährige Monatsmittelwerte

Monatsmittelwerte der tatsächlichen Abflussmengen 1970/71 und anfangs 1971/72



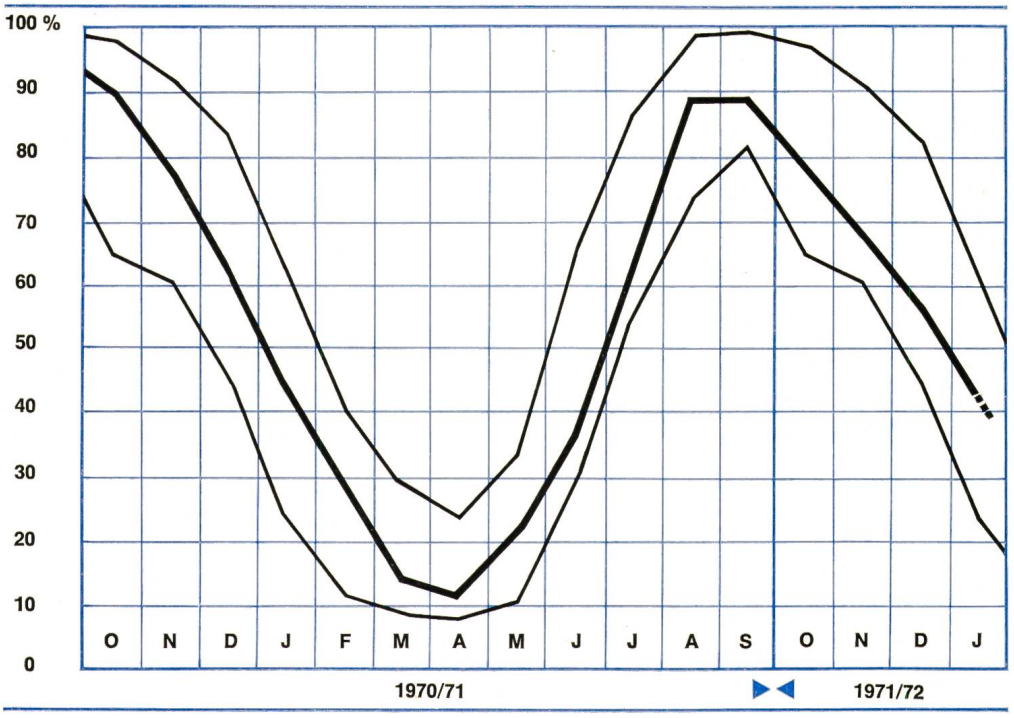


Das Kraftwerk Flumenthal als Beispiel einer Anlage, die auch der Gewässerregulierung dient

Fig. 3 Füllung der Speicherseen in Prozenten des jeweiligen Speichervermögens: Grenzwerte 1945/46 bis 1969/70 sowie Einzelwerte 1970/71 und anfangs 1971/72

Höchste und tiefste Monatswerte der Jahre 1945/46 bis 1969/70

Füllungsgrad 1970/71 und anfangs 1971/72



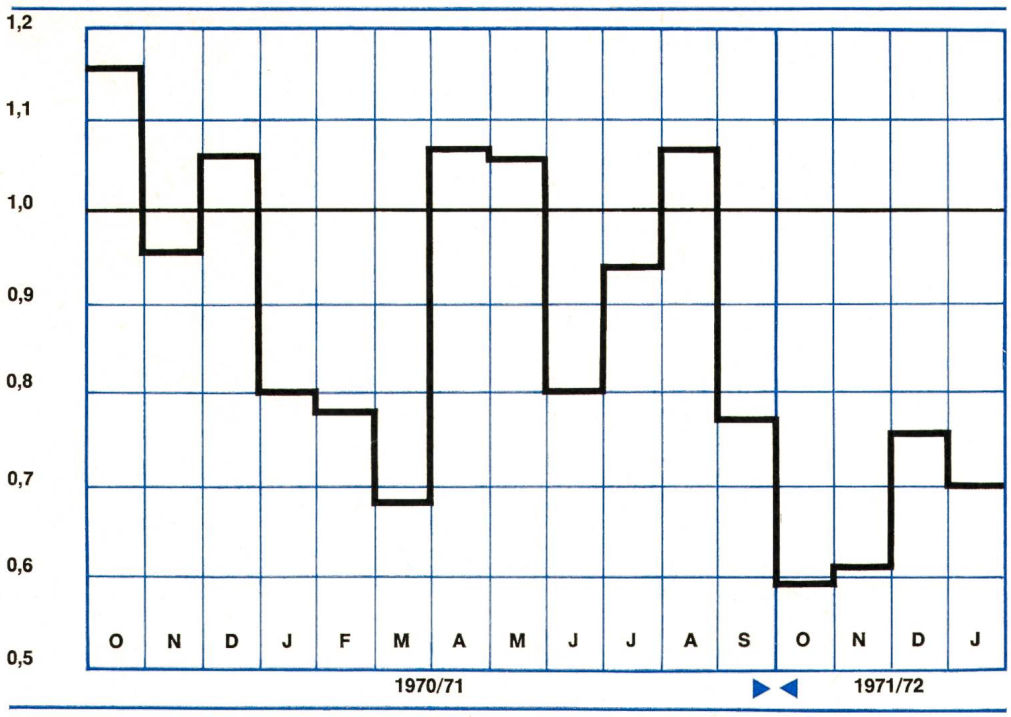
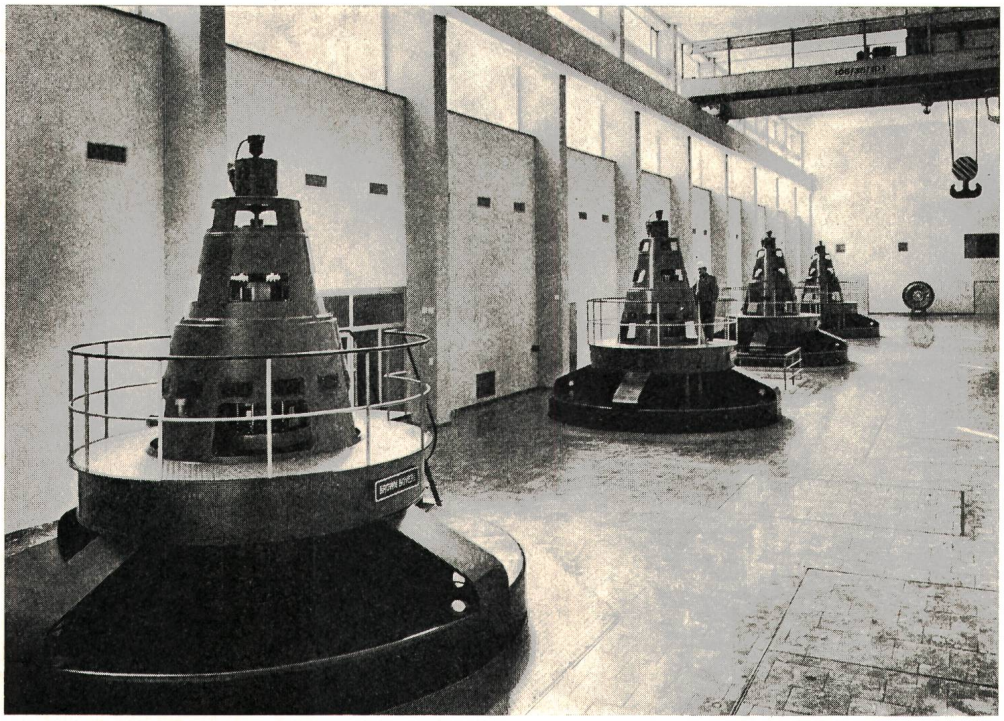


Fig. 4 Indizes der Erzeugungsmöglichkeit für 1970/71 und anfangs 1971/72. Mass für die Wasserverhältnisse

Mehr als 1 = günstige Verhältnisse
1 = normale Verhältnisse
Weniger als 1 = ungünstige Verhältnisse

In der Zentrale Pradella der Engadiner Kraftwerke AG nützen die Francis-Turbinen der vier Maschinengruppen mit einer Drehzahl von 750 U/min ein mittleres Gefälle von 471 m bei einer Durchflussmenge von 66 m³/s aus



I

Erzeugung elektrischer Energie (einschliesslich Einfuhr) aller schweizerischen Elektrizitätswerke

	Hydrologisches Jahr 1939/40	1949/50	1959/60	1969/70	1970/71
	GWh				
1. Werke der Allgemeinversorgung	6 254	8 592	17 797	33 755	34 365
2. Bahn- und Industriewerke	1 839	2 178	3 355	3 901	3 862
3. Alle Werke zusammen	**8 093**	**10 770**	**21 152**	**37 656**	**38 227**
Davon:					
hydraulische Erzeugung	8 019	10 318	18 826	29 330	29 488
thermische Erzeugung	31	161	246	3 843	3 297
Einfuhr	43	291	2 080	4 483	5 442

II

Abgabe elektrischer Energie aller schweizerischen Elektrizitätswerke

	Abgabe im hydrologischen Jahr 1939/40	1949/50	1959/60	1969/70	1970/71	%[1]
	GWh					
1. Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	1 477	3 400	7 338	12 567	13 297	5,8
2. Bahnen	788	970	1 452	2 006	2 012	0,3
3. Industrie						
a) allgemeine	889	1 548	2 982	5 710	5 914	3,6
b) chemische, metallurgische und thermische Anwendungen, jedoch ohne Elektrokessel	1 583	1 764	3 317	4 375	4 534	3,6
4. Elektrokessel	728	766	410	119	128	7,6
5. Gesamte Inlandabgabe (Pos. 1 bis 4, zuzüglich Eigenverbrauch der Werke, Speicherpumpen und Verluste)	**6 296**	**9 885**	**17 756**	**28 413**	**30 014**	**5,6**
6. Energieexport	1 797	885	3 396	9 243	8 213	—11,1

[1] Zunahme bzw. Abnahme 1970/71 gegenüber 1969/70

Die tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke überstieg im betrachteten Zeitraum mit 29488 GWh die Erzeugung des Vorjahres nur um 158 GWh oder 0,5%. Der Mehrproduktion im Winterhalbjahr (+2220 GWh) stand im Sommerhalbjahr ein Erzeugungsausfall von 2062 GWh gegenüber. Von den 13663 GWh im Winterhalbjahr stammten 6497 (5382) GWh oder 47,6% (47,0%) aus Speicherwasser.

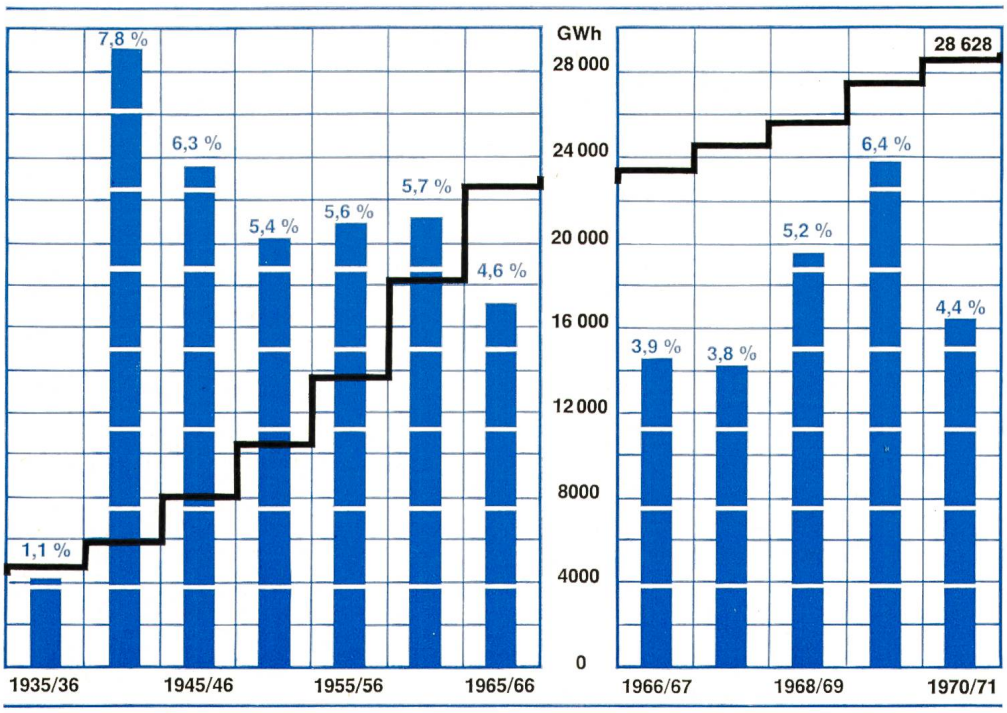
In Wärmekraftwerken (klassischen und Kernkraftwerken) wurden 3297 (3843) GWh erzeugt. Dies entspricht einem Anteil von 10% der gesamten landeseigenen Produktion.

