

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 35 (1944)

Heft: 11

Artikel: Möglichkeiten in der Elektrizitätswirtschaft für produktive Arbeitsbeschaffung

Autor: Pfister, Walter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1061574>

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: 13.01.2026

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

BULLETIN

REDAKTION:

Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Zürich 8, Seefeldstrasse 301

ADMINISTRATION:

Zürich, Stauffacherquai 36 ♦ Telephon 51742
Postcheck-Konto VIII 8481

Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet

XXXV. Jahrgang

Nº 11

Mittwoch, 31. Mai 1944

Produktive Arbeitsbeschaffung in elektrischen Anlagen

(Fortsetzung von Seite 270)

Möglichkeiten in der Elektrizitätswirtschaft für produktive Arbeitsbeschaffung

Vortrag, gehalten an der gemeinsamen Arbeitsbeschaffungstagung des SEV und VSE vom 13. April 1944 in Bern,
von Walter Pfister, Solothurn

338.987 : 621.311(494)

Die Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, Solothurn, deren Direktor der Referent ist, hat ein Zehnjahreprogramm für den Ausbau ihrer Hochspannungsanlagen aufgestellt. Dieses ergibt Neuinvestitionen von 3,3 Millionen Franken, d. h. jährlich von Fr. 330 000.—. Der Referent zeigt, dass diese Neuinvestitionen durchaus wirtschaftlich sind, indem sie dazu dienen, die Energieverluste zu reduzieren; die Rechnung ergibt, dass der dadurch erzielte Gewinn an bisher in Verlustwärme umgesetzter Energie, zu 6 % kapitalisiert, die Investitionen zu decken vermag.

Extrapoliert man auf die ganze Schweiz, so findet man, dass durch solche Arbeiten allein schätzungsweise ein Arbeitsvolumen von rund 500 Millionen Franken ausgelöst werden kann.

Zum Schluss wird auf die Bedeutung des Ersatzes alter Zähler durch solche neuer Konstruktion aufmerksam gemacht.

La Société du Canal de l'Aar à l'Emme, à Soleure, dont M. W. Pfister est le directeur, a établi un programme décennal d'extension de ses installations à haute tension, qui exigeait un investissement global de 3,3 millions de francs, c'est-à-dire de fr. 330 000.— par an. Le conférencier démontre que, du point de vue économique, ces nouveaux investissements se justifient pleinement, car ils permettront de réduire les pertes d'énergie. La récupération de l'énergie actuellement dissipée en chaleur compensera ces investissements, si l'on tient compte d'un service des capitaux de 6 %.

Etendus à l'ensemble des entreprises suisses, des travaux de ce genre permettraient de créer de nouvelles possibilités de travail pour un montant de près de 500 millions de francs.

Pour terminer, le conférencier signale l'importance du remplacement d'anciens compteurs par des appareils modernes.

I. Einleitung

Die Wirtschaft im allgemeinen und die Kriegswirtschaft im besonderen ist der Kampf gegen den Mangel. Es herrscht Mangel an Gütern, an Boden und bei einer Krisis an Arbeitsgelegenheit. Die starke Bevölkerungsdichte unseres Landes hat eine weitgehende Ausdehnung des Ackerbaues, die Förderung der Güterzusammenlegung und der Entwässerungen, sowie die zwangsweise Durchführung von Waldrodungen erfordert. Mit diesen Massnahmen vermochten wir dem Mangel an Nährraum zu steuern.

Die kommende Zeit des Ueberganges von der Kriegs- in die Friedenswirtschaft birgt die Gefahr einer vorübergehenden Wirtschaftskrise und damit einer grösseren Arbeitslosigkeit in sich. Die bestehenden Arbeitslosenversicherungen genügen nicht, um das Arbeitslosenproblem zu lösen, zumal der Beschäftigungslose nicht nur ökonomischen, sondern ebenso schweren seelischen und moralischen Nachteilen ausgesetzt ist. *Arbeit ist Brot!* Nur ein Viertel unserer gesamten Bodenfläche kann zur Produktion von Lebensmitteln verwendet werden. Die andern drei Viertel sind Wald, Berge, Weiden

und Seen. Diese kleine Kulturläche von einer Million Hektaren ernährt bei intensiver Bewirtschaftung kaum die Hälfte unserer heutigen Wohnbevölkerung, so dass wir für die andere Hälfte die Lebensmittel einführen müssen. Das waren vor dem Kriege jährlich mehr als 100 000 Eisenbahnwagen. Es fehlen uns aber nicht nur diese Lebensmittel, sondern auch alle wichtigen industriellen und gewerblichen Rohstoffe.

Erst die durch die Eisenbahn vor bald 100 Jahren geschaffene Verbindung mit der übrigen Welt ermöglichte uns die Einführung von Industrie. Sie brachte der nicht in der Urproduktion beschäftigten Bevölkerung Arbeit und Verdienst, so dass heute in unserem Lande eine Bevölkerung ihr Auskommen findet, die doppelt so gross ist wie diejenige vor hundert Jahren. Nebst den Eisenbahnen bildete der grosse Aufschwung der Elektrizität in den letzten 50 Jahren in der Schweiz eine weitere Voraussetzung für die eingetretene starke industrielle Entwicklung. Weil vor der Einführung der Industrie im Schweizerland nicht für alle Einwohner Arbeit und Brot vorhanden war, mussten viele Mitbürger in fremde Kriegsdienste ziehen

oder überhaupt auswandern. Die Arbeitslosigkeit ist ein grosses materielles und seelisches Unglück. Die Arbeitsbeschaffung ist vornehme staatspolitische Pflicht, darüber besteht kein Zweifel. Fraglich ist blass, wie *kann* und *soll* Arbeit beschafft werden. Das Programm der Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE (Ako) vom Juli 1941¹⁾, versucht diese Frage auf dem Gebiete der Elektrizität zu beantworten. Eine krisenfeste Wirtschaft ist für unser Schweizerland ein unerreichbares Ideal, da wir die meisten Rohstoffe vom Ausland beziehen müssen, wodurch wir von Störungen und Wirren in andern Staaten abhängig werden. Bei gestörtem Güteraus tausch kann nur die Beschaffung von nutzbringender Arbeit im Inland Ersatz bringen und die seelische Zermürbung durch Arbeitslosigkeit verhüten. Diese Gefahr droht heute, und zur Ueberwindung müssen wir den schöpferischen Geist und die Initiative des Einzelnen in den Vordergrund stellen.

Im Juli 1942 hat der Bundesrat grundsätzliche Richtlinien für die Bekämpfung einer allfälligen Arbeitslosigkeit erlassen. Er steht auf dem Boden der produktiven Arbeitslosenfürsorge. Wir müssen bereit sein, wenn wir den politischen, wirtschaftlichen und sozialen Gefahren der Nachkriegszeit wirksam begegnen wollen. Die Auswahl der Arbeitsbeschaffungsprojekte hat sich den Anforderungen der Landesplanung anzupassen. Die Planung bezweckt eine möglichst zweckmässige und vernünftige Aufteilung des zur Verfügung stehenden Bodens in die drei grossen Gruppen: Nährraum, Siedlungsraum, Verkehrsraum. Das eidgenössische Programm sieht eine Ausgabe von 4 Milliarden Franken vor, in welcher das Zehnjahreprogramm des SEV und VSE für den Bau neuer Kraftwerke²⁾ im Gesamtbetragte von 405 Millionen Franken eingeschlossen ist.

