

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
<b>Band:</b>	49 (1958)
<b>Heft:</b>	12
<b>Rubrik:</b>	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:** 23.02.2026

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

# Energie-Erzeugung und -Verteilung

## Die Seiten des VSE

### Zukunftsaugaben der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft

von F. Wanner, Zürich

621.311.1.003(494)

Nachstehend veröffentlichen wir einen anlässlich der diesjährigen Generalversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für Statistik und Volkswirtschaft gehaltenen Vortrag von Herrn Dr. F. Wanner, Direktor der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, über «Zukunftsaugaben der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft».

Der Verfasser entwirft zuerst ein Zustandsbild der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft und geht dann zur Betrachtung einiger Zukunftsprobleme über, in deren Mittelpunkt die finanziellen und tarifarischen Fragen stehen.

#### Vorbemerkung

Zeitweise auftretende Winterengpässe in der Versorgung mit Elektrizität gehören immer mehr zum Normalbild unserer Energiewirtschaft. Je rascher auch für unser Land das Atomzeitalter beginnt, je weniger brauchen wir uns wegen der jeweiligen, nur sehr kurzfristigen Störungen in der Elektrizitätsversorgung Gedanken zu machen. Es handelt sich hier um typische Übergangs- und Anpassungerscheinungen an eine neue, eben noch rechtzeitig aufgetauchte Energiequelle.

Könnten nicht die Elektrizitätswerke damit rechnen, über ihr ganzes, in 50 und mehr Jahren aufgebautes Verteilnetz schon binnen kurzem zur Ergänzung und später wohl zu einem guten Teil aus Atomkraftwerken stammende Elektrizität zu transportieren, so ständen sie heute vor unendlich viel schwierigeren Entschlüssen. Denn das würde doch irgendwie den Abschluss des Elektrizitätszeitalters bedeuten und damit auch die Gefahr der Entwertung gewisser Anlageteile mit sich bringen. Dass die Atomkraft nach der Umwandlung in Elektrizität das riesige, schon bestehende Transportnetz, wie es für unsere Elektrizitätsversorgung ausgebaut wurde, benutzen kann und benützen wird, ist wirtschaftlich und technisch von grösster Bedeutung. In dieser Tatsache ist wohl vor allem die *Aktivlegitimation der Elektrizitätswerke zu erblicken*, sich in die neue Entwicklung einzuschalten. Damit wird schon in naher Zukunft ein Zustand entstehen, bei dem vom Kunden aus betrachtet die Versorgung mit hydraulischer Kraft oder Atomkraft völlig irrelevant ist. Der Kunde, der auf die Erfüllung seiner Lieferwünsche pocht, wird dann oft mit «Atomkraft» bedient, ohne dass das für ihn sichtbar ist. Schon heute erhält er im Winter statt «hydraulischer Energie» vielfach «thermische Energie», die in den verschiedensten thermischen Zentralen unserer Nachbarländer erzeugt worden sein mag.

#### Zustandsbild der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft

Spielen für eine militärische Lagebeurteilung der Auftrag, die Kenntnis der eigenen Mittel, das Ge-

Nous publions ci-dessous une conférence sur les «tâches d'avenir de l'économie électrique suisse» présentée lors de l'assemblée générale de la Société suisse de Statistique et d'Economie politique, par M. F. Wanner, Directeur des Entreprises électriques du Canton de Zurich.

L'auteur expose d'abord la situation de l'économie électrique suisse pour passer ensuite à l'examen de quelques problèmes d'avenir, principalement d'ordre financier et tarifaire.

lände und der Zeitfaktor die ausschlaggebende Rolle, so sind es in unserem Fall vor allem die *Verbrauchsentwicklung und die Produktionsmöglichkeiten elektrischer Energie*. Gewiss müssen wir hier schon am Anfang auch einen Blick auf den Gesamtrahmen der schweizerischen Energieversorgung werfen. Da gilt es, die doch immer wieder überraschende und leider oft übersehene Tatsache zur Kenntnis zu nehmen, dass die Elektrizität auch heute trotz allergrösster Anstrengungen noch nicht einmal ganz ein Viertel unserer gesamten Energiebedürfnisse zu decken vermag. Zusammen mit dem einheimischen Holz steigt der im Inland durch eigene «Rohstoffe» zu befriedigende Energieanteil an der Gesamtversorgung auf rund 30 %. Für die übrigen 70 %, also für Kohle und Öl, sind wir auf das Ausland und auf ausländische Zufuhren angewiesen.