Die Einfuhr von elektrischer Energie stieg um 959 GWh oder 21,4% auf 5442 GWh. Erzeugung und Einfuhr erreichten 38227 GWh, was einer Zunahme von 1,5% gegenüber dem Vorjahr entspricht. Da der gesamte Inlandverbrauch 30014 (28413) GWh ausmachte, standen 8213 (9243) GWh oder 11,1% weniger als im Vorjahr für den Export zur Verfügung.

Der Landesverbrauch, ohne die Abgabe von Überschussenergie an Elektrokessel mit brennstoffbefeuerter Ersatzanlage und ohne den Energieverbrauch der Speicherpumpen, belief sich im Berichtsjahr auf 28628 GWh und war damit um 1203 GWh höher als im Vorjahr, was einer Zunahme von 4,4% entspricht. Sehr stark war der Verbrauchszuwachs im Winterhalbjahr mit 6,5% (6,5%), während er im Sommerhalbjahr nur 2,2% (6,4%) erreichte.

Fig. 5 Gesamter Verbrauch an elektrischer Energie ohne Elektrokessel und Speicherpumpen

Verbrauch in GWh
Prozentuale Zunahme
links: Mittlere jährliche Zunahme in den vorangegangenen 5 Jahren
rechts: Zunahme im Vergleich zum Vorjahr



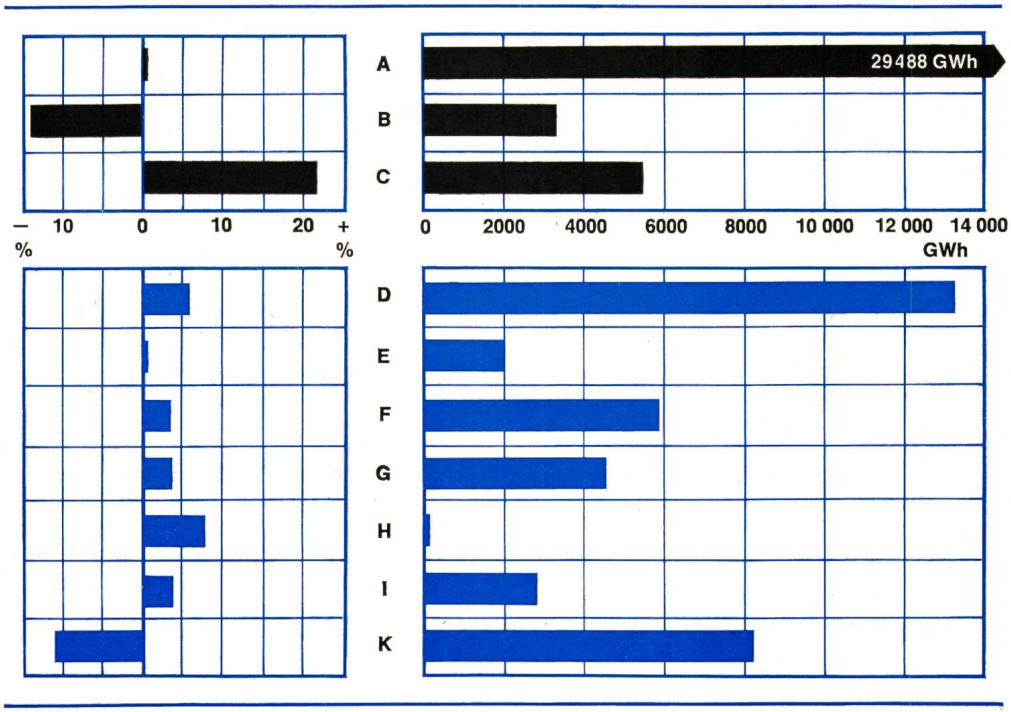


Fig. 6 Beschaffung und Verwendung elektrischer Energie im hydrologischen Jahr 1970/71 und deren Veränderung gegenüber dem Vorjahr

rechts: Absolute Zahlen in GWh
links: Zu- oder Abnahme in %

A Hydraulische Erzeugung
B Thermische Erzeugung
C Einfuhr

D Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
E Bahnbetriebe
F Allgemeine Industrie
G Chemische, metallurgische und thermische Anwendungen in der Industrie
H Elektrokessel
I Verluste
K Ausfuhr

Die stärkste Zuwachsrate hatte die Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft mit 5,8% (6,7%) zu verzeichnen, was einem Anteil von 51,6% am gesamtschweizerischen Nettoverbrauch entspricht. Die Zuwachsraten des Verbrauches der elektrochemischen, -metallurgischen und -thermischen Industrie erreichten mit 3,6% nur die Hälfte des letztjährigen Zuwachses, während diejenige bei den Bahnen mit 0,3% stark unter dem Zuwachs des gesamten Landesverbrauches liegt.

Im Energieverkehr mit dem Ausland wirkten sich die Veränderungen im Verbrauch und in der Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke aus. Der Ausfuhrüberschuss in den Wintermonaten betrug 614 GWh (gegenüber einem Einfuhrüberschuss von 128 GWh im Vorjahreswinter), der Ausfuhrüberschuss im Sommer 2157 (4888) GWh. Für das ganze Jahr ergab sich ein Ausfuhrüberschuss von 2771 (4760) GWh oder 42% weniger als im Vorjahr.

Der Landesverbrauch pro Kopf der Bevölkerung betrug im vergangenen Jahr 4540 kWh oder 170 kWh beziehungsweise 3,9% mehr als im Vorjahr.

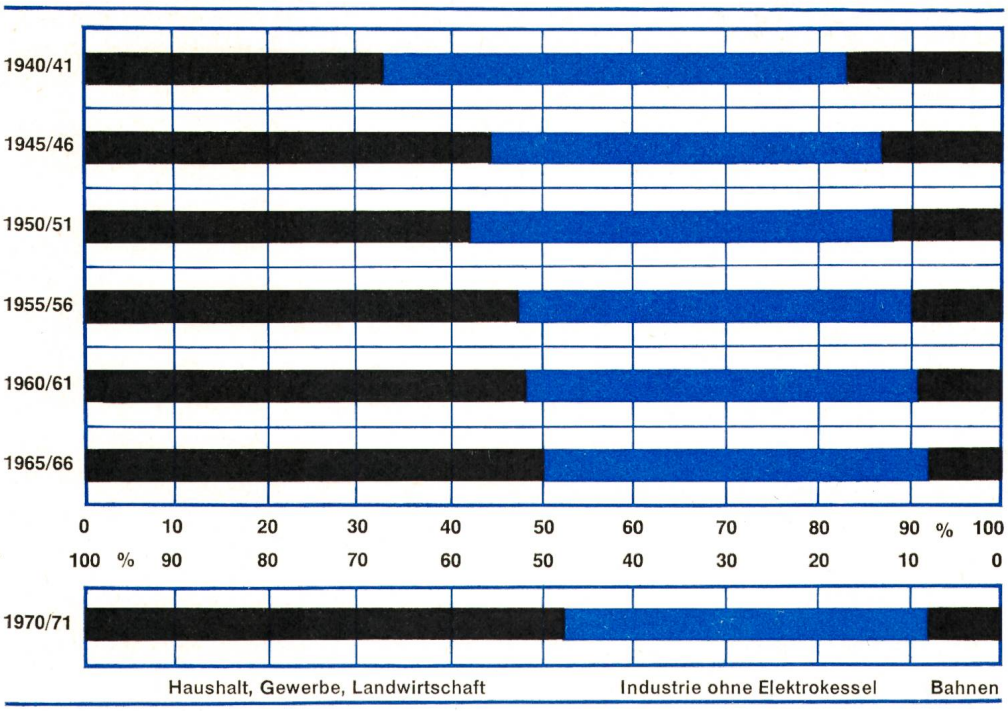
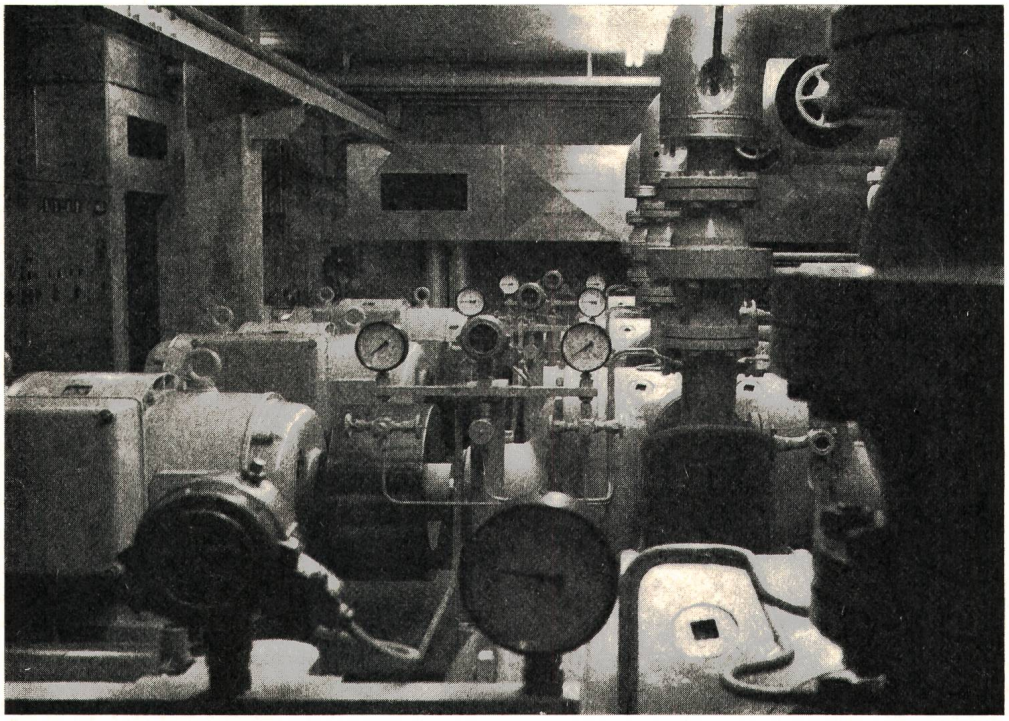


Fig. 7 Anteil verschiedener Bezügergruppen am Gesamtverbrauch elektrischer Energie

In unserer «Freizeitgesellschaft» spielt die Elektrizität eine immer wichtigere Rolle. Auch die Kältezentralen von Kunsteisbahnen werden elektrisch betrieben



3 Kraftwerkbau

Im Jahre 1971 konnten 3 neue Wasserkraftwerke den Betrieb aufnehmen. Dazu kommen 3 weitere Werke, die erweitert beziehungsweise umgebaut wurden oder vom Teilbetrieb auf Vollbetrieb übergingen.

Ende 1971 befanden sich 6 neue Wasserkraftwerke sowie 2 Kernkraftwerke im Bau. Ferner befanden sich 7 Werke im Umbau, in Erweiterung oder Teilbetrieb.

Über die im Bau befindlichen Kernkraftwerke kann folgendes aufgeführt werden:

Kernkraftwerk Mühleberg (306 MW); BKW
Die Montagearbeiten für das Kernkraftwerk Mühleberg der Bernischen Kraftwerke AG (BKW) wurden im 1. Quartal des Berichtsjahres praktisch zum Abschluss gebracht. Die Reaktoranlage erreichte am 8. März die Kritikalität. Im Juli konnte bei den Turbinen nacheinander Vollast von je 164 MWe, entsprechend 50% Last des Reaktors, erreicht werden. Beim ersten Versuch, beide Turbinen gleichzeitig in Betrieb zu nehmen, ereignete sich am 28. Juli im Maschinenhaus an einer Turbine infolge Defekts an der Steuerölleitung zur Betätigung eines Dampfeinlassventils ein Grossbrand, der am und im Maschinenhaus einen Schaden von rund 20 Millionen Franken anrichtete, was die auf Anfang Oktober 1971 vorgesehene Übergabe des Werkes an die BKW um ein Jahr verzögern dürfte. Dieser konventionelle Feuerschaden ist beim Schweizer Pool für die Versicherung von Atomrisiken versichert, der sowohl Sachschäden infolge von nuklearen Ereignissen als auch Feuer- und Elementarschäden deckt.

Beznau II (350 MW); NOK
Die Kritikalität wurde am 16. Oktober 1971 eingeleitet. Seither läuft diese Anlage im Probebetrieb mit einer bis auf 80% gestiegenen Leistung.

Bei den im Projektstadium befindlichen Kernkraftwerken handelt es sich um folgende:

Kernkraftwerk Gösgen (600–700 MW); Partner: Alusuisse, ATEL, EW Basel, EW Bern, CKW, NOK, EWZ.