In richtiger Erkenntnis und Voraussicht hat der SEV und VSE bereits im Herbst 1940 eine Arbeitsbeschaffungskommission, genannt Ako, ernannt, zur *Aufstellung eines allgemeinen Arbeitsbeschaffungsprogrammes auf dem Gebiete der Elektrizität*, das im Abschnitt G das Kraftwerkbauprogramm für die nächsten 10 Jahre enthält²⁾. Wir wollen uns heute jedoch nicht mit diesem einzigen Abschnitt, dem Kraftwerkbauprogramm, befassen, sondern hiezu lediglich unserem Bedauern Ausdruck geben über den Fehlentscheid des Kleinen Rates des Kantons Graubünden, wodurch dieses wohlüberlegte Zehnjahreprogramm eine empfindliche Störung, und der Ausbau von weitem dringend benötigten Grossakkumulierwerken mit genügender Winterenergie eine unliebsame, ja wir dürfen sagen, eine unverantwortliche Verzögerung erfahren hat.

Die Ako hat in einer der letzten Sitzungen in Sorge um die kommende Arbeitslosigkeit beschlossen, an alle Werke einen dringenden Appell zu richten, mit der Durchführung von Ausbau- und Renovationsarbeiten nicht zurückzuhalten, und auf

Grund des etwas in Vergessenheit geratenen allgemeinen Arbeitsbeschaffungsprogrammes vom Juli 1941 ein Bauprogramm auf kürzere und längere Sicht für den Ausbau ihrer Anlagen, insbesondere der gesamten Verteilanlagen, und die sukzessive Vergebung der hiezu nötigen Aufträge aufzustellen, um so die Anlagen den gesteigerten Anforderungen entsprechend wirtschaftlich zu dimensionieren und so zugleich der mit uns in Schicksalsgemeinschaft auf Gedeih und Verderben verbundenen Industrie, und damit Tausenden von Arbeitern das schwere Los der Arbeitslosigkeit zu ersparen³⁾. Diese Ueberlegung führte zur heutigen Diskussions-Tagung und der Sprechende, als Mitglied dieser Ako, wurde ersucht, das Eröffnungswort zu halten. Um für sämtliche Werke der Schweiz einen gewissen Anhaltspunkt zu erhalten, ist es nützlich, von einem einzelnen Werk, welches ein konkretes Bauprogramm ausgearbeitet hat, auszugehen und die hier erhaltenen Resultate dann sinngemäss und so gut als möglich auf andere Werke zu übertragen. Dies macht es nötig, Sie über das bereits vorliegende und vom Verwaltungsrat der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, in Solothurn (AEK), grundsätzlich genehmigte Bauprogramm für den künftigen Ausbau der Verteilungsanlagen der AEK in den nächsten 5 bis 10 Jahren generell zu informieren. Das beste Arbeitsbeschaffungsprogramm nützt nichts, wenn es nur auf dem Papier steht, oder mangels vorliegender Konzessionserteilungen seitens politischer Behörden nicht verwirklicht werden kann. Man sollte daher jedes Programm in einem vernünftigen Rahmen praktisch genau studieren, um es nachher auch realisieren zu können.

II. Das Ausbauprogramm der AEK

Die dauernd steigenden Belastungen der allgemeinen Versorgung und der Fabrikanlagen der Hauptversorgungsgebiete zwingen die AEK heute schon, neben der Ausführung kleinerer Projekte an den Ausbau der in Frage kommenden Hochspannungs- und Transformatoranlagen des 10- und 45-kV-Netzes heranzutreten. Der anzustrebende Ausbauzustand sollte ungefähr im Verlaufe der nächsten 10 Jahre in 5 Etappen fertig gestellt werden können. Er bezweckt, die Energieversorgung der Gesellschaft unter Anrechnung einer in vernünftiger Höhe geschätzten oder vertraglich festgelegten Mehrenergieabgabe und Leistung nach menschlichem Ermessen für die kommenden 20 oder 30 Jahre in den Hauptnahmestellen technisch und wirtschaftlich sicherzustellen. Die

Energieabgabe

hat bei der Gesellschaft in den letzten 20 Jahren eine starke Entwicklung zu verzeichnen (Fig. 1). Insbesondere hat sich seit Kriegsausbruch wegen des grossen Mangels an flüssigen und festen Brennstoffen, und als Folge der guten Beschäftigung in

¹⁾ Bull. SEV 1941, Nr. 16, S. 369.

²⁾ Bull. SEV 1941, Nr. 22, S. 581.

³⁾ Bull. SEV 1944, Nr. 10, S. 284.

der gesamten Wirtschaft, eine weitere starke Absatzvermehrung eingestellt.

Im ersten Betriebsjahr 1894 wurden 120 000 kWh, im zweiten Jahr 1895 180 000 kWh, im Jahre 1938 97 088 452 kWh und 1943 sogar 152 785 020 kWh

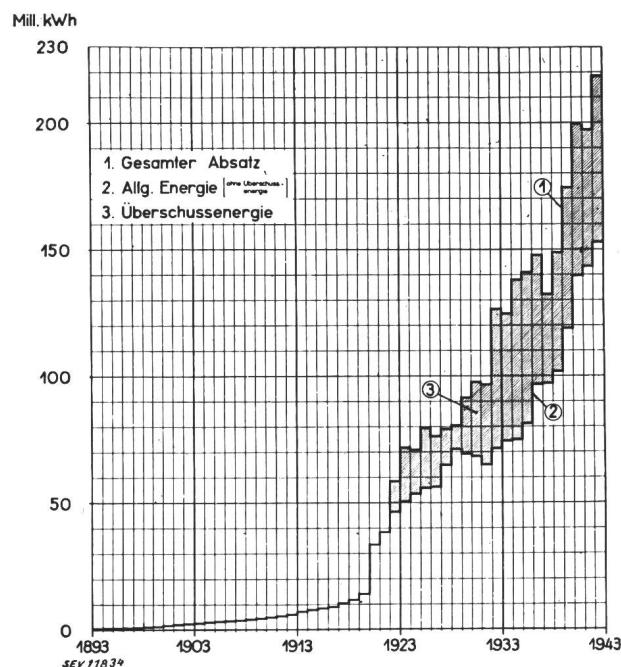


Fig. 1.

Entwicklung des Energieabsatzes der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals (AEK) von 1893...1943

- 1 Gesamter Absatz.
- 2 Energieabgabe ohne Ueberschussenergie.
- 3 Abgabe von Ueberschussenergie.

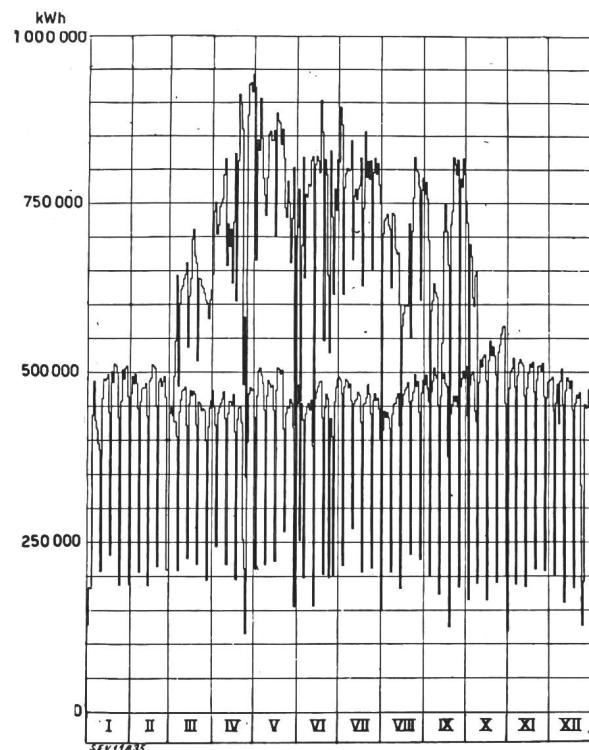


Fig. 2.