Auch beim Vollausbau unserer Wasserkräfte wird, sofern der Verbrauch im bisherigen Ausmass weiter ansteigt, dieses Verhältnis kaum wesentlich zu verbessern sein. Dabei gilt es aber zu berücksichtigen, dass die Elektrizität unser ganzes Leben sozusagen hundertprozentig erfasst hat und ein Leben ohne Elektrizität für uns fast unvorstellbar geworden ist.

Damit komme ich nun zur Verbrauchsentwicklung im Elektrizitätssektor. Für diese wurde von Herrn Prof. Bauer und anderen Energiewirtschaftern schon in einem früheren Entwicklungsstadium das Gesetz der *Verdoppelung des Verbrauches im Zeitraum von 10 Jahren aufgestellt*. Dieses Gesetz stimmt mit der tatsächlich eingetretenen Verbrauchszunahme, wenn man von den krisenbedingten Rückschlägen in den Jahren nach dem ersten und vor dem zweiten Weltkrieg absieht, nicht schlecht überein. Besonders gilt es, der Tatsache ins Auge zu blicken, dass nach diesem Gesetz — das, vielleicht mit gewissen Abschwächungen, weiterhin seine Geltung behalten wird — in den nächsten 10 bis 15 Jahren mit einem Mehrverbrauch zu rechnen ist, *der gleich gross sein wird, wie der bis heute in einer gut 50jährigen Entwicklung aufgelaufene Verbrauch*. Von der Verbraucherseite aus betrachtet müssten also in den nächsten 10 Jahren weitere 16

oder 17 Milliarden kWh beschafft werden, da diese Grössenordnung dem heutigen, im Winter bereits nur noch mühsam gedeckten Bedarf entspricht. Wir werden im zweiten Teil zu prüfen haben, welche Riesenanstrengung nötig ist, damit eine solche Forderung erfüllt werden kann.

Jedoch muss hier schon die Frage gestellt werden, ob bei einem derartigen Rhythmus der Verbrauchszunahme die Annahme richtig ist, *die rechtzeitige Deckung jedes Mehrverbrauches sei von den Elektrizitätswerken mit allen Mitteln und um jeden Preis sicherzustellen*. Eine solche Annahme kann sich einmal auf die in vielen Statuten öffentlicher Werke enthaltene Bestimmung stützen, welche die Werke zur Sicherstellung einer ausreichenden Energieversorgung verpflichtet. Wenn man auch rechtlich trotz des Bestehens von Gebietsabgrenzungsverträgen kaum von einer *absoluten Lieferpflicht* sprechen kann, so haben doch die Werke bis jetzt immer ihr Möglichstes getan, um allen Lieferwünschen zu genügen. Zu prüfen wäre in diesem Zusammenhang auch die Frage, wie der ständige Mehrverbrauch der Elektrizität, der in mehr oder weniger grossem Ausmass bei allen Kundenkategorien der Werke festzustellen ist, von den Werken aus aufzufassen ist. Handelt es sich hier um *diskutable Lieferwünsche* oder liegen Aufträge vor, die um jeden Preis zu erfüllen sind?

Diese Frage hat alles andere als nur theoretischen Charakter. Sie wurde von den Werken bis jetzt stillschweigend und ohne Diskussion positiv beantwortet. Beweis dafür sind die im Wallis, im Tessin, in der Zentralschweiz und in Graubünden schon erstellten und in Angriff genommenen Kraftwerkbauteile, deren Energie viel teurer zu stehen kommen wird als der in den alten Kraftwerken erzeugte Strom. Beweis sind aber auch die vielen Energielieferungsverträge mit dem Ausland und die Tatsache, dass z. B. im vergangenen Winter wochenlang mehr als ein Viertel unseres Bedarfes zu bedeutend höheren Preisen aus dem Ausland importiert wurde ohne Abwälzung auf den Kunden (Höchststand 37 % des Tagesbedarfes).