Im Verlaufe des Jahres 1971 wurde vom Kanton Solothurn die Kühlwasserkonzession erteilt. Über den Umfang der erlaubten Erwärmung der Aare wird zurzeit zwischen dem Kanton Solothurn und dem Bund verhandelt. Bezüglich nuklearer Standortbewilligung liegt ein positives Gutachten der KSA (Eidgenössische Kommission für die Sicherheit von Atomanlagen) vor. Ende 1971 sind die Offerten für eine schlüsselfertige Anlage von verschiedenen Lieferanten eingetroffen.

Kernkraftwerk Kaiseraugst (850 MW); Partner: Alusuisse, ATEL, BKW, CKW, EG Laufenburg, Elektro-Watt, EOS, Motor-Columbus, NOK, Badenwerk Karlsruhe, E. D. F. Paris, Rheinisch-Westfälisches EW Essen.

Das Projekt wurde auf eine Kühlung mit Kühltürmen umgearbeitet und entsprechende Offerten für Kühltürme und ein geändertes Turbinensystem eingeholt. Der Ende September 1971 ablaufende «letter of intent» konnte in der angepassten Form bis Ende März 1972 mit Verlängerungsmöglichkeit bis Ende Juni 1972 erneuert werden, wobei allerdings die Konditionen eine Revision erfuhren.

Das Anfang Juli 1971 eingereichte Baugesuch stiess infolge der Kühltürme auf erhebliche Opposition. Da der Bau und Betrieb gemäss dem Bundesgesetz über die Arbeit in Industrie, Gewerbe und Handel eine Bewilligung voraussetzt, wurde das entsprechende Verfahren unverzüglich eingeleitet. Schwierigkeiten entstanden dabei bis anhin nicht. Entscheide hierüber werden aber erst gefällt, wenn die ad hoc eingesetzte Kühlturmkommission, in welcher alle interessierten Stellen vertreten sind, ihre Empfehlungen abgegeben haben wird.

Kernkraftwerk Leibstadt (850 MW); Partner: Alusuisse, ATEL, BKW, CKW, Elektro-Watt, EG Laufenburg, KW Laufenburg, Kraftübertragungswerke Rheinfelden, Motor-Columbus, NOK, EOS, SBB.

Die Weiterbearbeitung des Projekts war im Berichtsjahr sowohl in administrativer als auch in technischer Hinsicht durch die Erklärung des Bundesrates vom 5. März 1971 geprägt, mit der die direkte Flusswasserkühlung am Aare-Rhein-System verunmöglicht wurde. Das Projekt, für das die Standortbewilligung nach Atomgesetz im Jahre 1969 erteilt wurde, musste in der Folge auf Umlaufkühlung umgearbeitet werden, wofür ein Kühlturm mit einem Basisdurchmesser von ca. 120 m und einer Höhe von ca. 140 m vorgesehen ist. Das Studienkonsortium hat darauf beim Baudepartement des Kantons Aargau ein neues, dem erheblich verminderten Bedarf angepasstes Gesuch für die Entnahme von Rheinwasser zu Kühlzwecken eingereicht. Im Laufe des Berichtsjahres sind die Offerten der Kraftwerklieferanten für eine schlüsselfertige Anlage beim Projektverfasser eingetroffen und einer technischen Prüfung und Auswertung unterzogen worden.

Kernkraftwerk Graben (2×880 MW); BKW
Die vorbereitenden Arbeiten für das Projekt Graben wurden weitergeführt. Im Zusammenhang mit der Umstellung des Projektes auf den Betrieb mit Kühltürmen wurde die vorgesehene Leistung von 2×540 MW auf 2×880 MW erhöht. Der Grosse Rat des Kantons Bern erteilte die Konzession für die Entnahme von Gebrauchswasser aus der Aare.

Kernkraftwerk Rüthi (800 ... 900 MW); NOK
Das Kernkraftwerk Rüthi, dessen elektrische Nettoleistung bei ca. 800 MW liegen wird, befindet sich in der Vorprojektphase, wobei auch die Fragen der Kühlung studiert werden. Das Gesuch um Standortbewilligung wurde eingereicht.

Kernkraftwerk Verbois (ca. 800 MW); EOS
Im Dezember 1970 wurde beim Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement das Gesuch um eine Standortbewilligung eingereicht. Die Vorstudien sind in Arbeit.

III

1971 in Betrieb genommene Kraftwerke

Name des Werkes	Maximal mögliche Leistung ab Generator MW	Speichervermögen GWh	Mittlere mögliche jährliche Energieerzeugung GWh
Wasserkraftwerke			
Balavaud	0,47		2,7
Hinterrhein			
Ferrera [Pumpe]	[37,0]		
Hongrin, Veytaux	240,0	104	200,7
[Pumpen]	[240,0]		
Restitutionen			20,0
Total netto	240,0	104	180,7
Mit Pumpspeicher- resp. Umwälzbetrieb			+536,0
Julia-KW			
Tinzen, Marmorera			
Zuleitung Nandrò			+33,0
Längtal, Binna			
Heiligkreuz, 1. Etappe	12,5		25,2
Samnaun, Schergenbach	0,8		5,0

IV

Am 1. Januar 1972 im Bau befindliche Kraftwerke

Name des Werkes	Max. mögl. Leistung ab Generator MW	Speicher-vermögen GWh	Mittlere mögliche Energieerzeugung Winter GWh	Sommer GWh	Jahr GWh
Wasserkraftwerke					
Barberine (bestehende Anlage)		(+21,1)			
Biaschina, Erweiterung	+45,0				
Bremgarten-Zufikon	18,1		34,8	64,2	99,0
bestehende Anlage	1,6		6,5	5,5	12,0
Netto-Zuwachs	16,5		28,3	58,7	87,0
Emosson					
Le Châtelard, Emosson	189,0		284,0	—	284,0
Le Châtelard, Les Esserts	(50,0)		14,8	25,2	40,0
[Pumpen]	[76,4]			[123,7]	[123,7]
La Bâtiaz	162,0		266,6	43,5	310,1
Total	351,0	683,3	565,4	68,7	634,1
Restitutionen		164,1	23,7	26,3	50,0
Total netto	351,0	519,2	541,7	42,4	584,1
Anteil Schweiz = 50%	175,5	259,6	270,85	21,2	292,05
Etzelwerk, Altendorf	+40,0				
[Pumpe]	[+21,4]				
Fieschertal	60,0		22,0	88,0	110,0
Längtal, Binna					
Heiligkreuz, Vollausbau	52,5	43	49,3	5,5	54,8
[Pumpenturbinen]	[40,0]			[23,0]	[23,0]
Gewinn in KW Ernen und Mörel (Rhowag)		~20	~20,0		~20,0
Total nach Vollausbau	52,5	~63	69,3	5,5	74,8
Lessoc, Sarine	8,0		6,3	15,6	21,9
Löntsch, Umbau	61,6	33	53,0	61,0	114,0
Dotierturbine	8,7				
Nettozuwachs	(15,2)	(4,0)	(6,0)	(6,0)	(12,0)
Maggia-KW, Verbano II, Erweiterung	64,0		+5,0	+12,0	+17,0
Montbovon, Sarine	31,0	(0,3)	22,4	55,7	78,1
Bestehende Anlage	6,4		13,3	20,3	33,6
Nettozuwachs	24,6		9,1	35,4	44,5
Sarganserland					
Mapragg	262,0	58,5			
[Pumpen]	[161,0]		108,0	190,0	298,0
Sarelli	84,0		−3,0	−4,0	−7,0
Total	346,0	58,5	105,0	186,0	291,0
zusätzlich aus Umwälzbetrieb			+104,0	+124,0	+228,0
Tenero, Dotationswerk	4,1		(4,7)	(7,1)	(11,8)
Kernkraftwerke					
Beznau II, Döttingen	350	Angereichertes Uran		Druckwasserreaktor	
Mühleberg	306	Angereichertes Uranoxyd		Siedewasserreaktor	

4 Übertragungs- und Verteilanlagen

Nachdem in den Jahren 1969 und 1970 der Verbundbetrieb mit Italien durch zwei 380 kV-Leitungen (Sils–Soazza–Bovisio und Lavorgo–Musignano) verstärkt werden konnte, erfolgte im Berichtsjahr eine Erhöhung der Übertragungskapazität nach Österreich. Die beiden Leitungen Winkeln–Montlingen und Winkeln–Dornbirn/Werben (Österreich), welche bis Rehag/Rüthi auf gemeinsamen Masten für 380 kV verlegt sind, wurden auf höhere Spannungen ausgebaut: die erstere von 150 kV auf 220 kV und die zweite von 110 kV auf 220 kV (mit vorgesehener weiterer Spannungserhöhung auf 380 kV). Im Berichtsjahr erfolgte die Inbetriebsetzung dieser Leitungen mit den neuen Spannungen.

In verschiedenen Gebieten geht der Ausbau des Hochspannungsnetzes weiter. Die 150 kV-Leitung Rehag/Rüthi–Sarelli–Bonaduz–Rothenbrunnen wird abschnittweise auf 220/380 kV umgebaut. Ebenfalls ist gegenwärtig die wichtige, 71 km lange Übertragungsleitung von Innertkirchen nach Bickigen im Ausbau. Die Spannung soll für beide Stränge von 150 kV auf 220 kV erhöht werden. Die bisher einsträngige 220 kV-Leitung Gösgen–Flumenthal erhält einen zweiten Strang für die gleiche Spannung. Zwischen Veytaux und Romanel ist im weitern eine bestehende Leitung (mit einer Länge von 40 km) für zwei Stromkreise mit 220 kV und einen Stromkreis mit 132 kV (SBB) im Ausbau. Verschiedenenorts werden Trasseänderungen und Querschnittserhöhungen vorgenommen.

V

1971 in Betrieb genommene Übertragungsleitungen mit Spannungen über 100 kV

Leitungsstrecke	Spannung kV	Länge km	Anzahl Stromkreise	Querschnitt mm² und Leitermaterial
Winkeln–Rehag/Rüthi–Montlingen	220[1]	25	1[3]	2×300 Ad
Winkeln–Rehag/Rüthi–Dornbirn/Werben (A)	380[2]	21,5	1[3]	2×600 Ad

[1] Bisher 150 kV
[2] Bisher 110 kV; nur mit 220 kV in Betrieb
[3] Bis Rehag/Rüthi als Doppelleitung