Jahresverlauf der täglichen Energieabgabe der AEK im Jahre 1943

Untere Treppenkurve: Abgabe an das allgemeine Kraft- und Lichtnetz aus Eigenerzeugung und Fremdenergiebezug.
Obere Treppenkurve: Abgabe von Abfallenergie an die Solothurner Industrie.

in die allgemeine Versorgung abgegeben; die Zunahme beträgt somit innerhalb der letzten 5 Jahre 55 696 568 kWh oder 57,36 %, oder pro Jahr 11,5 %. In gleicher Weise ist auch die zur Verfügung gestellte

maximale Leistung

in kW angestiegen. Fig. 3 und 4 zeigen den Tagesverlauf der maximal aufgetretenen Leistung in kW an einem Sommer- und einem Wintertag im Jahre 1938, verglichen mit dem Jahre 1943. Die Zunahme der maximal aufgetretenen Leistung beträgt ohne Elektrodampfkessel seit 1938 im Sommer rund 6 000 kW (= 31,5 %) und im Winter rd. 9 000 kW (= rd. 50 %). Diese starken Zunahmen liegen wesentlich über den Zahlen, die man sonst als üblich

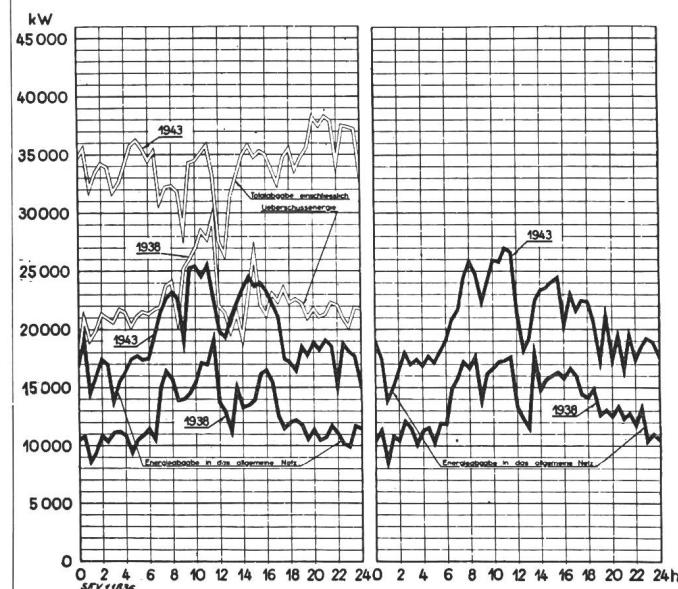


Fig. 3.

Leistungsdiagramme des Gesamtbetriebes der AEK vom Mittwoch, den 15. Juni 1938 und Mittwoch, den 16. Juni 1943
Ausgezogene Kurve: Energieabgabe an das allgemeine Netz.
Doppelkurve: Totalabgabe einschliesslich Ueberschussenergie.

Fig. 4.

Leistungsdiagramme des Gesamtbetriebes der AEK vom Mittwoch, den 16. November 1938 und Mittwoch, den 17. November 1943
Ausgezogene Kurve: Energieabgabe an das allgemeine Netz (ohne Ueberschussenergie).

bezeichnet, und es war ganz ausgeschlossen, dass die Verteilungsanlagen, bestehend aus Hochspannungsübertragungsleitungen, Transformatorenstationen, Sekundäranschlüssen und den Ortsnetzen für diese verstärkte Abgabe seiner Zeit dimensioniert werden konnten, indem alle noch so optimistischen Absatz-Prognosen weit übertrroffen wurden.

Trotz der in den letzten 5 Jahren vorgenommenen dringendsten Verstärkungen konnten wegen Zeitmangel und wegen dauernder Abwesenheit eines Teils des Personals im Aktivdienst nicht alle Transformatoren und Netzanlagen derart verstärkt und ausgebaut werden, dass sie bezüglich Spannungs- und Leistungsverlust unter normalen, wirtschaftlichen Verhältnissen arbeiten und allen Anforderungen gewachsen sind. Die vielfach aufgetretenen Ueberlastungen führten da und dort zu grösseren Spannungsabfällen und damit zu ganz

unwirtschaftlichen Energieübertragungen, was uns veranlasste, Mühe und Zeit nicht zu scheuen, und das ganze Verteilnetz genau durchzurechnen und zur Abhilfe Projekte in Form eines Zehnjahreprogramms aufzustellen.

Vom Resultat unserer Untersuchungen und Berechnungen waren wir ausserordentlich überrascht, indem wir nicht glaubten, so grosse Energiemengen durch Verlustverringerung einsparen zu können. Ich möchte an dieser Stelle den beiden Mitarbeitern, den HH. Gruber und Hess, meinen besten Dank aussprechen für den Eifer, mit welchem sie sich an die Durchführungen dieser Untersuchungen heranmachten und für ihre genaue Arbeit.

An Hand des komplizierten Netzschemas, das hier aus technischen Gründen nicht wiedergegeben werden kann, erläuterte der Referent den Gesamtplan des Netzausbau; im folgenden wird über die einzelnen Etappen berichtet. (Red.)

1. Ausbau

Fig. 5 und 6 zeigen einen Ausschnitt aus dem Gesamtschema des Hochspannungsnetzes, und zwar Fig. 5 den heutigen Zustand, während Fig. 6 das künftige Netz darstellt. Der erste Ausbau enthält die *Erstellung einer neuen 10-kV-Leitungspartie*,

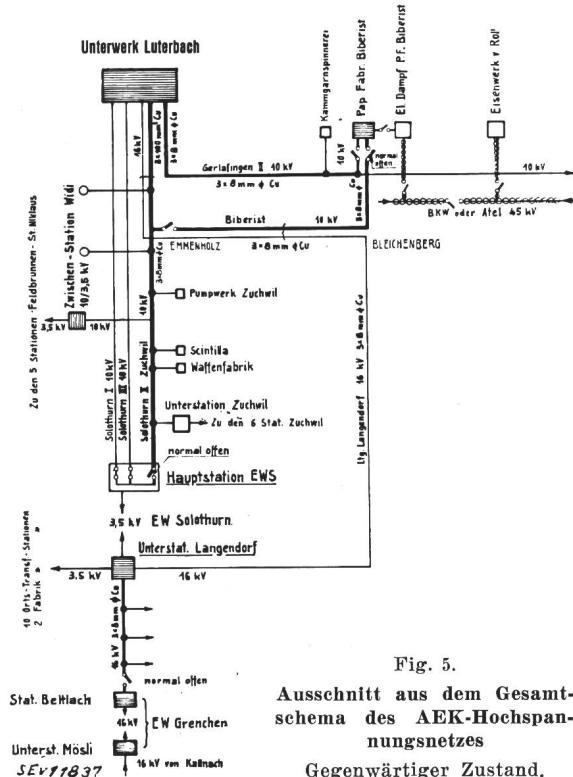


Fig. 5.
Ausschnitt aus dem Gesamt-schema des AEK-Hochspan-nungsnetzes
Gegenwärtiger Zustand.

später 45 kV, mit $3 \times 120 \text{ mm}^2$ Aldreyseil von Luterbach nach dem Zuchwilerfeld zur besseren Speisung einer grösseren Fabrik in Biberist, mit heute 1850 kW mittlerer Tages- und bis 2100 kW einstündiger Maximalbelastung; heutiger Querschnitt $3 \times 8 \text{ mm} \varnothing \text{ Cu}$. Die Abgabe in Biberist betrug 1932: 5,9 Mill. kWh und pro 1943: 12,5 Millionen kWh, Belastungszunahme von rd. 1000 auf 2100 kW Tageslast.