Es ist ganz klar, dass eine Sicherstellung aller Energiebedürfnisse und um jeden Preis nur möglich ist, wenn die Kundschaft gewillt ist, auch für den nicht voraussehbaren Teil der Kosten irgend-einem aufzukommen. Zum Zustandsbild der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft gehört es jedenfalls, dass man sich gerade mit der Kostenfrage auf der Konsumentenseite bisher wohl zu wenig abgegeben hat. Die Forderung nach der Befriedigung aller Lieferwünsche stand eindeutig im Vordergrund. Und zwar gilt dies für alle Verbrauchergruppen in gleicher Weise, ob es sich nun um den Haushalt, das Gewerbe, die Landwirtschaft oder die Industrie handelt. Allerdings ist der Mehrverbrauch nicht überall gleich stark ausgewiesen (vgl. Fig. 1). Ökonomisch ist es von grosser Bedeutung, dass der Mehrverbrauch in Industrie und Haushalt bei den Wärmeanwendungen ein Mehrfaches vom übrigen Verbrauch ausmacht. Es ist eine allgemein feststellbare Tatsache, dass die zu relativ niedrigen Preisen abgegebene Energie (Wärmeanwendungen) unge-

heuer viel rascher zugenommen hat als z. B. der relativ teure Lichtverbrauch (vgl. Fig. 2). *Die Folge davon ist, dass die Durchschnittserlöse je kWh seit Jahren im Sinken sind.*<sup>1)</sup> Daraus ergibt sich eine der schwierigsten Zukunftsfragen, nämlich wie weit sich hier Tarifkorrekturen aufdrängen und in welchem Ausmass die für den Mehrverbrauch verantwortlichen Abnehmer oder alle Energiekonsumenten gleichmässig für die Kosten aufkommen sollen.

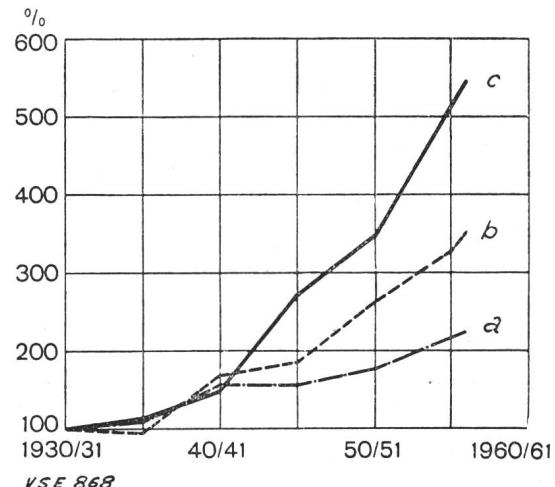


Fig. 1  
Prozentuale Verbrauchszunahme an elektrischer Energie gegenüber 1930/31  
a Bahnen  
b Industrie  
c Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft

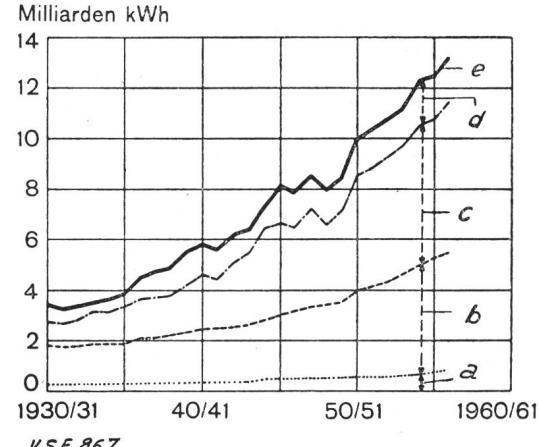


Fig. 2  
Jährlicher Verbrauch elektrischer Energie in der Schweiz, aufgeteilt auf die verschiedenen Energieformen  
a Licht      c Wärme      e Total  
b Kraft      d Chemie