Ad = Aldrey

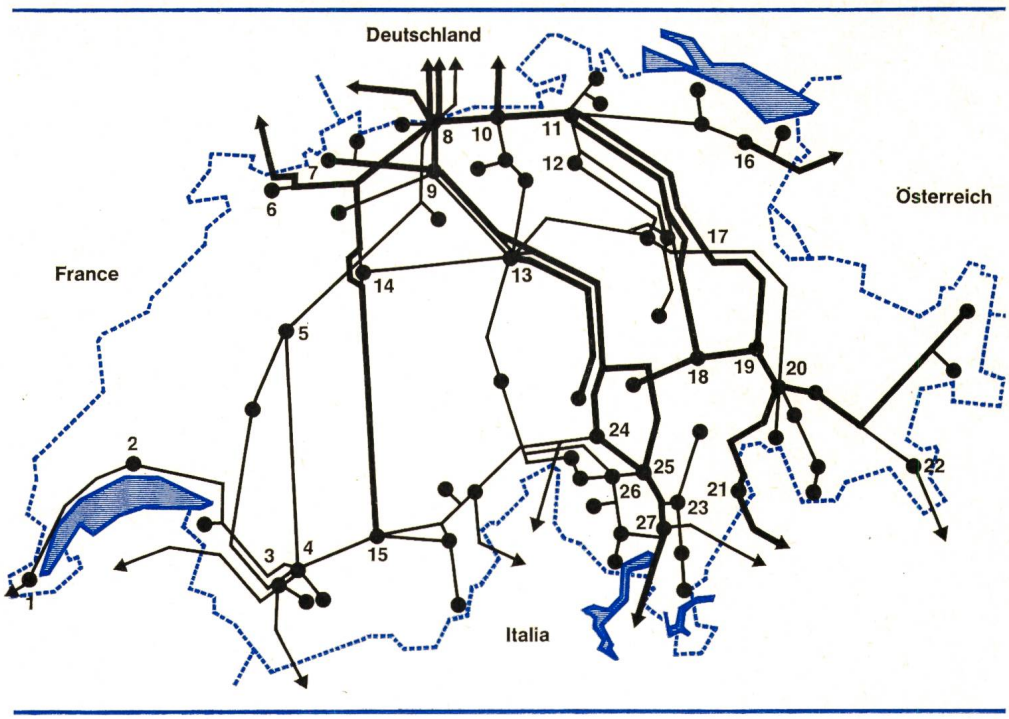


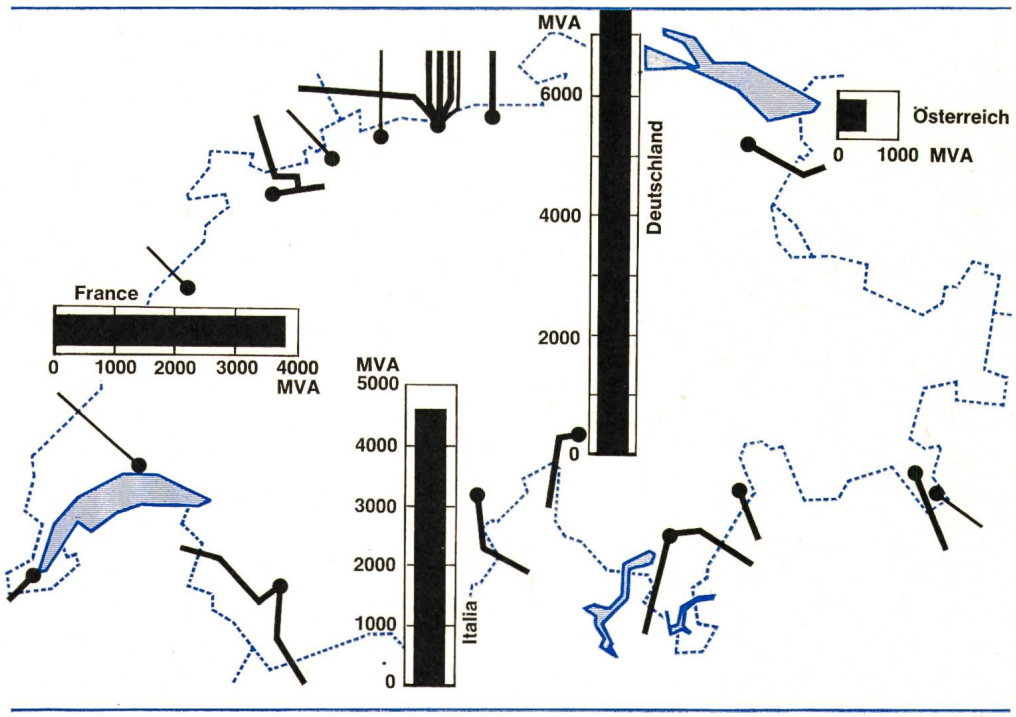
Fig. 8 Leitungskarte des schweizerischen Höchstspannungsnetzes (220 und 380 kV). Stand 1. Januar 1972

380 kV-Leitungen
220 kV-Leitungen
Unterwerk bzw. Kraftwerk

1 Verbois	5 Mühleberg	9 Gösgen	13 Mettlen	17 Grynau	21 Soazza	25 Lavorgo
2 Romanel	6 Bassecourt	10 Beznau	14 Bickigen	18 Tavanasa	22 Robbia	26 Peccia
3 Riddes	7 Froloo	11 Breite	15 Cr. de Chippis	19 Bonaduz	23 Biasca	27 Gorduno
4 Chamoson	8 Laufenburg	12 Fällanden	16 Winkeln	20 Sils	24 Airolo	

Fig. 9 Thermische Grenzübertragungsleistungen der ins Ausland führenden Leitungen mit Spannungen über 100 kV

380 und 220 kV
110, 130, 150 kV



VI

Anfangs 1972 im Bau befindliche Übertragungsleitungen mit Spannungen über 100 kV

Leitungsstrecke	Spannung kV	Länge km	Anzahl Stromkreise	Querschnitt mm² und Leitermaterial
Rehag/Rüthi–Sarelli–Bonaduz–Rothenbrunnen	380/220	70	2	2×600 / 2×300 Ad
Veytaux–Romanel[1]	220/132	40	2 + 1 (SBB)	2×(212 + 50) Al-Fe
Innertkirchen–Bickigen	220	71	2	1×600 Ad / 1×(486 + 64) Al-Fe
Gösgen–Flumenthal	220	35,5	2[2]	1×400 / 1×550 Ad

[1] Umbau
[2] Bisher 1 Stromkreis mit 220 kV / 1×400 Ad

Ad = Aldrey
Al-Fe = Stahlaluminium

Das Höchstspannungsnetz der Schweiz wies am 1. Januar 1972 folgende Leitungslängen auf:

Leitungen	220 kV km	220 kV %	380 kV km
Freileitungen	4183	99,38	1120
Kabel*	26	0,62	0
Total	4209	100,00	1120
Total 220 kV und 380 kV		5329 km	

* Nur in Zentralen beziehungsweise Schaltanlagen verlegt

Dabei handelt es sich um die mit 220 kV beziehungsweise 380 kV in Betrieb genommenen Leitungen, wobei sich die angegebenen Werte auf die Stranglängen beziehen. Bei den Kabeln handelt es sich nicht um eigentliche Verbundleitungen, sondern um Zuführungskabel in Zentralen beziehungsweise Schaltanlagen.

Der Ausbau der Mittel- und Niederspannungsnetze ging auch im Berichtsjahr unvermindert weiter, vor allem bedingt durch die Zunahme der Wohnungsbauten und durch die Anschlussbegehren von Geschäftszentren mit relativ grossen Anschlussleistungen.

Im Berichtsjahr machte die Realisierung eines EW-eigenen Richtstrahlbasisnetzes für die Übertragung von wichtigen Messwerten entscheidende Fortschritte. Die von 8 Werken (sogenannte Grundsatzerklärer) ausgearbeitete Konzeption eines Richtstrahlbasisnetzes wurde unter Beizug des VSE als schweizerischer Dachorganisation mit der Generaldirektion PTT eingehend diskutiert. Dabei konnte erreicht werden, dass die PTT grundsätzlich die Erteilung von Konzessionen für das Richtstrahlbasisnetz in Aussicht gestellt haben. Da jedes Mitglied des VSE durch Unterzeichnung der sogenannten «Grundsatzerklärung» am Richtstrahlbasisnetz teilhaftig werden kann, darf von einem gesamtschweizerschen Übertragungsnetz gesprochen werden.

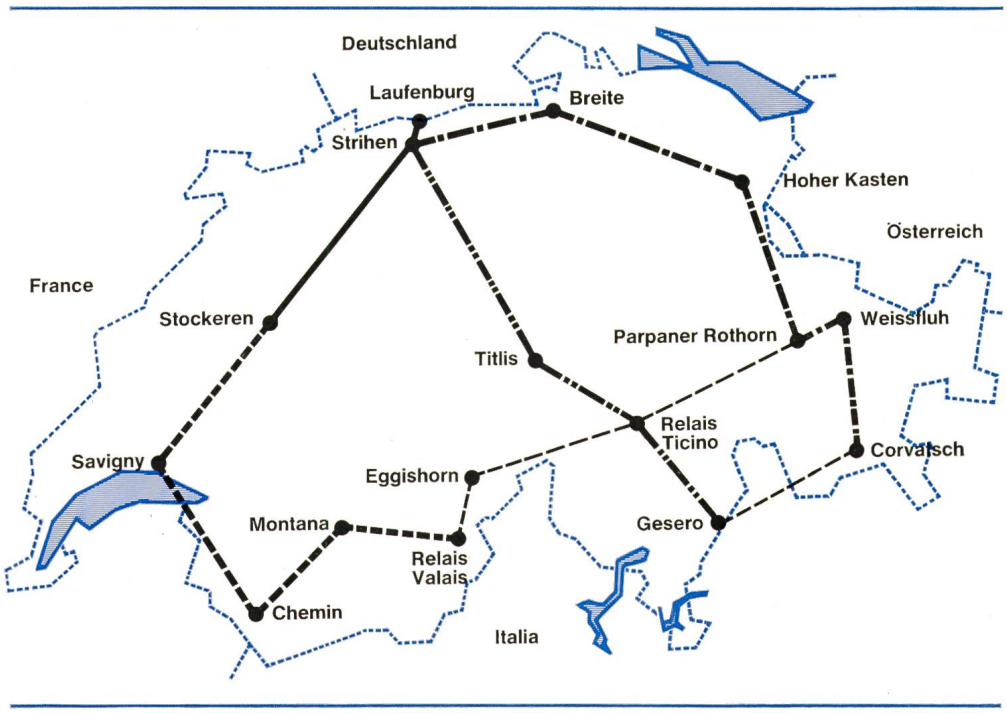
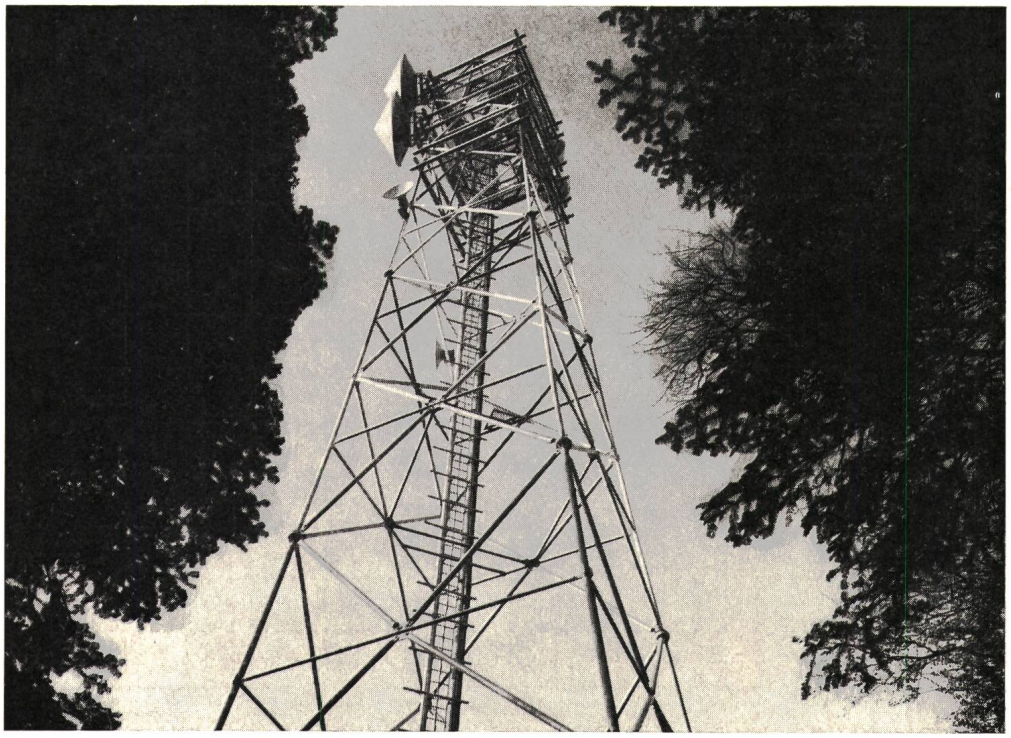


Fig. 10 Richtstrahlbasisnetz der schweizerischen Elektrizitätswerke

Bereits in Betrieb

1970–1972
1972–1974
1974–1976
1976–1978
} Voraussichtliche Inbetriebnahme

Der Bau eines EW-eigenen Richtstrahlbasisnetzes trägt zur Optimierung von Produktion und Verteilung elektrischer Energie bei



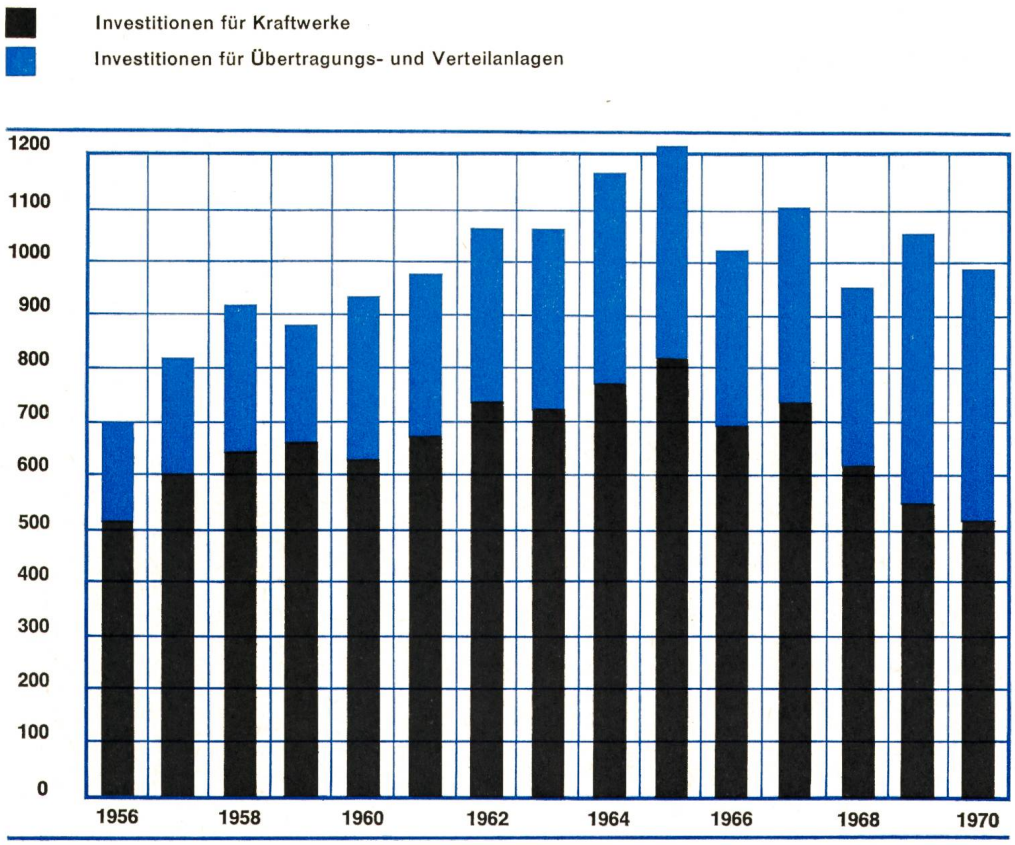
5 Finanzielles

Die Bauaufwendungen, das heisst sämtliche dem Baukonto belasteten Ausgaben einschliesslich Studien, Projekte, Landerwerb, Konzessionsgebühren vor Betriebsaufnahme, Geldbeschaffungskosten für neue Kraftwerke, Bauzinsen, Maschinen und Apparate, beliefen sich im Jahre 1970 auf 990 (1050) Millionen Franken. Davon entfielen 510 (550) Millionen Franken oder 52% (52%) auf den Bau von Kraftwerken, und 480 (500) Millionen Franken wurden für Übertragungs- und Verteilanlagen, Messapparate sowie Verwaltungsgebäude und Dienstwohnhäuser aufgewendet.