Es ergeben sich bei Annahme der heutigen Belastung die in Tabelle I zusammengestellten Verluste bei einer Trassellänge von 6 km von Luterbach bis Biberist nach Fig. 7 a und b:

Verluste Luterbach-Biberist
beim alten und beim neuen (10-kV-) Zustand

Tabelle I.

	Alter Zustand (Fig. 7a)		Neuer Zustand (Fig. 7b) 10 kV	
	Heutige mittlere Tageslast	Max. Tageslast	Erhöhte mittlere Tageslast	Heutige mittlere Tageslast
Abgabe an „Biberist“	1850	2100	2600	1850
Leistungsverlust	102	132	204	49,2
Spannungsabfall %	6,45	7,32	9,15	3,07
Jährl. Energieverlust kWh	654000		1308000	305000
Jährl. finanzieller Verlust bei 2,5 Rp./kWh Fr.	16 350		32 700	7625
				15 250

Die heutigen Verluste müssen, wie ohne weiteres zu erkennen ist, als untragbar bezeichnet werden, weshalb wir den Bau einer neuen 10-kV-Leitung, jedoch mit Ausbau für 45 kV von Luterbach in das Zuchwilerfeld als dringlichstes Sofort-Projekt in den Vordergrund stellen. Durch den

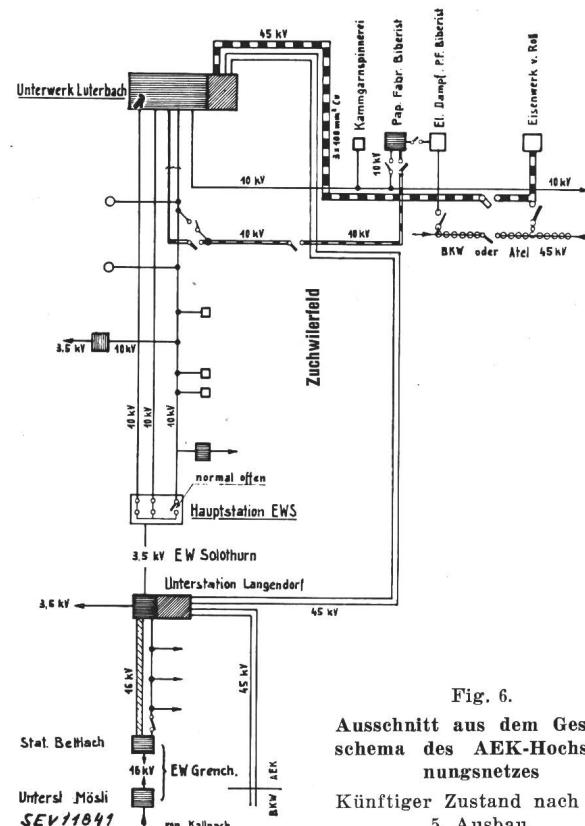


Fig. 6.

Ausschnitt aus dem Gesamt-schema des AEK-Hochspan-nungsnetzes
Künftiger Zustand nach dem
5. Ausbau.

Ausbau nach Fig. 7b ergeben sich gegenüber dem heutigen Zustand folgende Gewinne:

Gewinn an Leistungsverlusten $102 - 49,2 = 52,8 \text{ kW}$
Gewinn an Spannungsabfall $6,45 - 3,07 = 3,28 \%$
Jährl. Gewinn an Energieverlusten $654000 - 305000 = 349000 \text{ kWh}$
Jährl. finanzieller Gewinn $16350 - 7625 = 8725 \text{ Fr.}$
Kapitalisierter Gewinn bei Annahme von
6 % (für Verzinsung 3,5 % und Amor-tisation 2,5 %) $= 145400 \text{ Fr.}$

Legen wir der Berechnung beidseitig bereits die späteren erhöhten Belastungen von 2 600 kW zugrunde, resultieren folgende Gewinne:

Jährl. Gewinn an Energieverlusten

$$1\ 308\ 000 - 610\ 000 = 698\ 000 \text{ kWh}$$

$$\begin{aligned} \text{Jährl. finanzieller Gewinn} & 32\ 700 - 15\ 250 = 17\ 450 \text{ Fr.} \\ \text{Kapitalisiert wie vor mit } 6\% & = 291\ 000 \text{ Fr.} \end{aligned}$$

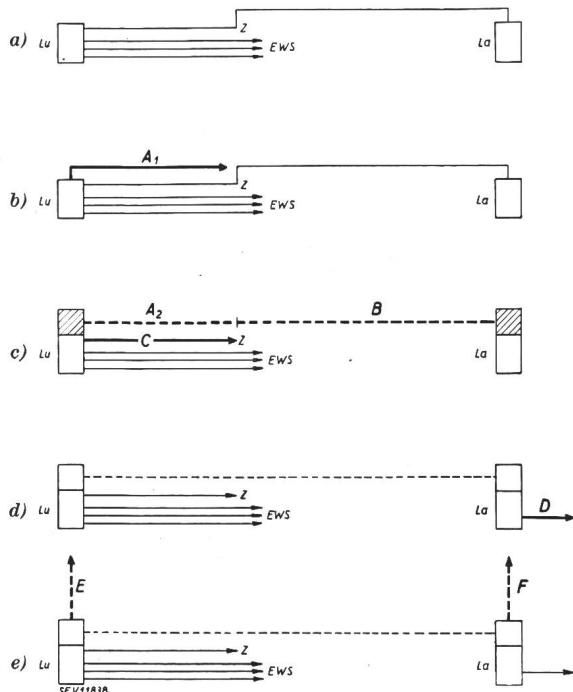


Fig. 7.

Schematische Darstellung des etappenweisen Ausbaus von Hochspannungs-Freileitungen

- Erweiterung eines Unterwerkes (45 kV).
- Bestehende 10- und 16-kV-Freileitungen.
- Projektierte 10- und 16-kV-Freileitungen.
- - - Bestehende 45-kV-Freileitungen.
- - - Projektierte 45-kV-Freileitungen.

Fig. a. Gegenwärtiger Zustand.

Lu Unterwerk Luterbach,
La Unterstation Langendorf.
Z Zuchwilerfeld.

EWS Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn.

Fig. b. 1. Ausbau:

A₁ Luterbach-Zuchwilerfeld, $3 \times 120 \text{ mm}^2$ Aldrey; vorläufige Betriebsspannung 10 kV, später 45 kV.

Fig. c. 2. Ausbau:

A₂ Luterbach-Zuchwilerfeld, $3 \times 120 \text{ mm}^2$ Aldrey; Uebergang von 10 kV auf 45 kV Betriebsspannung.