Schliesslich gehört zum heutigen Zustandsbild auch noch der Hinweis auf den *Sommerexport und den Winterimport*. Es ist mir persönlich unbegreiflich, warum gerade die Tatsache, dass wir im Sommer, aber auch im Winter zu bestimmten Zeiten, die überschüssige Energie im Ausland verkaufen, so oft Anlass zu einer eigentlichen Verlästerung der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft gab. Gewiss sinkt der Preis für eine Ware, die in einem bestim-

<sup>1)</sup> vgl. Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Betriebsjahr 1956/57, Bulletin SEV, Seiten des VSE, 49. Jg. (1958), Nr. 6, S. 238.

ten Moment im Überfluss auf dem Markt vorhanden ist. Kann diese Ware aber nicht gelagert werden und müsste sie einfach unverwertet bleiben, so ist auch der bescheidenste Erlös noch immer besser als die Nichtverwertung. Das Wunder der Preistiefhaltung auf dem schweizerischen Elektrizitätsmarkt ist nicht zuletzt gerade den Bestrebungen auf möglichst vollständige Ausnützung der Anlagen, dann allerdings auch dem Glückfall jahrzehntelanger vorteilhafter Kapitalbeschaffung zu verdanken. Dass Exportbeziehungen immer auch Importbeziehungen zu schaffen vermögen, sei nur am Rande bemerkt. Sicher aber ist festzuhalten, dass durch den Verzicht auf den Sommerexport unsere Versorgungslage im Winter um kein Jota verbessert werden könnte, dass sich aber ein solcher Verzicht auf die Einnahmen der Werke — und damit schliesslich auch auf die Energietarife — ungünstig auswirken müsste.

Wenn wir noch einen Blick auf die Einnahmen und Ausgaben der Werke werfen,<sup>2)</sup> finden wir bestätigt, dass die Ausnützung unserer Wasserkräfte keineswegs unentgeltlich erfolgt. Betrachten wir die heutige Höhe der Wasserzinsen, Abgaben an öffentliche Kassen und Steuern, so müssen wir sogar feststellen, dass jedenfalls für die wichtigsten Produktionsgebiete und für die Konsumgebiete in den grossen Städten die Elektrizität zu einer recht ergiebigen Finanzquelle gemacht wurde. Überschritten würde meines Erachtens die zulässige Grenze erst dann, wenn z. B. Wasserrechts-Konzessionen nur noch erteilt würden, um einen ganzen Kanton zu sanieren oder wenn die Konzessionsabgabe die Ausnützung einer bestehenden Wasserkraft gefährden müsste. Gesamthaft haben die Werke wohl keinen Anlass, an der heutigen Höhe dieser Belastungen Kritik zu üben. *Sie haben bis jetzt billige Energiepreise nicht verhindert und eine Ausbreitung der elektrischen Anwendungen ermöglicht, auf der weitgehend unser hoher Lebensstandard beruht.* Wenn insbesondere den Städten jährliche Ablieferungen in der Höhe von vielen Millionen Franken auferlegt sind, so danken wir dieser Tatsache eine relative Ausgeglichenheit des schweizerischen Tarifniveaus. Ohne derartige Ablieferungen müsste das Tarifgefälle von den Überlandwerken zu den Stadtwerken viel höher sein, und die Folge wäre wohl ein noch höherer Energieverbrauch in den Städten.