Die gesamten Erstellungskosten – nach Abzug der untergegangenen Anlagen – betrugen Ende 1970 20720 (19770) Millionen Franken und die Erstellungskosten der bereits im Betrieb befindlichen Anlagen 19260 (17680) Millionen Franken. Das Obligationenkapital sowie andere langfristige Anleihen der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung stiegen auf 10053 (9657) Millionen Franken an.

Die Einnahmen aus der Energieabgabe an die Verbraucher im Inland erhöhten sich im Jahre 1970 um 119 (118) Millionen Franken auf 1863 (1744) Millionen Franken. Der Energieverkehr mit dem Ausland ergab einen Aktivsaldo von 176 (109) Millionen Franken. Auf der Ausgabenseite weisen die Zinsen und Dividenden eine Zunahme um 47 (18) Millionen Franken auf, die neben der Erhöhung der Anlageschuld grösstenteils auf die Steigerung des Zinssatzes zurückzuführen ist. Ebenfalls haben die Steuern und Wasserzinsen um 10 (8) Millionen Franken zugenommen, während der Anstieg der Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen 38 (39) Millionen Franken beträgt. Schliesslich weisen die Abgaben an öffentliche Kassen eine Zunahme von 4 (14) Millionen Franken auf.

Fig. 11 Jährliche Investitionen der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung in Millionen Franken



6 Vorstand und Kommissionen

Auch im Berichtsjahr 1971 befasste sich der Vorstand eingehend mit wichtigen energiewirtschaftlichen Problemen sowie Fragen grundsätzlicher Natur, die die Verbandstätigkeit betreffen. Besonderes Gewicht wurde auf eine verstärkte Aktivität auf dem Gebiete der Öffentlichkeitsarbeit gelegt. Breiten Raum nahm auch die Klärung der Beziehungen zu befreundeten Institutionen des In- und Auslandes in Anspruch.

Neben den statutarischen Geschäften genehmigte er eine Reihe von Eingaben an Behörden und Zirkularen an die Mitglieder, die vom Ausschuss, den Fachkommissionen oder vom Sekretariat vorbereitet worden waren, und fällte auch Grundsatzentscheide.

Die Mitglieder des Ausschusses (Dr. Trümpy, Dr. Babaiantz, Heimlicher) kamen sechsmal zusammen, um die Vorstandsgeschäfte vorzubereiten.

Im Berichtsjahr setzte sich der Vorstand wie folgt zusammen:

Präsident
Dr. E. Trümpy, Direktionspräsident der Aare-Tessin AG für Elektrizität, Olten

Vizepräsident
Dr. C. Babaiantz, Direktor der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne

Übrige Mitglieder
J. Blankart, Direktionspräsident der Centralschweizerischen Kraftwerke, Luzern
J. Desmeules, Direktor der Compagnie Vaudoise d'Electricité, Lausanne
H. Dreier, Direktionspräsident der Bernischen Kraftwerke AG, Bern
E. Duval, Direktor der Industriellen Betriebe der Stadt Sitten, Sitten
E. Heimlicher, Direktor der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG, Baden
M. Joos, Verwalter des Elektrizitätswerkes der Stadt Frauenfeld, Frauenfeld
M. W. Rickenbach, Direktor der Kraftwerke Brusio AG, Poschiavo
(ab Generalversammlung vom 24. September 1971)
R. Schaerer, Direktor der Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG, Laufenburg
H. von Schulthess, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich, Zürich
A. Strehler, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt St. Gallen, St. Gallen
(bis Generalversammlung vom 24. September 1971)
E. Vicari, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Lugano, Lugano
J. Wild, Direktor des Elektrizitätswerkes des Kantons Thurgau, Arbon

Die *Delegation des VSE für die Aufklärungskampagne 1971/73* unter der Leitung des Präsidenten Dr. E. Trümpy befasste sich in 6 Sitzungen mit der Festlegung der Richtlinien für die Aufklärungsaktionen. Grössere Vorarbeiten erforderten der geplante Dokumentarfilm über die Elektrizität, die Fernseh-Informationsspots sowie die vorgesehene Beteiligung an der Mustermesse Basel und am Comptoir Suisse in Lausanne.

Die *Kommission für Energietarife* (Präsident: J. Blankart, Luzern) nahm Kenntnis vom Schlussbericht der Arbeitsgruppe «Zentrale Messung» über die Messung des Elektrizitätsverbrauchs in Wohnblöcken mit einem Zähler. Auf Grund umfangreicher Abklärungen kam die Arbeitsgruppe zum Schluss, dass die zentrale Messung in Wohnblöcken abzulehnen ist.

Weiter konnten auch die Schlussberichte der Arbeitsgruppen «Gewerbetarife» und «Tagesnachladung für elektrische Speicherheizungen» verabschiedet werden; der Vorstand hat sie inzwischen genehmigt.

Erstmals wurden statistische Erhebungen über den Verbrauch von elektrischer Energie im hydrologischen Jahre 1969/70 der Bezügergruppen «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft» und «Öffentliche Beleuchtung» durchgeführt und im Berichtsjahr in den «Seiten des VSE» veröffentlicht. Das erzielte Umfrageergebnis darf als einigermassen repräsentativ betrachtet werden, wenn auch noch einige Abgrenzungsschwierigkeiten bestehenbleiben. Die Kenntnis dieser Energieverbrauchszahlen bildet eine wertvolle Grundlage für Studien auf dem energiewirtschaftlichen Sektor. Daneben wurde erneut die aktuelle Lage auf dem Energiesektor erörtert und insbesonders der mit der Gewährung von Niedertarifzeiten am Tage und über das Wochenende zusammenhängende Fragenkomplex behandelt. Im Berichtsjahr hat Herr Dr. R. Isler, Zürich, den Vorsitz der *Kommission für Personalfragen* übernommen. Sein Vorgänger, Herr S. Bitterli, Langenthal, hat während 22 Jahren in einer Periode ausserordentlicher Entwicklung der Löhne diese Kommission mit Auszeichnung präsidiert; es wurde ihm der verdiente Dank für seine umsichtige Leitung der Kommission ausgesprochen. Die Kommission hat sich im Berichtsjahr eingehend mit der Revision der AHV und deren Auswirkungen auf die Gehaltsverhältnisse beim Personal der Elektrizitätswerke befasst. Dieses Traktandum wird die Kommission auch weiterhin beschäftigen. Verschiedene Sitzungen galten aktuellen Themen über Personalfragen, der im Berichtsjahr stark im Steigen begriffenen Teuerung und der raschen Entwicklung der Löhne. Die Kommission hat dem Vorstand zuhanden der Mitglieder ihre Empfehlungen für die Gewährung einer Nachteuerungszulage für 1971 und die Teuerungszulage 1972 unterbreitet. Neben diesen Geschäften hat sich die Kommission auch mit Einzelfragen wie Kinderzulagen, Familienzulagen, Pikettdienst- und Schichtdienstzulagen sowie der Ferienregelung befasst. Schliesslich hat das Sekretariat im laufenden Jahr wiederum eingehende Lohnvergleiche bei den Mitgliedwerken durchgeführt und ausgewertet.

Die *Kommission für Versicherungsfragen* (Präsident: G. Hertig, Bern) führte im Berichtsjahr eingehende Untersuchungen über den Schadenverlauf in der Sparte Kollektivunfall- und Haftpflichtversicherung durch. Die zwischen einer Delegation der Kommission und einigen Versicherungsgesellschaften geführten Verhandlungen führten zum Abschluss eines neuen Verbandsvertrages für die Periode 1971 bis 1975 beziehungsweise 1976, wobei infolge des ungünstigen Schadenverlaufes und zum Auffangen der Teuerung während der fünfjährigen Vertragsdauer erhebliche Prämienerhöhungen in Kauf genommen werden mussten. Um die Zufälligkeiten des Schadenverlaufes etwas dämpfen zu können, wird bei den nächsten Vertragsverhandlungen eine 10jährige Beobachtungsperiode Grundlage für die Prämienfestsetzung bilden.

In bezug auf die Geltendmachung von Minderwert bei Kabelbeschädigungen durch Dritte konnten die Verhandlungen mit den Versicherungsgesellschaften noch nicht endgültig abgeschlossen werden. Eine Arbeitsgruppe bereitet zusammen mit der Unfalldirektorenkonferenz (UDK) eine gesamtschweizerische Aktion zur Verhütung von Kabelschäden vor. Weiter liess sich die Kommission über die Versicherung von Nuklearrisiken orientieren und beschloss die Durchführung eines Seminars für Versicherungsfachleute der Elektrizitätswerke.

Die *Kommission für Rechtsfragen* (Präsident: Dr. H. Sigg, Uitikon-Waldegg) befasste sich im Auftrage des Vorstandes VSE an mehreren Sitzungen mit den derzeit hängigen eidgenössischen Vorlagen. Als wichtigste seien erwähnt:
das Raumplanungsgesetz;
das Fischereigesetz sowie
die Schaffung eines neuen Artikels in der Bundesverfassung über Wasserwirtschaft.

Sowohl das Fischereigesetz wie auch der neue Artikel über die Wasserwirtschaft haben für die Werke weittragende Konsequenzen, so zum Beispiel bei der Dotierwassermenge, der Geschwemmselbeseitigung usw., so dass Detailfragen mit weitern kompetenten Fachleuten abgeklärt werden mussten. Zu zahlreichen Bemerkungen gab auch das Raumplanungsgesetz Anlass. In allen drei Fällen wurden Eingaben ausgearbeitet und vom Vorstand genehmigt.

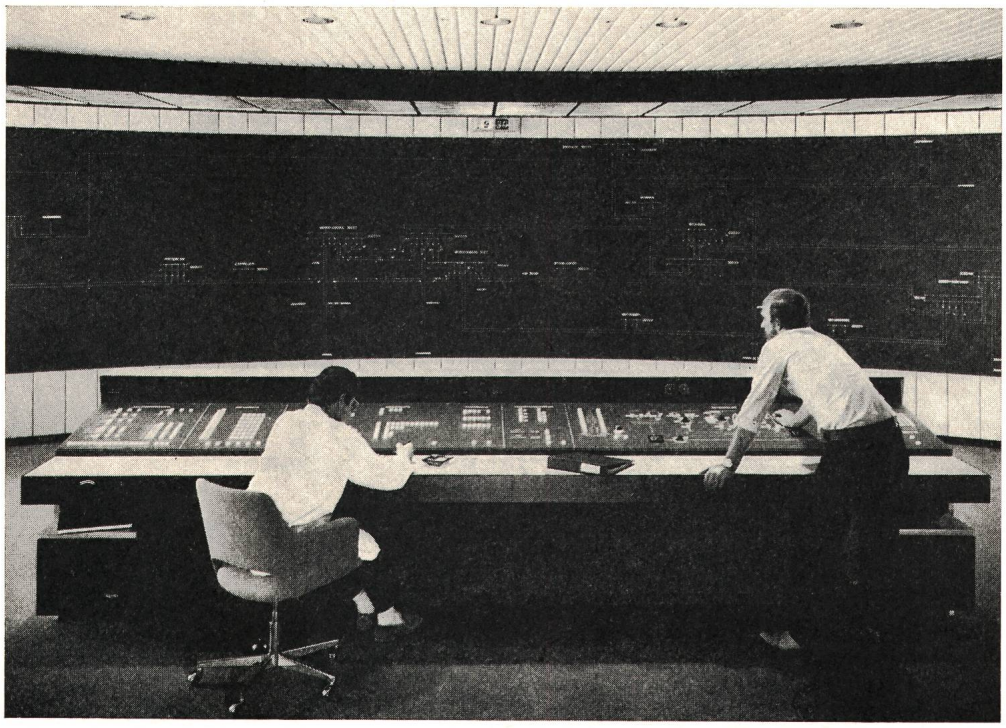
Daneben wurden wiederum zahlreiche Rechtsfragen, die sich beim täglichen Betrieb der Elektrizitätswerke ergeben, behandelt und mit Befriedigung zur Kenntnis genommen, dass die von der Kommission ausgearbeiteten Musterdurchleitungsverträge bei den Werken allgemein Zustimmung finden.