B Zuchwilerfeld-Langendorf, $3 \times 120 \text{ mm}^2$ Aldrey, 45 kV.

C Luterbach-Zuchwilerfeld (alte 16-kV-Leitung); Ersatz von $3 \times 8 \text{ mm}^2$ Cu durch $3 \times 185 \text{ mm}^2$ Aldrey; neue Betriebsspannung 10 kV.

Fig. d. 3. Ausbau:

D Langendorf-Grenchen, $3 \times 120 \text{ mm}^2$ Aldrey, 16 kV, zweite Leitung.

Fig. e. 4. und 5. Ausbau:

E Luterbach-Gerlafingen (Eisenwerk von Roll), 45 kV, neu.

F Grenchen/Lengnau-Langendorf, 45 kV, neu.

Demgegenüber stellen sich die Kosten zur Erstellung dieser Leitungspartie Biberist nach Fig. 7b gemäss detaillierter Kostenaufstellung und Ausbau von Anfang an für 45 kV auf 117 000 Franken oder rund 20 000 Fr./km. Die Kosten erscheinen verhältnismässig hoch, doch hat der Ausbau trotz des vorläufigen Betriebes mit 10 kV heute schon für eine Betriebsspannung von 45 kV zu erfolgen; zudem wird das Gestänge der neuen Leitungspartie

derart dimensioniert, dass es den späteren Nachzug einer weiteren 45-kV-Leitung bis nach Gerlafingen gestattet. Abgesehen von der wesentlichen betrieblichen Verbesserung und der Möglichkeit der Mehrabgabe rechtfertigt sich der Ausbau allein schon im Hinblick auf den wesentlichen finanziellen Gewinn; es handelt sich also hier um praktische produktive Arbeitsbeschaffung.

Aus diesem Grunde hat der Verwaltungsrat der AEK den Kredit für diesen ersten Ausbau bereits bewilligt, und alle Vorarbeiten sind im Gang; für jede weitere Etappe ist ein separater Kredit einzuholen.

2. Ausbau

Umbau der 16-kV-Leitung Luterbach-Langendorf auf 45 kV

Die Energie für die Unterstation Langendorf wird der 10-kV-Sammelschiene des Unterwerkes Luterbach entnommen, daselbst auf 16 kV transformiert und über die 10,6 km lange 16-kV-Hochspannungsleitung $3 \times 8 \text{ mm}^2$ Kupfer nach Langendorf überführt. Ein Teil der Energie geht von hier gegen Bellach-Selzach-Bettlach und Grenchen in 16 kV weiter, während der andere in dieser Unterstation über 2 Transformatoren von 3000 kVA und 1200 kVA auf 3500 V reduziert und in einem Reguliertransformator von 3900 kVA Durchgangsleistung reguliert weitergegeben wird, nach den nächstgelegenen grösseren Industrie-Etablissements, einigen Gemeindestationen des Leberberges und dem Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn. Durch die wesentlichen Mehrbezüge der umliegenden Industrien und des allgemeinen Netzbetriebes, sowie der vom EW Solothurn ab dieser Station kürzlich verlangten und vertraglich zugesicherten Energieabgabe sind sowohl die Uebertragungsverluste, als auch der Spannungsabfall zu gross geworden; außerdem verlangt nun die Gemeinde Grenchen für den Fall von Störungen von Westen her auch eine Vollieferung ab «Langendorf» von zur Zeit ca. 3000 kVA, was heute ganz unmöglich ist.

Bei der heutigen mittleren Tagesbelastung mit dem bisherigen Leitermaterial und Querschnitt, welche die in Frage stehende 16-kV-Leitung Luterbach-Langendorf aufweist, ergeben sich folgende Verluste:

Mittlere heutige Tageslast der 16-kV-Leitung	2 200 kW
Leistungsverlust der Leitung	99 kW
der Transformatoren Luterbach	26 kW
Spannungsabfall der Leitung	4,7 %
der Transformatoren	2,0 %
	total 6,7 %
Es entspricht dies folgenden Verlusten, einschliesslich Nachtbelastung:	
Jährl. Energieverlust	588 900 kWh
Jährl. finanzieller Verlust bei 2,5 Rp./kWh	14 722 Fr.

Zur durchgreifenden Verbesserung der Uebertragungsverhältnisse nach Langendorf ist vorgesehen, nun auch die Leitung Zuchwilerfeld bis Langendorf auf 45 kV $3 \times 120 \text{ mm}^2$ Aldreyseil auszubauen und mit dem bereits auf 45 kV ausgebauten

Teilstücke Luterbach bis Zuchwilerfeld zu kuppeln. Durch die Auswechselung der Kupferdrähte $3 \times 8 \text{ mm} \varnothing$ gegen Aldreyseil von $3 \times 120 \text{ mm}^2$, die vor allem der Kupferrückgewinnung dient, wird auch eine Verstärkung der Leiter erreicht. Die Gesamtleitung 45 kV Luterbach-Langendorf wird auf diesen Zeitpunkt mit dieser erhöhten Spannung betrieben, statt, wie bisher, mit 16 kV. Dieser Uebergang auf die höhere Spannung verlangt zwangsläufig in Luterbach und in Langendorf Erweiterungen der beiden Unterstationen. Das *Unterwerk Luterbach* soll einen Gebäudeanbau für die Aufstellung von 4 Schaltfeldern von 45 kV für abgehende Leitungen erhalten. Die *Unterstation Langendorf* muss ebenfalls durch einen grösseren Gebäudeanbau erweitert werden. Im neuen Gebäude teil ist die Aufstellung von 2 Reguliertransformatoren 45/16 kV zu je 7000 kVA geplant; vorgesehen sind ferner die nötigen 45-kV- und 16-kV-Schaltfelder mit allem Zubehör.

Die bereits aufgeführten Verluste der Energieübertragung Luterbach-Langendorf verringern sich nun bei Fertigstellung des definitiven 2. Ausbaues auf 45 kV laut Fig 7 c wesentlich, wie Tab. II zeigt.

Verluste der 16-kV-Leitung Luterbach-Langendorf vor und nach dem Umbau auf 45 kV

Tabelle II.

	a) Mit heutiger mittlerer Tageslast, ohne Abgabe an das EW Grenchen		Verbesserung	b) mit erhöhter mittlerer Tageslast, ohne Abgabe an das EW Grenchen		Verbesserung
	Bisher 16-kV-Leiter $3 \times 8 \text{ mm} \varnothing$ Cu	Projektete 45-kV-Leiter $3 \times 120 \text{ mm}^2$ Aldrey		Bisher 16-kV-Leiter $3 \times 8 \text{ mm} \varnothing$ Cu	Projektete 45-kV-Leiter $3 \times 120 \text{ mm}^2$ Aldrey	
Abgabe an Unterstation Langendorf kW	2200	2 200		3000 ¹⁾	3 000	
Leistungsverlust bis Langendorf kW	125	10	115	222	18,6	203
Spannungsabfall bis Langendorf %	6,7	0,55	6,15	10,4	0,75	9,65
Jährlicher Energieverlust kWh	588 900	41 500	547 400	1 005 200	77 200	928 000
Jährlicher finanzieller Verlust bei 2,5 Rp./kWh . . Fr.	14 722	1 037	13 685	25 130	1 930	23 200
Gewinn kapitalisiert zu 6 % Fr.			228 100			386 600

¹⁾ Nur in Notfällen zulässig.