Damit sind wir beim unerschöpflichen Kapitel der Tarife angelangt. Ihre Vielfalt und Undurchsichtigkeit soll in keiner Weise bestritten werden. Sie sind das genaue Spiegelbild unserer föderalistischen Unternehmensstruktur. Ein schweizerischer Einheitstarif, wie er etwa in andern Ländern besteht, muss als Traum bezeichnet werden, solange Hunderte von Gemeindewerken, Stadtwerken, Kantonswerken, privaten und öffentlichen Überlandwerken nebeneinander bestehen. Dagegen haben wir uns unter dem Einfluss der Arbeit der Fachverbände und im Einzelfall vielleicht doch auch des Spieles der Konkurrenz anderer Energieträger weitgehend einer materiellen Tarifeinheit angenähert. So weichen die Preise für Kochstrom, für Boilerstrom, für Motorenstrom und Licht nicht weit voneinander ab,

wenn auch genaue Tarifvergleiche durch die verschiedenartigen Gebrauchsbestimmungen sehr stark erschwert werden.

### Betrachtung einiger Zukunftsprobleme

#### Gesetzgebung und Unternehmensstruktur

Hier geht es um die Frage, ob wir das freiheitliche System unserer für die Elektrizitätswirtschaft geltenden Gesetzgebung, das uns heute zum mindesten in Europa eine Sonderstellung gibt, über Bord werfen wollen. Man könnte nämlich angesichts der Pläne für eine europäische Energiewirtschaft und der Schaffung nationaler Elektrizitätsgesellschaften in einigen Nachbarländern gewiss die Überzeugung verfechten, für eine schweizerische Energieversorgung mit Hunderten von Unternehmungen habe die Sterbeglocke geschlagen und es sei jetzt der Moment der Zusammenfassung in grösseren Einheiten gekommen. Persönlich glaube ich nicht, dass für unsere föderalistisch organisierte Elektrizitätswirtschaft derartige grundlegende Änderungen im Hinblick auf die Eingliederung in eine europäische Energiewirtschaft nötig sein werden. Bei rein wirtschaftlicher Betrachtung drängt sich allerdings eine Zusammenfassung der kleinsten Verteilwerke auf, wie sie da und dort auch bereits eingeleitet wurde. Auf alle Fälle wären hier noch einige Rationalisierungsmöglichkeiten vorhanden.

Im übrigen ist es meine Überzeugung, dass die beiden bestehenden Bundesämter und die eidgenössische Wasserwirtschaftskommission in Zusammenarbeit mit den Fachverbänden für die Verwirklichung aller denkbaren europäischen Koordinationsbestrebungen genügen. Erfreulicherweise darf festgestellt werden,

- dass in Mangelzeiten die Werke schon bisher auf freiwilliger Grundlage ein System von wirk samen Aushilfen organisierten,
- dass sich beim Energieimport nie Mißstände zeigten und
- dass der Ausbau der Wasserkräfte dank eines gewissen Wettbewerbes etc. schneller vonstatten ging, als wenn nur ein einziges Mammut-Unternehmen vorhanden gewesen wäre.

Wollte man eine grössere Staatsintervention auf dem Gebiet der Elektrizitätswirtschaft rechtfertigen, so müsste man wohl auf eigentliche Missbräuche oder auf die Gefahr von Fehlentwicklungen hinweisen können. Nun hat aber gerade dank der Vielzahl von Unternehmungen und nicht zuletzt dank dem Vorhandensein eines leistungsfähigen privaten Installations-Gewerbes der Kundendienst ein Ausmass erreicht, über das sich der Ausländer immer wieder wundert. *Vergleichen wir unsere Elektrizitätstarife mit dem Ausland, so gehören wir zu den Ländern mit den günstigsten Tarifen.* Aber auch hinsichtlich Personalbedarf je Leistungseinheit, Unfallhäufigkeit und Grad der betrieblichen Rationalisierung dürfen wir uns durchaus sehen lassen. Einen stärkeren Staatseingriff könnte also nur verlangen, wer für die Zukunft, vielleicht etwa im Hin-

<sup>2)</sup> siehe Erzeugung und Verwendung ..., S. 238/239.

blick auf den Heimat- und Naturschutz, eine noch grössere Planung verlangt oder wer für die Investierungen eine staatliche Reihenfolge aufstellen wollte. Persönlich glaube ich nicht an den Wert einer noch intensiveren Planung. Wenn es hin und wieder zu Zusammenstössen mit dem Naturschutz kommt, so liegt das in der Gegensätzlichkeit der Standpunkte und keineswegs in einem Mangel in unserem Planungs-Inventar.