Die *Kommission für Kriegsschutzfragen* (Präsident: E. Duval, Sitten) befasste sich im Berichtsjahr im besondern mit Fragen betreffend die Aufrechterhaltung der Energieversorgung in Kriegszeiten, wobei die Beseitigung von Kriegsschäden im Versorgungsnetz im Vordergrund stand. Im weitern erfolgte eine Erhebung über die Leitungsbaufirmen und Kabelwerke. Die *Arbeitsgruppe für Notstromanlagen* bereitete eine Erhebung der bestehenden Notstromgruppen vor und behandelte in Zusammenarbeit mit dem Delegierten für wirtschaftliche Kriegsvorsorge die Klassifikation lebens- und kriegswichtiger Betriebe. Es wird Aufgabe der neu geschaffenen *Arbeitsgruppe für Fragen des Kriegsbetriebes* sein, in erster Linie ein Pflichtenheft für die Kriegsorganisation der Elektrizitätswerke aufzustellen.

Die *Kommission für Aufklärungsfragen* (Präsident: Dr. F. Wanner, Zürich) hat sich im vergangenen Jahr besonders intensiv mit den einem Höhepunkt zustrebenden Kontroversen um die Kernkraftwerke befasst. Es sind aber nicht die verschiedenen Arten der Kühlung, die im Vordergrund stehen, wenn auch die Bekämpfung der Kühltürme vom lokalen Gesichtspunkt aus oft eine wichtige Rolle spielt. Die Opposition stellt sich immer deutlicher gegen den Wachstumsgedanken schlechthin, und gesellschaftspolitische, nichttechnische Fragen verursachten die Diskussionen um die heute so heiss umstrittenen Kernkraftwerke. Dies ging auch als Quintessenz aus einer Pressekonferenz hervor, die vor der Jahresversammlung des VSE in Zürich stattfand. Die primäre Aufgabe der Elektrizitätswerke ist und bleibt, für die Bevölkerung eine ausreichende Energieversorgung zu gewährleisten. Das ist eine Tatsache, die leider vielfach noch unzureichend im Bewusstsein der Öffentlichkeit verankert ist. In dieser Hinsicht wirkten sich – so darf jedenfalls vermerkt werden – die vom VSE in die Wege geleiteten Aktionen im Rahmen der Aufklärungskampagne 1971/73 wie auch verschiedene Pressemitteilungen schon sehr positiv aus. Eine Intensivierung der Aufklärungstätigkeit ist heute ein Gebot der Stunde. Es wird noch grosser Anstrengungen bedürfen, bis allgemein zur Kenntnis genommen wird, dass man im Banne des Umweltschutzes die sauberste und universellste Energie in ihrer Leistungsfähigkeit weder einschränken soll noch kann, weil damit zwangsläufig ein Ausweichen auf weniger umweltfreundliche und auslandsabhängige Energiearten verbunden ist.

Die *Kommission für Fragen der Rundsteuertechnik* (Präsident: W. Schmucki, Luzern) befasste sich im Berichtsjahr vorwiegend mit den unerwünschten Nebenwirkungen von Thyristoren mit Phasenanschnittsteuerung. Es ist offensichtlich, dass immer mehr Geräte mit solchen Steuerungen auf den Markt kommen, wobei grössere Anschlussleistungen häufiger werden. Ein Ausschuss der Kommission beteiligte sich an einer Umfrage des Comité d'Etudes de la Distribution der UNIPEDE über den zulässigen Oberwellengehalt der Netze. Im weitern beurteilte die Kommission praktisch aufgetretene Störungen durch Phasenanschnittsteuerungen sowie mögliche Beeinflussungen durch Personensuchanlagen, die mit dem Starkstromnetz als Sendeantenne arbeiten. Bei diesen Anlagen handelt es sich um solche, welche die für den Betrieb der Empfänger notwendigen Steuersignale mit einer Sendefrequenz von 27 MHz in die Hausinstallationen einspeisen. Die neuen elektronischen Rundsteuersysteme bildeten ebenfalls Gegenstand einer Sitzung der Kommission. Die Vorteile und die neuen Anwendungsgebiete dieser Systeme wurden besprochen.

Die *Kommission für Diskussionsversammlungen über Betriebsfragen* (Präsident: A. Strehler, St. Gallen) führte am 19./20. Januar 1971 in Luzern und am 2./3. Juni 1971 in Lausanne je eine zweitägige Diskussionsversammlung über das Thema «Wirtschaftlicher Bau und Betrieb von Mittelspannungsnetzen» durch und liess die Vorträge in den «Seiten des VSE» veröffentlichen. Weiter wurde in der Deutschschweiz je eine Diskussionsversammlung über «Holzschutz im Leitungsbau» und «Öffentlichkeitsarbeit bei den Elektrizitätswerken» durchgeführt. Die Vorbereitungen der entsprechenden Versammlungen in der Westschweiz wurden unverzüglich an die Hand genommen. Schliesslich befasste sich die Kommission mit den nächsten Diskussionsversammlungen, Weiterbildungskursen und Seminarien.



Diese regionale Leitstelle der BKW ist ein Beispiel für den Einsatz modernster Mittel zur rationellen Betriebsführung

Die *Kommission Holzschutz im Leitungsbau* (Präsident: E. Weilenmann, Emmenbrücke) liess bei der biologischen Abteilung der EMPA in St. Gallen die Schutzsalzverteilung bei der Nachpflege mit Salzpatronen untersuchen. Auch wurde ein Teerölpräparat mit verstärktem Moderfäuleschutz auf seine Wirkung geprüft. Die Versuchsgärten Rathausen und Starkenbach wurden wie alljährlich einer Kontrolle unterzogen und der Zustand der Maste beurteilt. Die auf Grund der Laboruntersuchungen festgestellten Eigenschaften der Schutzmittel und Imprägnierverfahren wurden in der Praxis weitgehend bestätigt. Die Garantiebestimmungen der allgemeinen Bedingungen für die Lieferung von imprägnierten Holzmasten wurden dahin abgeändert, dass der Imprägneur wohl für die einwandfreie Imprägnierung und die Holzqualität einstehen muss, nicht aber für die Tauglichkeit der zur Verwendung vorgeschriebenen Salze.

Ebenfalls befindet sich die Haftpflichtklausel der Richtlinie für die Anwendung des Nachpflegeverfahrens in Zusammenarbeit mit der Kommission für Rechtsfragen in Revision.

Die *Kommission für Zählerfragen* (Präsident: H. Brugger, Dietikon) befasste sich im Berichtsjahr weiterhin mit der Abklärung der Möglichkeit der Einführung der statistischen Prüfung im Zählerwesen. Untersuchungen haben gezeigt, dass es ratsam wäre, die statistische Prüfung vorläufig in Form eines Probebetriebes durchzuführen, da dieser keine Änderung der Vollziehungsverordnung über die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern notwendig macht. Es wurde somit ein solcher Probebetrieb in Aussicht gestellt, welcher nur die heute aufwendige Erneuerung der Gültigkeitsdauer, jedoch nicht die Erstprüfung der Zähler betrifft. Auf Grund des Probebetriebes sollen Erfahrungen über die Eignung des statistischen Prüfverfahrens unter den entsprechenden Bedingungen gesammelt werden. Die Kommission konnte in Zusammenarbeit mit dem Eidgenössischen Amt für Mass und Gewicht (AMG) die Grundlagen für den voraussichtlichen Probebetrieb im wesentlichen bestimmen.

Im weitern verfolgte die Kommission die Neuentwicklungen auf dem Zählersektor. Im besondern begutachtete sie den neuen Maximumzähler sowie den Normzähler mit magnetischer Lagerung des Rotors. Auch der neue elektronische Zähler bildete Gegenstand von Besprechungen.

Die *Kommission für Organisation und elektronische Datenverarbeitung* (Präsident: H. Gabathuler, St. Gallen) befasste sich erneut mit den Schwierigkeiten des neuen Postchecksystems der PTT, das sich erst in einem späteren Zeitpunkt verwirklichen lässt. Angesichts der Wichtigkeit des Problems hat sich das Sekretariat erneut mit der Generaldirektion PTT in Verbindung gesetzt.

Mit grossem Interesse wurden zahlreiche Tagungen, die sich mit der Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung befassten, verfolgt. Von besonderem Interesse war das Symposium der UNIPEDE in Lissabon vom 21. bis 24. Juni 1971.

Schliesslich nahm die Kommission zahlreiche Anregungen aus Mitgliederkreisen entgegen und beauftragte die bisherige Arbeitsgruppe «Kontenrahmen» mit dem Studium der Fragen «Abschreibungen und Abschreibungspraxis» sowie «Budgetkontrolle bei den Elektrizitätswerken».

Die *Kommission für Einkaufsfragen* (Präsident: O. Sommerer, Münchenstein) hielt im Berichtsjahr vier Sitzungen ab. Über die Arbeit dieser Kommission orientiert der im Bulletin des SEV «Seiten des VSE» Nr. 15 veröffentlichte separate Geschäftsbericht der Einkaufsabteilung.

Die *Ärztekommission zum Studium der Starkstromunfälle* (Präsident: H. von Schulthess, Zürich) nahm Kenntnis von der Fortführung der Forschungsarbeiten im Bürgerspital Basel und der Forschungsstelle Davos (Leitung: Professor Allgöwer, Vorsteher der Chirurgischen Universitätsklinik des Bürgerspitals Basel) über die bei Hochtemperaturverbrennungen entstehenden Toxine. Diese umfangreichen und international koordinierten Forschungen dienen dazu, die Überlebenschancen bei schweren Elektrounfällen zu vergrössern.

Die im Auftrag der Kommission vom Sekretariat durchgeführten Kurse haben bis Ende Berichtsjahr rund jeden zweiten Werkangehörigen erfasst, der bei seiner täglichen Arbeit der Gefahr der Elektrizität ausgesetzt ist. Weiter wurden Kontakte mit der Eidgenössischen Technischen Hochschule hergestellt, damit auch die Benützer der elektrotechnischen Laboratorien über die Hilfeleistung bei Elektrounfällen instruiert werden können.

Die *Delegation für Verhandlungen mit dem VSEI* (Präsident: A. Fonjallaz, Lausanne) befasste sich im Berichtsjahr lediglich mit den Gesuchen um Erteilung von Installationsbewilligungen für Montagebauten.

Die *Arbeitsgruppe für die Verminderung der Anzahl Kabelquerschnitte* (Vorsitzender: E. Käppeli, Zürich) hat im Januar 1971 einen Schlussbericht über ihre Arbeiten herausgegeben. Dieser umfasst die Vereinheitlichung von Leiterquerschnitten, Leiteraufbau, Isolation, Aderfarben, Aufbau und Farbe der Schutzhüllen sowie der Nennspannungen. Verhandlungen der Arbeitsgruppe und der Einkaufsabteilung mit den Kabelwerken haben gezeigt, dass vorläufig eine Beschränkung der Normierung auf Papierbleikabel gegeben ist, wobei die Kabelkennzeichnungen noch nicht berücksichtigt werden sollen.

Anfangs 1971 wurde eine *Arbeitsgruppe für Werkvorschriften* (Vorsitzender: K. Jud, Bern) geschaffen, in welcher die deutsche und die welsche Schweiz sowie das Tessin vertreten sind. Sie hat die Aufgabe, den durch eine Gruppe von Installationschefs aufgestellten Entwurf der Empfehlungen für die Herausgabe von Werkvorschriften über die Erstellung von elektrischen Hausinstallationen zu überarbeiten. Im Berichtsjahr lag seitens der Arbeitsgruppe ein endgültiger Entwurf der Empfehlungen vor, jedoch sind die Arbeiten noch nicht abgeschlossen. Die Empfehlungen werden den Werken als Richtlinie zur Ausarbeitung der Werkvorschriften dienen und damit die Vereinheitlichung derselben fördern.

Prüfungskommission für die Meisterprüfung des VSEI und des VSE (Präsident: F. Hofer, Luzern). Im Berichtsjahr fanden 5 Meisterprüfungen statt. Von 225 Kandidaten bestanden 149 erfolgreich die Prüfung.

Elektrische Energie hilft dem Landwirt Arbeitskräfte, Zeit und Geld zu sparen

7 Veranstaltungen, Tagungen und Kurse

Die 80. ordentliche Generalversammlung fand am 24. September 1971 in Flims statt.