Durch die Bereitstellung und Inbetriebnahme der Leitung Luterbach-Langendorf 45 kV wird das neue Leitungsstück Luterbach-Zuchwilerfeld (Fig. 7b) den Zwecken Biberist wieder entfremdet. Dafür ist vorgesehen, das frei werdende Teilstück der verbleibenden 16-kV-Leitung Luterbach-Langendorf bis ins Zuchwilerfeld von Kupfer $3 \times 8 \text{ mm} \varnothing$ auf $3 \times 185 \text{ mm}^2$ Aldrey auszubauen. Diese Kosten können in der Hauptsache gedeckt werden durch den Kupferrücknahmeverlust.

Die *Gesamtkosten der 1. und 2. Etappe* des projektierten Ausbaus (Fig. 7 b und c) betragen nach den vorliegenden Kostenaufstellungen rd. 885 160 Franken.

Dieser Gesamtausgabe stehen folgende kapitalisierte Gewinnwerte zufolge Leitungsverbesserungen gegenüber:

	bei heutiger mittlerer Last	bei erhöhter Last
	Fr.	Fr.
a) Gewinn bei Leitung Luterbach-Biberist 10 kV	165 400	331 000
b) Gewinn bei Leitung Luterbach-Langendorf 45 kV	228 100	386 600
Total zu 6 % kapitalisierter Gewinn	393 500	717 600

Wenn auch die Neuaufwendung für den Ausbau der Projekte der 1. und 2. Etappe mit 885 160 Franken über dem kapitalisierten Gewinnbetrag liegt, so treten sehr nötige, nicht offensichtlich erreichbare Vorteile auf, nämlich grössere Übertragungsmöglichkeit und Sicherstellung der Versorgung auf längere Sicht und eine gute Spannungshaltung in der Unterstation Langendorf durch die automatische Spannungshaltung in 16 kV.

Wird an Stelle von nur 2,5 Rp./kWh für den Gewinn an Energieverlusten etwa 3 Rp./kWh eingesetzt, so bringt dieses gesamte Programm, rein finanziell betrachtet, einen Gewinn.

Die Verminderung der jährlichen Energieverluste für diese 2 Projekte beträgt bei *mittlerer heutiger Last*: 944 400 kWh ~ fast 1 Million kWh und bei *erhöhter Last*: 1 722 200 kWh. Es sind dies schon beachtenswerte Zahlen, die bei der heutigen Energieknappheit besonders ins Gewicht fallen und geschätzt werden.

3. Ausbau (Fig. 7 d)

Bau einer zweiten 16-kV-Leitung von Langendorf nach Grenchen von $3 \times 120 \text{ mm}^2$ Aldreyseil, um bei

Störungen die volle Belastung von Grenchen, mit regulierter Spannung ab Langendorf, übernehmen zu können.

4. Ausbau (Fig. 7 e)

Erstellung einer 45-kV-Leitung von Luterbach nach Gerlafingen.

Die heutigen 45-kV-Leitungen nach Biberist und Gerlafingen reichen aus für eine Maximalbelastung von 13 000 kW in Gerlafingen und für die Abgabe von 8000 bis 10 000 kW an die Elektrokesselanlage in der Papierfabrik Biberist. Zur Entlastung und Zusammenfassung der Energiebezugsstellen beabsichtigen wir, später eine neue Hochspannungsleitung von 45 kV von Luterbach bis nach den von Roll'schen Eisenwerken in Gerlafingen zu bauen, und diese Leitung in Luterbach wahlweise umschaltbar auf Betrieb BKW oder Atel zu gestalten.

5. Ausbau (Fig. 7 e)

Zur Sicherstellung des immer wichtiger werden den AEK-Energieverteilungspunktes *Unterstation Langendorf* soll als letztes späteres Ziel dieses Bauprogrammes der Bau einer 45-kV-Hochspannungs-

leitung von der Gemeindegrenze Grenchen-Lengnau direkt nach Langendorf geführt werden.

Die weitern Projekte drängen sich logisch in der Weiterentwicklung unserer Anlagen auf. Von einer näheren Beschreibung dieser Projektarbeiten und Berechnungen möchte ich der Kürze halber absehen und sie nur in globo, ohne nähere Details, aufführen:

In Aussicht genommen, in der Hauptsache nach Eintritt von Arbeitslosigkeit, sind folgende kleinere Ausbauten:

1. Umbau aller eigenen Niederspannungsnetze auf die Normalspannung von 220/380 V.

Infolge der Mobilisation und starker Arbeitsbelastung haben wir den früher begonnenen Umbau seit Kriegsbeginn vollständig stillgelegt und ihn auf die stillere Zeit nach dem Krieg im Interesse der dannzumaligen Arbeitsbeschaffung absichtlich zurückgestellt. Die ebenfalls stark zunehmende Abgabe von Detail-Energie erfordert nun aber dringender den baldigen Umbau der restlichen Netze.

2. Erstellung eines Reserveanschlusses Loretto für das 3,5-kV-Kabelnetz in Zuchwil.

Das 3,5-kV-Kabelnetz Zuchwil wird nur von einer einzigen Speisestelle, der Unterstation Zuchwil aus gespeist. Es ist nun beabsichtigt, ab dem 10-kV-Netz der Gemeinde Biberist bis zur Schraubenfabrik Loretto einen zweiten Speisepunkt mit Reservecharakter zu schaffen, durch Aufstellung einer einfachen Transformierung 10/3,5 kV von 800 kVA Transformatorenpower.

3. Umbau der 3,5-kV-Leitung Feldbrunnen-St. Nikolaus auf 10 kV, mit Verbindung Feldbrunnen-Riedholz.

Kosten ca. 110 000 Fr.

4. Umbau der 3,5-kV-Leitung Langendorf-Oberdorf und der angeschlossenen diversen Transformatorstationen auf 16 kV, mit Verbindung Rüttenen-Feldbrunnen über Steingruben.

Kosten ca. 150 000 Fr.

5. Erstellung einer definitiven Unterstation in Oensingen. Kosten . . . 60 000 Fr.

6. Erstellung einer eigenen Trasse Flumenthal-Balm für die 10-kV-Leitung nach Welschenrohr. Kosten . . . 75 000 Fr.

7. Verteilungsgebiet im äusseren Wasseramt: Erstellung von 10-kV-Verbindungsleitungen zwischen Winistorf-Aeschi und Etziken-Subingen. Kosten 66 000 Fr.

8. Verteilungsgebiet westlicher Leberberg: Verbindungen Selzach-Lommiswil und Weissenstein-Gänsbrunnen. Kosten 115 000 Fr.

In Tabelle III sind die approximativen Gesamtkosten des Zehnjahreprogrammes der AEK mit total 3 300 000 Franken oder pro Jahr mit durchschnittlich 330 000 Franken Bauaufwendungen zusammengestellt.

Approximative Gesamtkosten des Zehnjahreprogramms AEK

Tabelle III.