Ich komme damit zum Schluss, dass es zur Zeit keine grösseren gesetzgeberischen Postulate für die schweizerische Elektrizitätswirtschaft gibt. Jedenfalls wird die rechtzeitige Beschaffung der benötigten Energie durch die gegenwärtige Gesetzgebung weder erschwert noch verunmöglich. Allerdings wird unter dem gegenwärtigen Regime bei uns nicht der Staat, also etwa der Bund, mit der Aufgabe der Energiebeschaffung betraut. Vielmehr konzentriert sich diese Aufgabe heute auf eine relativ kleine Zahl von Überland-, von Stadtwerken und von Partnerwerken. Hunderte von kleineren Werken begnügen sich mit der Verteilung von Energie, wobei aber ihre ganze Tätigkeit von der Lieferfähigkeit der grossen Produktionswerke abhängt. Der Volkswirtschafter mag sich fragen, ob ein solches System, bei welchem der Produzent nur einen kleinen Teil der von ihm erzeugten Energie selber umsetzt, rational sei. Betrachtet man jedoch die zahlreichen Wiederverkäufer als Detailisten und die wenigen Produzenten als Grossisten, so ist gegen das in unserem Land organisch gewachsene Netz von Wiederverkäufern kaum viel zu sagen. Es kommt in ihm eben einfach die Vielfalt des Wirtschaftslebens mit all seinen lokalen Bedingtheiten zum Ausdruck. Ob in einem Land die Energieversorgung oder der Verkehr verstaatlicht oder bis zum letzten vereinheitlicht sind, ist weniger wichtig, als dass der Konsument diese Dienstleistungen zu einem vernünftigen Preis und zu gleichen Bedingungen wie sein Nachbar erhält. Der einzige Grund für einen vermehrten Staatseingriff würde meines Erachtens dann eintreten, wenn die Elektrizität dauernd nicht mehr in genügendem Umfang geliefert werden könnte. In diesem Fall wäre eine zentrale Bewirtschaftung wohl unvermeidlich. Und auch diese würde nach der bisherigen Erfahrung kaum zu einer Verminderung der Kosten, also zu einer Verbilligung der Energie, beitragen.

#### *Finanzielle und tarifarische Zukunftsprobleme*

Wenn die schweizerische Elektrizitätswirtschaft überhaupt ein wirkliches Zukunftsproblem hat, so ist es das der Finanzierung ihrer Ausbaubedürfnisse und der Anpassung der Energiepreise an die wirklichen Gestehungskosten. Dass auch die Erteilung von Wasserrechts-Konzessionen zu einer Schicksalsfrage werden kann, wenn es zu Konflikten mit der öffentlichen Meinung oder mit dem Fiskus kommt, habe ich bereits angedeutet.

Beginnen wir mit dem Problem der Finanzierung des zukünftigen Kraftwerkbaues und des ebenso notwendigen Ausbaus der Verteilanlagen. Wurden bis jetzt in den ersten 50 Jahren 6 bis 7 Milliarden Franken für diese Zwecke investiert, so geht es darum, in den nächsten 10 oder 20 Jahren bis zum

Endausbau unserer Wasserkräfte mindestens den doppelten Betrag aufzubringen. *Die Anforderungen an den Kapitalmarkt werden also dauernd hoch sein. Sie werden jährlich auf 600 bis 700 Millionen Franken berechnet.* Der Zinsfuss der Kraftwerk-Obligationen wird damit immer mehr zu einer bestimmten Grösse für den Energiepreis. Man wird sich an die Vorstellung gewöhnen müssen, dass ein dauernd höheres Zinsen-Niveau sich auch in höheren Energiepreisen bemerkbar machen wird. Es wurde die Formel geprägt, dass ein Prozent höherer Zins einer Verteuerung der Gestehungskosten für die in neuen Kraftwerken erzeugte Energie von 10 bis 15 Prozent gleichkommt. Selbstverständlich kann es sich hier nur um eine Größenordnung handeln. Und für die wirklich notwendigen Preiserhöhungen wird es bei jedem einzelnen Werk auf den alten Energie-Anteil ankommen, der zusammen mit dem in den neuen, teuren Werken erzeugten Energie-Anteil den Mischpreis bildet.