Ein ganz besonderer Dank gilt den gastgebenden Elektrizitätsunternehmungen und Gesellschaften, die die Teilnehmer zur Besichtigung ihrer Anlagen einluden. Es sind dies das EW Flims, die Elektrizitätswerke Bündner Oberland AG, Ilanz, die KW Vorderrhein AG, Baden, die KW Hinterrhein AG, Thusis, das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, die Emser Werke AG, Domat-Ems, die Albula-Landwasser Kraftwerke AG, Zürich.

Anstelle des zurücktretenden Vorstandsmitgliedes, Herrn A. Strehler, wählte die Versammlung Herrn M. W. Rickenbach, Direktor der Kraftwerke Brusio AG, Poschiavo. Über die Beschlüsse der Generalversammlung orientiert das Protokoll, erschienen im Bulletin SEV «Seiten des VSE» Nr. 25/1971.

Die *57. Jubilarenfeier* fand am Samstag, den 4. September 1971 in Zürich statt. Es konnten 6 Veteranen mit 50 Dienstjahren, 130 Veteranen mit 40 Dienstjahren und 472 Jubilare geehrt werden.

Herr Dr. E. Trümpy, Direktionspräsident der Aare-Tessin AG und Präsident des VSE, dankte den Feiernden in deutscher und französischer Sprache. Den Willkommensgruss des Kantons und der Stadt Zürich überbrachte Herr Regierungsrat Dr. A. Bachmann, Justizdirektor des Kantons Zürich. Trotz der grossen Teilnehmerzahl von 1100 Personen konnte die Feier zeitlich genau eingehalten und nach einem gemeinsamen Mittagessen mit einer bei schönstem Wetter durchgeführten Seerundfahrt abgeschlossen werden. Für den ausführlichen Bericht verweisen wir auf das Bulletin SEV, «Seiten des VSE» Nr. 26/71.

Am 19./20. Januar 1971 sowie am 2./3. Juni 1971 fanden in Luzern und Lausanne je eine *Diskussionsversammlung* über «Probleme des Baus und Betriebes von Mittelspannungsnetzen» statt, die ausserordentlich gut besucht waren und auch im Ausland auf grosses Interesse stiessen. Der 11. November 1971 sowie der 1. Dezember 1971 brachten sodann zwei neue Diskussionsversammlungen in Zürich, die den Themen «Holzschutz im Leitungsbau» sowie «Öffentlichkeitsarbeit bei den Elektrizitätswerken» gewidmet waren. Beide Versammlungen finden ihre Fortsetzung in der Westschweiz.

Die erneut durchgeführten *Tarifkurse* in deutscher und französischer Sprache waren voll belegt und zeigten erneut die Notwendigkeit einer Weiterbildung des Personals in Tariffragen.

Unter dem Patronat der Versicherungskommission wurde im Herbst erstmals ein *Seminar für Versicherungsfachleute der EW* durchgeführt, an dem prominente Vertreter der Versicherungsbranche über aktuelle Probleme sprachen. Ein anschliessender interner Erfahrungsaustausch wurde als besonders wertvoll angesehen.

Ebenfalls im Herbst fand ein weiterer *kaufmännischer Kurs* in St. Niklausen statt, an dem neben der Einführung des neuen Kontenrahmens des VSE auch Fragen der Warenumsatzsteuer und Haftpflichtversicherung besprochen wurden.

An 15 weiteren *Kursen über Erste Hilfe bei Starkstromunfällen* konnte zirka 750 Werkangehörigen das nötige Wissen in der Hilfeleistung vermittelt werden.

Erstmals wurde in Zusammenarbeit mit dem Eidgenössischen Starkstrominspektorat und der SUVA mit der Durchführung regionaler *Orientierungsversammlungen über «Unfallverhütung auf Baustellen»* begonnen.

Weitere *9 Ausbildungskurse für Freileitungskontrolleure,* 6 in der Deutschschweiz, 2 in der Welschschweiz und 1 im Tessin, konnten mit guten Erfolgen durchgeführt werden.

8 Beziehungen zu nationalen und internationalen Organisationen

Die regen Beziehungen unseres Verbandes zu allen verwandten und befreundeten Organisationen im In- und Ausland wurden auch im Berichtsjahr weiter vertieft. Vertreter der Elektrizitätswerke wirkten in eidgenössischen Kommissionen und internationalen Gremien mit. Neben den schon seit Jahren auf dem Elektrizitätssektor tätigen eidgenössischen Kommissionen (die Wasser- und Energiewirtschaftskommission, die Kommission für elektrische Anlagen, die Kommission für die Ausfuhr elektrischer Energie, die Kommission für Atomenergie, die Verwaltungskommission des Fonds für Atomspätschäden und die Militärkommission für Elektrizitätsfragen) sind auch die im Berichtsjahr neu gebildeten Kommissionen speziell zu erwähnen, wie die Eidgenössische Kommission zur Begutachtung der Auswirkungen der Kühltürme auf die Umgebung und die Eidgenössische Abwärmekommission.

Die verschiedenen Kommissionen und Arbeitsgruppen der *«Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique» (UNIPEDE)* führten ihre umfangreichen Untersuchungen und Studien auf allen elektrizitätswirtschaftlichen Gebieten fort. Die Tätigkeitsberichte der einzelnen Kommissionen sind im periodisch erscheinenden UNIPEDE-Informationsbulletin «l'Economie Electrique» veröffentlicht worden. Speziell sei auf das vom 21. bis 24. Juni 1971 durchgeführte Kolloquium der UNIPEDE über elektronische Datenverarbeitung in Elektrizitätswerken verwiesen, wo in einem sehr weit gefassten Programm die wichtigsten Aspekte der Datenerfassung und -verarbeitung behandelt wurden. Daneben sind unter anderem Umfragen über die zulässigen Grenzwerte von Oberwellen in Netzen, Produktions- und Verbrauchszahlen auf dem Energie- und Gerätesektor, Belastungskurven in einigen Industriezweigen sowie auch über die Elektroheizung durchgeführt worden.

Die *Vereinten Nationen (UNO)* organisierten die 4. Internationale Konferenz über die friedliche Nutzung der Atomenergie, an welcher viele interessante Berichte und Studien über den Betrieb von Kernkraftwerken diskutiert worden sind.

Das *«Comité de l'Energie Electrique»* der *«Commission Economique pour l'Europe» (CEE)* behandelte an zwei Symposien die wirtschaftlichen Probleme der Integration von Kernkraftwerken in die Stromversorgungssysteme und umschrieb die Perspektiven in der Entwicklung von Wasserkraftanlagen. Unter anderem wurde auch ein Bericht über Kühlsysteme veröffentlicht.

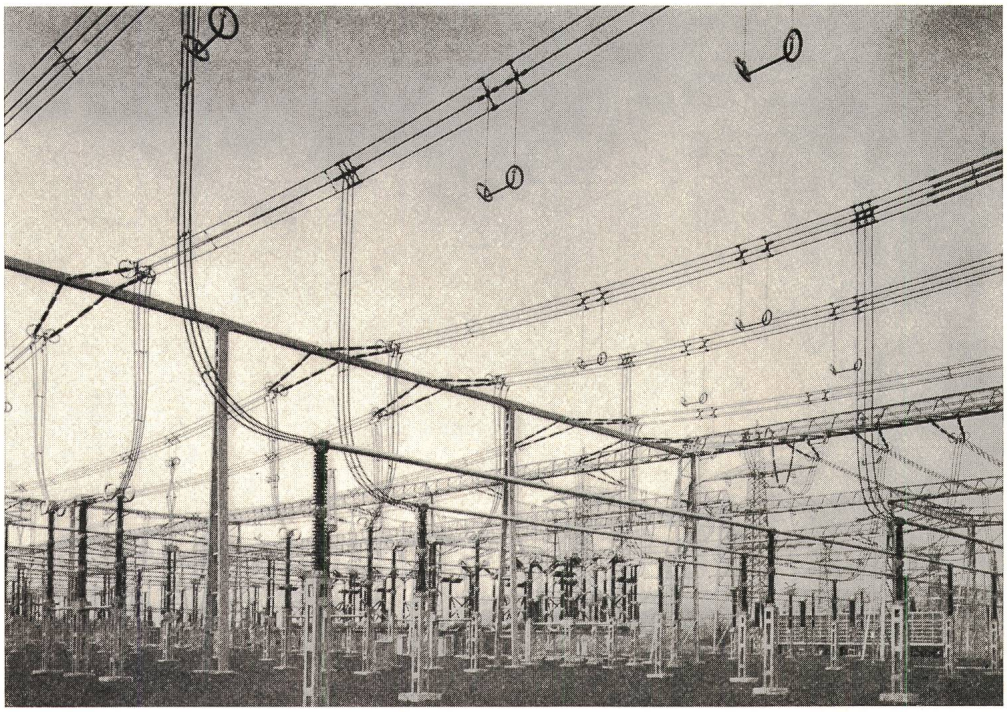
Die *«Organisation de Coopération et de Développement Economiques» (OCDE)* führte ihre Studien über die Energiepolitik in ihren Mitgliedsländern fort. Daneben erfolgte eine internationale statistische Erhebung über die Preisgestaltung der verschiedenen Energieträger.

Die 8. Volltagung der *«Weltenergie-Konferenz» (WEC)* fand vom 28. Juni bis 2. Juli 1971 in Bukarest (Rumänien) statt und stand unter dem Generalthema: «Fortschritte in der Energienutzung, hauptsächlich durch Mehrzweckanlagen».

Die *«Union pour la Coordination de la Production et du Transport de l'Electricité» (UCPTE)* veröffentlichte die regelmässig erscheinenden Berichte über die Stromversorgungslage und die Inbetriebsetzung neuer Kraftwerke und Leitungen in den sieben angeschlossenen Ländern. Die Arbeiten der drei Gruppen sind nachstehend teilweise aufgeführt. Die *Arbeitsgruppe für Betriebsfragen,* welcher vier Unterausschüsse angehören, ergänzte im Berichtsjahr das «Schema über den Stand der Frequenz-Leistungs-Regelung» mit der Darstellung «Blockschaltbilder der Regeleinrichtungen». Im weitern befasste sie sich mit Lastflussprognosen, wobei auch Netzzustände im Netzmodell ermittelt wurden.

Die angekündigte Studie «Reserveschutz» konnte im Berichtsjahr abgeschlossen werden. Eine Studie über Rechenanlagen im Betriebsdienst ist in Ausarbeitung. Ferner behandelt diese Arbeitsgruppe alle die Sicherheit und die Kontinuität der Versorgung mit elektrischer Energie berührenden technisch-wirtschaftlichen Gegebenheiten und bespricht Einzelheiten der Fehlerortung, des Ausbaues von Ringen und Maschen im Hochspannungssystem, Richtstrahlverbindungen. Die *Arbeitsgruppe für Wärmekraftwerke* erstellte eine Studie über den Beitrag der Wärmekraftwerke zur Deckung der Höchstlast für das Jahr 1971. Eine weitere Untersuchung betraf die Betriebsverhältnisse der Wärmekraftwerke im Jahre 1970, über welche ein Bericht «Die Verbrauchslast, ihre Deckung und der Einsatz der Wärmekraftwerke im Jahre 1970» veröffentlicht wurde. Ausserhalb der regelmässig durchgeführten Studien wurde eine Bilanz über den Strombedarf und seine Deckung für die Wintermonate Oktober 1970 bis März 1971 aufgestellt. Ebenfalls kam die Studie über die Sicherstellung der Eigenbedarfsversorgung von Wärmekraftwerken zum Abschluss. Ein Unterausschuss stellte in Zusammenarbeit mit der UNIPEDE Tabellen der Nichtverfügbarkeit der thermischen Kraftwerkblöcke von 100–199 und 200–399 MW sowie die Ausnutzungsfaktoren auf. Die *Arbeitsgruppe Hydraulizität* befasste sich mit Prognosen zur Abschätzung der Verminderung der Erzeugungsmöglichkeiten an Wasserkraftstrom. Im weitern wurden die Statistiken der Jahre 1927 bis 1970 über die Füllung der Speicher in den verschiedenen Ländern ausgewertet, um die Bewirtschaftung aufzuzeigen. Auf Grund der Vorschläge seitens der Arbeitsgruppen an die entsprechende Expertengruppe der UNIPEDE liess sich die Definition der Erzeugungsmöglichkeit von Pumpspeicherwerken verbessern.

Die Schaltanlage Laufenburg, ein wichtiger Knotenpunkt im europäischen Verbundnetz, trägt wesentlich zur sicheren Versorgung der Schweiz bei



9 Fürsorgeeinrichtungen

Der *Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke (PKE)* gehörten am 1. März 1972 151 (150) Unternehmen mit 7661 (7591) Versicherten an. Am gleichen Stichtag zählte sie 2775 (2698) Bezugsberechtigte mit einer Jahresrentensumme von Fr. 15433342.– (14315216.–). Die total versicherte Jahresbesoldungssumme betrug Fr. 128201300.– (121641000.–), das vorhandene Deckungskapital Fr. 552625600.16 (515585132.89).