A. Umbau auf 45 kV

1. Ausbau: Leitung Biberist 10/45 kV (-Langendorf)	Fr. 117 000.—
2. Ausbau: a) Anlagen Luterbach-Langendorf 45 kV	825 000.—
b) Leitung Luterbach-Biberist 10 kV	49 000.—
3. Ausbau: Leitung Langendorf-Grenchen 16 kV	253 000.—
4. Ausbau: Leitung Luterbach-Gerlafingen 45 kV	210 000.—
5. Ausbau: Leitung Grenchen-Langendorf 45 kV	400 000.—

B. Weitere Ausbaumassnahmen

1. Reserveanschluss Loretto für Kabelfnetz Zuchwil	20 000.—
2. Umbau Feldbrunnen-St. Nikolaus auf 10 kV mit Verbindung Riedholz	110 000.—
3. Umbau Langendorf-Oberdorf auf 16 kV mit Verbindung Feldbrunnen	150 000.—
4. Verteilgebiet äusseres Wasseramt: Verbindungsleitungen Winistorf-Aeschi und Etziken-Subingen	66 000.—
5. Verteilgebiet westlicher Leberberg: Verbindungsleitungen Selzach-Lommiswil, Weissenstein-Gänsbrunnen und Delta-Dorf Langendorf	115 000.—
6. Leitung Flumenthal-Balm. Eigene Trasse	75 000.—
7. Neue Unterstation Oensingen	60 000.—
8. Umbau der Niederspannungsnetze auf Normalspannung	250 000.—
9. Verstärkung von Netztransformatoren	100 000.—
10. Verstärkung von Ortsnetzen	300 000.—
11. Verschiedenes, Unvorhergesehenes	200 000.—

Total Anlagekosten 3 300 000.—

Die direkte Lohnsumme beträgt 400 000 Fr.; nicht inbegriffen ist die Lohnsumme, die die Lieferanten des nötigen Materials ihren Arbeitern auenzahlen. Sie ergibt für 15 Arbeiter der AEK während 1200 Tagen, entsprechend 40 Monaten oder 3 1/3 Jahren, Arbeit und Verdienst.

III. Die finanziellen Auswirkungen des Zehnjahreplanes

Fig. 8 vermittelt ein Bild von den bisherigen Anlagekosten, Abschreibungen und der Anlage schuld (Buchwert) bis und mit dem Jahre 1943; ferner ist bei den Anlagekosten das Zehnjahre programm bis Ende 1953 eingetragen. Wir hoffen, ohne Erhöhung der Anlageschuld, bei Beibehaltung der bisherigen Jahresabschreibungen, was neben bei gesagt im Interesse der Erhaltung eines gesun-

den Finanzhaushaltes absolut erforderlich ist, durchzukommen, sofern mit der Zeit in etwelcher Anpassung an die Teuerung der jetzige Preisstop für die Elektrizität gelockert werden kann.

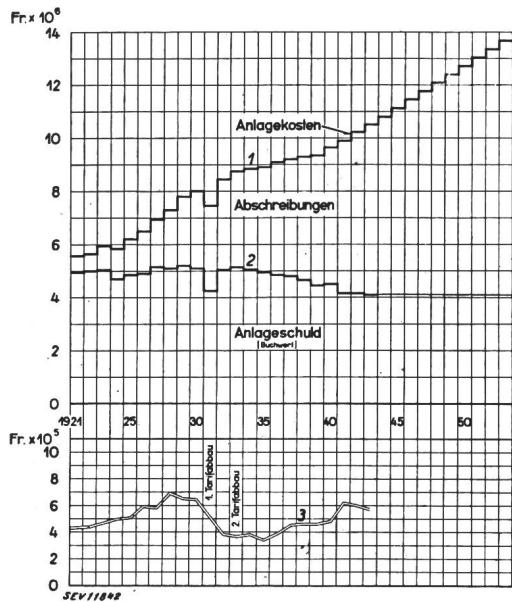


Fig. 8.

Finanzielle Entwicklung der AEK von 1921...1953

- 1—2 Abschreibungen.
- 2 Anlageschuld (Buchwert).
- 1 Anlagekosten.
- 3 Ertrag des Energielieferungsgeschäftes (1931: 1. Tarifabbau; 1933: 2. Tarifabbau.)

Unser ursprünglicher Anlagewert auf dem Konto Leitungen und Transformatorstationen betrug rd. 6,9 Millionen Fr., auf dem bis heute rd. 3,6 Mill. Fr. oder 52,7 % abgeschrieben sind. Durch das beschriebene Zehnjahreprogramm wird für weitere 3,3 Millionen Fr. neues Bau-Volumen ausgelöst, entsprechend rd. 48 % der bisherigen Investierung.

Extrapolation auf das ganze Land

Setzen wir voraus, dass wir dieses Verhältnis auf die ganze Schweiz, d. h. auf die andern schweizerischen Elektrizitätswerke übertragen dürfen, um ganz approximativ einen Anhaltspunkt über ein gesamtes schweizerisches Arbeitsbeschaffungsprogramm für den praktischen Ausbau der Verteil- und Transformatoranlagen für die nächsten 10 Jahre zu erhalten, so ergibt sich folgende Rechnung:

Unter der Annahme, dass etwa rd. 1 Milliarde Franken in den Verteil- und Transformatoranlagen der *allgemeinen Versorgung* bei allen schweizerischen Elektrizitätswerken investiert sind, ergibt sich bei Einsetzung des gleichen Prozentsatzes von 48 % für die ganze Schweiz ein Arbeitsvolumen für diesen Sektor allein von rd. 480 Millionen Fr. Wenn wir nach dem Kraftwerkbauprogramm in den nächsten 10 Jahren für etwa 500 Millionen Fr. neue Kraftwerke bauen, so werden wir auf Grund der bisherigen Erfahrungen etwa gleich viel an Kapital für den Ausbau der Verteil- und Transformatoranlagen aufzuwenden haben, um die Energie zu den Bezugern leiten zu können. Vergleichen wir diese bisherigen Investierungen mit unserem

errechneten Aufwand von 480 Millionen Fr., so dürften wir sie als annähernd richtig ansehen. Die Verwirklichung des Kraftwerkbauprogramms ergibt somit einschliesslich dem Ausbau der Verteil- und Transformatoranlagen ein gesamtes Bau-Volumen von etwa 1 Milliarde Franken in 10 Jahren. Diese Zahlen können selbstverständlich keinen Anspruch auf Genauigkeit erheben, da die Verhältnisse von Werk zu Werk zu stark verschieden sind; ebenso ist ein wesentlicher Unterschied zwischen den städtischen und den Ueberland-Werken zu machen. Wenn jedoch jedes Werk die Mühe nicht scheut, seine Uebertragungsanlagen und Netze durchzurechnen und gestützt hierauf ein Arbeitsbeschaffungsprogramm für die nächsten 10 Jahre aufzustellen, dann nützen wir uns selbst und sorgen parallel dazu für eine grosse praktische Arbeitsbeschaffung, von der die Industrie, das Gewerbe und der Handel intensiv befruchtet werden.

Selbstverständlich darf das Prinzip der Wirtschaftlichkeit, wie Prof. Dr. Bruno Bauer kürzlich in seinem Vortrag in Zürich ausgeführt hat⁴⁾, nicht verlassen werden, es muss an erster Stelle stehen und die Arbeitsbeschaffung folgt als sekundäre Begleiterscheinung zwangsläufig mit.

Nach Verwirklichung des ganzen Zehnjahreprogrammes der AEK rechnen wir mit einer Abnahme der Energieverluste pro Jahr von rd. 3 Mill. kWh oder rd. 2 % des allgemeinen Absatzes, ohne Einbezug der Lieferung an die Elektrokessel.

Ziehen wir auch hier die Parallele auf die ganze Schweiz, um eine rohe Annäherung zu erhalten, so dürfen wir annehmen, dass bei einer Jahresabgabe von rd. 8 Milliarden kWh etwa 3,4 Milliarden kWh auf Haushalt, Gewerbe und Industrie entfallen; rechnen wir hierauf ebenfalls mit nur 2 % Reduktion der Verluste, so ergeben sich pro Jahr rd. 70 Millionen kWh Gewinn, entsprechend der Produktion eines mittleren Kraftwerkes.

Dazu schafft man rechtzeitig die technischen Voraussetzungen, um die von der Produktionsseite trotz allen Schwierigkeiten doch kommende Mehrproduktion aufzunehmen, sie wirtschaftlich weiterzuleiten und zu den vielen Abnehmern zu führen; denn hier ist sicher noch viel zu tun, nicht nur im kleinen, sondern auch bei grossen Verbindungsleitungen, die vielfach heute ebenfalls an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt sind.

IV. Ueberholung der Zähleranlagen

Ein weiteres Gebiet der produktiven Arbeitsbeschaffung ist die Ueberholung der eingebauten Abonnenten-Zähler. Der Elektrizitätszähler hat in den letzten 30 Jahren eine bedeutende Entwicklung durchgemacht. Diese äussert sich im mechanischen Aufbau und vor allem in der Verbesserung der messtechnischen Eigenschaften. Die äussern Merkmale der modernen Konstruktion sind kleinere Abmessungen und kleineres Gewicht. Eine besondere Neuerung bilden die Gehäuse aus Preßstoff, welche zum Teil schon vor Kriegsausbruch auf den

⁴⁾ Schweiz. Energiekonsum 1944, Nr. 3, S. 54.

Markt gelangten. Das Preßstoffgehäuse hat den Vorteil der Berührungssicherheit. Gegenüber den alten Zählern werden die Meßsysteme der neuen, besonders im Hinblick auf die erhöhte Messgenauigkeit, vollständig umkonstruiert. Die Rotor scheibe der Zähler neuerer Konstruktion ist im Vergleich zu den ältern Zählern aus dünnerem Aluminiumblech hergestellt, so dass das Gewicht des Rotors kleiner, das Unterlager also entlastet ist. Mit Rücksicht auf die hohe Ueberlastbarkeit der neuen Zähler wurde ihre Drehzahl erheblich reduziert. Diese beträgt für ältere Einphasenzähler etwa 45, für neuere nur noch ca. 25 pro min. Die Entwicklung, in messtechnischer Hinsicht als der wichtigsten, vollzieht sich in Richtung der Erweiterung des Messbereiches. Moderne Zähler weisen auch bei Kleinlast nur geringe Fehler auf. Diese Eigenschaft ist praktisch bedeutungsvoll, da beispielsweise in Haushaltungen ein grosser Teil der Energie bei kleiner Last bezogen wird. Ferner wurde das Anlaufvermögen verbessert: Anlaufstrom bei alten Zählern 0,6 % des Nennstromes, bei neuen Zählern etwa 0,3 %. Der Eigenverbrauch wurde stark herabgesetzt, z. B. für Einphasenzähler von 0,8 W auf 0,5 W.

Mit den neuen, hoch überlastbaren Zählern wird eine grosse Messgenauigkeit auch bei starker Ueberlast erreicht. Während die Fehlerkurve bei ältern Einphasen-Zählern sich zwischen 10 und 125 % Nennlast innerhalb ca. $\pm 1,5\%$ bewegt, verläuft die Fehlerkurve der neuen, hoch überlastbaren Zähler in diesem Belastungsbereich zwischen ca. +0,5 % und —0,5 % und sinkt selbst bei 400 % der Nennlast nicht unter —2 %. Die ältern Einphasenzähler dagegen weisen schon bei 200 % der Nennlast Minusfehler bis zu —8 % auf. Auch die Spannungs- und Frequenzabhängigkeit konnte bei den neuen Zählern noch verbessert werden. Einen weitern bedeutenden Fortschritt bildet die Verminderung der Temperaturfehler bei modernen Zählern. Diese erstreckt sich über den ganzen Messbereich des Zählers, bei induktionsfreier wie bei induktiver Belastung. Diese Eigenschaft ist besonders

wichtig für Zähler, welche grosse Energiemengen erfassen oder grossen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.

Da die neueren Zähler so viele wesentliche Verbesserungen aufweisen, drängt sich die Frage auf, ob nicht bei Ablauf einer Beglaubigungsfrist ältere Zähler durch solche neuer Konstruktion ersetzt werden sollten. Die Erweiterung der Anwendung der Elektrizität im Haushalt weist darauf hin, dass die Messbereiche der Zähler viel grösser als früher sein müssen. Allein mit Rücksicht auf diesen Punkt dürfte es durchaus angezeigt sein, Zähler, die nur bis 125 % messtechnisch belastbar sind, durch solche bis 200 % und 300 % Belastbarkeit zu ersetzen. Die Elektrizitätswerke sind an der Auswechselung alter Zähler gegen neue Zähler wirtschaftlich stark interessiert; gleichzeitig wird damit der zugehörigen Industrie und dem gelernten Personal und dem Spezialarbeiter im gewollten Augenblick Arbeit zugeführt.

Das Arbeitsbeschaffungsprogramm des SEV und VSE macht noch auf viele Möglichkeiten der produktiven Arbeitsbeschaffung aufmerksam, doch gestattet mir die Zeit nicht, mich mit diesen auch noch zu befassen.

V. Schlusswort

Viele von Ihnen werden ähnliche produktive Arbeitsbeschaffungsprogramme aufgestellt haben, und an alle diejenigen, welche bis heute die Zeit dazu nicht gefunden haben, möchte ich den dringenden Appell richten, ein gleiches zu tun. Dabei wollen wir hoffen, dass es uns allen vergönnt sein wird, noch recht lange am Aufbau unserer gesamten Wirtschaft mitwirken zu können, denn in der Arbeit liegt ein grosser Segen und diejenigen dürfen als zu den grössten Wohltätern gezählt werden, welche uns Arbeit und Verdienst verschaffen können.

Wir müssen hiezu aber auch bereit sein, wenn wir den politischen, wirtschaftlichen und sozialen Gefahren der Nachkriegszeit wirksam begegnen wollen.

(Fortsetzung des Berichtes folgt.)

Die Entwicklung der elektrischen Grossküche in der Schweiz im Jahre 1943

Vom Sekretariat des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich (A. Härry)

31 : 621.364.5(494)

Es wurden im Jahre 1943 neu angeschlossen:

Tabelle I

Standort	Zahl der 1943 angeschloss. Grossküchen	Anschlusswert in kW
Hotels und Restaurants . . .	159	5 921
Oeffentliche Anstalten . . .	101	4 225
Spitäler	21	1 242
Gewerbliche Betriebe (Metzgereien)	21	651
Total	302	12 039

Die Ende 1943 in Betrieb stehenden elektrischen Grossküchen in der Schweiz setzen sich wie folgt zusammen:

Tabelle II.

Standort	Gesamtzahl der Grossküchen	Anschlusswert in kW
Hotels und Restaurants . . .	1 339	44 587
Oeffentliche Anstalten . . .	829	35 957
Spitäler	242	12 860
Gewerbliche Betriebe (Metzgereien)	256	9 211
Total	2 666	102 615