Die *AHV-Ausgleichskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke* nahm im Jahre 1971 an Beiträgen für die AHV, die Invalidenversicherung und die Erwerbsersatzordnung insgesamt Fr. 18102158.60 (15895327.–) ein. An AHV-Renten und IV-Leistungen zahlte sie an rund 3750 Bezugsberechtigte Fr. 19105312.65 (16761001.65) und an Erwerbsausfallentschädigungen Fr. 1568841.50 (1719556.10), zusammen somit Fr. 20674154.15 (18480557.75). Die zur Abrechnung gelangte Bruttolohnsumme erhöhte sich um rund 13,9% auf Fr. 291970300.– (256342370.–). Ende Januar 1972 gehörten der Kasse unverändert 202 Unternehmungen an. Im Berichtsjahr wurden insgesamt 16354 (15978) aktive Versicherte erfasst, davon 756 Ausländer.

Die *Familienzulagen-Ausgleichskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke* umfasste Ende 1971 151 (151) Mitgliedunternehmungen. Im Berichtsjahr entrichtete sie an die bei ihr versicherten Arbeitnehmer Fr. 4573951.25 (4313882.55) an Kinderzulagen, die im Jahresdurchschnitt auf 9609 (9718) Kinder entfielen. Die abgerechnete Gesamtlohnsumme betrug 1971 Fr. 166600940.– (145617000.–), oder rund 13,2% mehr als im Vorjahr. Der Beitritt zur FAK-Kasse steht allen VSE-Mitgliedern offen.

10 Sekretariat

Im Berichtsjahr konnte das Sekretariat personell verstärkt werden, um den gesteigerten Erfordernissen, die an eine gesamtschweizerische Organisation gestellt werden, zu genügen. Das Sekretariat hat auch im Berichtsjahr die Sitzungen des Vorstandes, der Kommissionen und Arbeitsgruppen vorbereitet, ihre Beschlüsse ausgeführt und den Mitgliedern des VSE in geeigneter Form zur Kenntnis gebracht. Die Mitarbeiter des Sekretariates nahmen an 183 Sitzungen teil. Dazu kam der Kontakt mit den Mitgliedern (443) und deren fachmännische Beratung, der Verkehr mit Behörden, Informationsmedien und Fachverbänden sowie die Redaktion der «Seiten des VSE». Die Durchführung von Diskussionsversammlungen, Fortbildungskursen, Seminarien sowie Erste-Hilfe-Kurse nahm erhebliche Zeit in Anspruch. Die vermehrte Aktivität auf diesem Gebiete wurde allseits begrüsst.

Zur Lösung zahlreicher Fragen waren eingehende Studien notwendig, die jedoch allen Mitgliedern zustatten kommen.

Der Vorstand dankt den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Sekretariates für die auch im abgelaufenen Jahr vollbrachte Tätigkeit.

Zürich, den 29. März 1972

Für den Vorstand des VSE:

Der Präsident: *E. Trümpy*

Der Direktor: *B. Frank*

Photos:
BKW, Bern
Germond, Lausanne
Rubin, Olten
W. Studer, Bern
Wolf Benders Erben, Zürich

Wir haben in der Nachrichtentechnik etwas zu sagen.

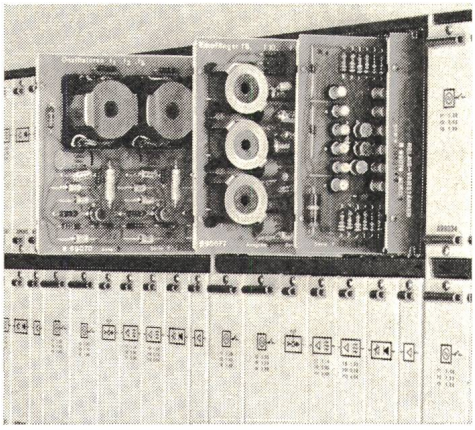
Mehrfrequenzcode-Signalisierung

Drehwählersysteme in Telephonzentralen sind im Unterhalt anspruchsvoll. Deshalb haben wir ab 1966 in enger Zusammenarbeit mit den schweizerischen PTT-Betrieben die sogenannten PENTACONTA-Koordinatenschalter eingeführt: Kurze Schaltwege ermöglichen nun hohe Durchschaltegeschwindigkeiten, und der Anrufer wird schneller mit seinem Gesprächspartner verbunden. Zudem arbeiten diese neuen Schalter erschütterungsfrei und sehr geräuscharm. Sie haben nur wenige bewegliche Teile und sind deshalb auch minim störanfällig.

Doch bald stellte sich die Frage, ob zwischen so modernen Schaltzentralen die Signale in hergebrachter Art und Weise als Impulse übertragen werden sollten (nur ca. eine Ziffer pro Sekunde), oder ob es nicht möglich wäre, diese langsame und störanfällige Impulswahl durch eine neuzeitliche Methode zu ersetzen. Vor diese Aufgabe gestellt, hatten wir als erste den Mut, eine neue Signalisierungsart einzusetzen, die damals durch Anregung der Schweizer PTT auf internationaler Ebene erst zur Diskussion stand.

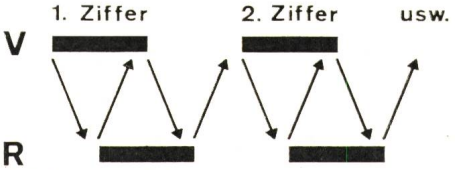
Die Lösung: MFC Mehrfrequenzcode-Signalisierung

Die Zeichen zur Übermittlung werden aus tonfrequenten Signalen gebildet. Zur Verfügung stehen 12 Frequenzen. Sechs davon (1380 ... 1980 Hz) dienen als Vorwärts-, die restlichen sechs (540 ... 1140 Hz) als Rückwärtssignale. Jedes Zeichen wird durch 2 von 6 Frequenzen dargestellt, daher: 2-von-6-Code (selbstprüfender Code). Dieses System ermöglicht die Übertragung von je 15 verschiedenen Zeichen in beiden Richtungen. Die Übertragungsgeschwindigkeit dieser Signale ist etwa vier- bis fünfmal grösser als beim alten Impulssystem, das heisst ca. 5 Ziffern pro Sekunde. Beim Verbindungsaufbau von einem Teilnehmer zum andern regt der Sender in der Zentrale A den elektronischen Signalsatz dazu an, die entsprechende Frequenzkombination nach der Zentrale B auszusenden. Das Signal wird im Register des Empfängers gespeichert und in der Folge durch den Signalsatz in B mit einem Rückwärtssignal quittiert.



Offene Einschübe eines MFC-Signalsatzes

Mit dieser Quittung wird das Vorwärtssignal unterbrochen, worauf auch das Rückwärtssignal aufhört (Zwangslauf-Verfahren). Jetzt kann der nächste Signalzyklus beginnen. Dabei gibt das Rückwärtssignal stets an, welche Ziffer oder Angabe als nächste vorwärts gesendet werden soll. Diese Steuerbefehle des Quittungssignals erlauben es, Ziffern oder ganze Zifferngruppen zu wiederholen. Transitämter empfangen nur noch so viele Ziffern, wie sie für die Durchschaltung benötigen. Die restlichen Ziffern der Teilnehmernummer laufen dann vom Anfang bis zum Ende der Verbindung durch. Die Signale gelangen so über grosse Distanzen, ohne unterwegs umgesetzt, verzögert oder gar verfälscht zu werden. Durch dieses System werden überdies die Steuer-Stromkreise rascher für den Aufbau neuer Verbindungen frei.



MFC-Signalzyklus
V Vorwärtssignale
R Rückwärtssignale

Die Anzahl der bei MFC-Signalisierung möglichen Signale ist wesentlich grösser als bei Impulssystemen. Ausser der Teilnehmernummer und den Steuerkriterien für den Sender können Befehle zur Einleitung der Identifizierung des Anrufers, Teilnehmerkategorien, Taxkennzeichen für die internationale Teilnehmerselbstwahl usw. übertragen werden. Es ist also wohl kein Zufall, dass das MFC-System unterdessen auch auf internationaler Ebene eingeführt wurde.

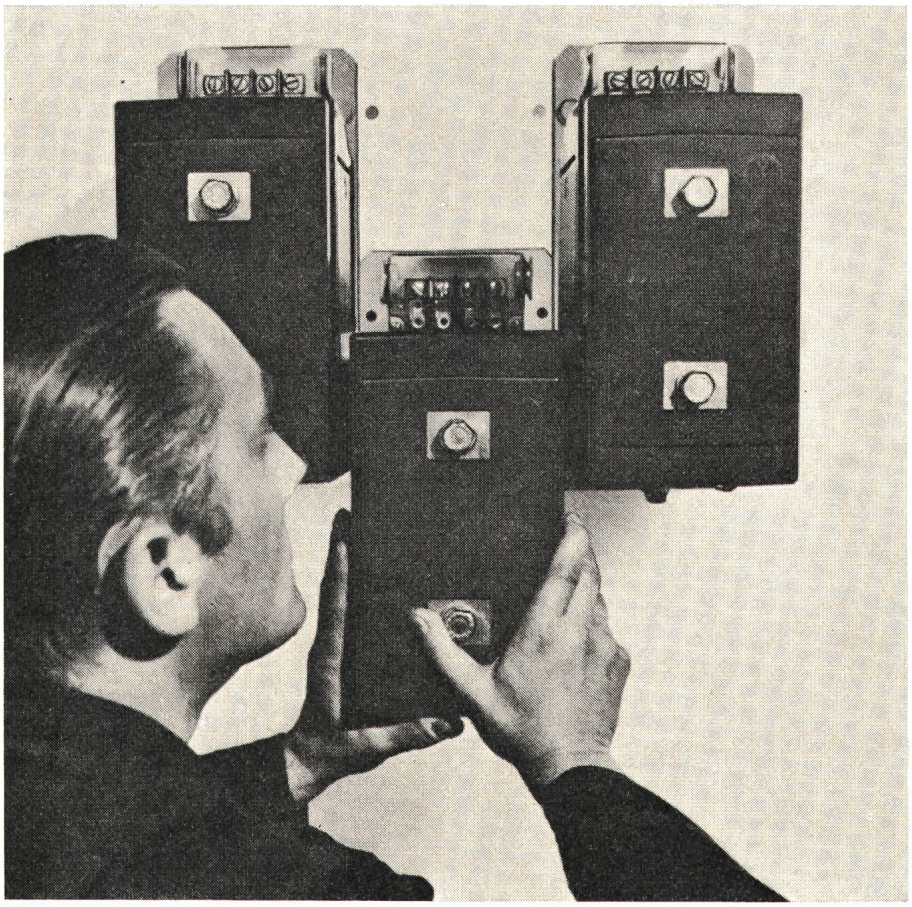
Die Ersetzung der Impulswahl durch MFC-Signalisierung ist nur eines der vielen nachrichtentechnischen Probleme, das wir als erste in der Schweiz gelöst haben. Wir werden auch bei der Lösung zukünftiger Probleme etwas zu sagen haben.

Standard Telephon und Radio AG
8038 Zürich und 8804 Au-Wädenswil

STR
Ein ITT-Unternehmen

238 STR

Innenraum-Schaltanlagen benötigen Raum, und umbauter Raum ist teuer



Mit den giessharzisolierten Messwandlern Bauform SYE hat AEG-TELEFUNKEN «Mass genommen»

Innenraum-Schaltanlagen benötigen oft einfach zuviel Raum. Deshalb entwickelte AEG-TELEFUNKEN giessharzisolierte Mittelspannungs-Messwandler für Innenraum-Schaltanlagen in Schmalbauweise.

«Schmalbauweise», das bedeutet, dass z. B. bei 10-kV-Anlagen mit unseren SYE-Wandlern ein Phasenmittenabstand von nur 150 mm und eine Felderteilung von nur 550 mm erreichbar ist.

Primärnennströme bis zu 1200 A, primärseitige Umschaltbarkeit, Zweikern-Ausführung und die weiteren, auf die Praxis abgestimmten technischen Daten eröffnen vielseitige Einsatzmöglichkeiten.

Es versteht sich, dass eine derart wirtschaftliche Problemlösung wie die Bauform SYE vollkommen wartungsfrei ist und ohne grossen Montageaufwand in jeder beliebigen Lage eingebaut werden kann.

Prüfen Sie die Vorteile unserer Stromwandler. Auf Wunsch geben wir Ihnen gerne ausführliches Informationsmaterial.

Elektron AG
Generalvertretung
AEG-TELEFUNKEN
Lavaterstrasse 67, 8027 Zürich
Telefon 01 25 59 10

AEG

Giessharz-Stromwandler von AEG-TELEFUNKEN

D 407