Hier soll nur das Problem der dauernd starken Kapitalmarktbeanspruchung signalisiert werden. Vor allem liegt mir daran, angesichts derartiger Zukunftsperspektiven etwas mehr Verständnis für die *Eigenfinanzierungs-Bestrebungen* der Werke zu finden. Gewiss kann die Eigenfinanzierung ihre Problematik haben, weil sie scheinbar preisverteuernd wirkt, weil sie den Gewinn schmälert und die Wertsubstanz der Werke vermehrt. Angesichts der Struktur der meisten Werke kommen aber vermehrte Abschreibungen faktisch zwangsläufig den Konsumenten zugute. Natürlich soll die Selbstfinanzierung nicht dazu dienen, dass die Werke sich vom Kapitalmarkt überhaupt unabhängig machen. *Je doch wäre es geradezu widersinnig, in der heutigen Ausbauphase gegen eine angemessene Selbstfinanzierung, die auf die Kapitalzinsen eine dämpfende Wirkung ausüben kann, Sturm zu laufen.*

Warum stellt nun die Anpassung der Energiepreise an eine völlig neue Kostenstruktur überhaupt ein Problem dar? Wäre es nicht am einfachsten, hier den Rechenschieber zur Hand zu nehmen und die nachgewiesene Teuerung gleichmässig, etwa wie bei den Löhnen, auf alle Tarife zu übertragen? Gewiss, dieses Verfahren wäre einfach. Wäre es aber auch richtig, nachdem wir so etwas wie ein Problem der zu billigen Wärme-Energie kennen gelernt haben? Dürfen wir einfach lineare Tarifkorrekturen anbringen, wenn wir den doch noch immer *beträchtlichen Tariffächer* uns vergegenwärtigen? Wenn uns also bekannt ist, dass die billigste kWh zu einem Preis von 2 bis 3 Rappen, die teuerste zu 35 bis 40 Rappen verkauft wird?

Die sehr starke Differenzierung der Elektrizitätstarife stammt zum Teil noch aus der Zeit, in welcher sich die Werke über mangelnden Absatz zu beklagen hatten und wo sogar Herd- und Boiler-Subventionen gewährt wurden. Die Periode intensiver Werbung für den Stromabsatz liegt noch nicht weit zurück. Ein Teil der Öffentlichkeit will jedoch nicht verstehen, dass derartige Hilfen heute widersinnig geworden sind und dass die Werke umgekehrt vor der Aufgabe stehen, ein *allzu starkes Anwachsen des Verbrauches im Bereich der billigen Energiesorten*

*abzubremsen.* Hier steckt ein tarifarisches und psychologisches Problem, das nur gelöst werden kann, wenn auch die Verbraucher erkennen, dass die notwendigen Korrekturen im Interesse einer gesunden Weiterentwicklung liegen. Der Versuch einer gewissen Lenkung des Verbrauchs muss unbedingt gemacht werden, wenn es nicht zu tiefgreifenden Störungen auf dem Energiemarkt kommen soll. Nicht genug zu betonen ist, dass von den Werken aus jeder direkte Eingriff in die Lieferwünsche der Kunden abgelehnt wird. Die Werke sollten nie mehr veranlasst werden, den Verbrauch der Kunden durch ihr Personal polizeilich zu überwachen. Ein solcher direkter Eingriff in den Verbraucher-Willen der Kunden durch das Werk schafft unheilvolle psychologische Belastungen. *Die Werke sollen und wollen nicht ein Stück Staatsgewalt ausüben; sie eignen sich, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auch nicht als Instrument der Sozialpolitik: Ihre Aufgabe ist und bleibt die Produktion und Verteilung von Strom, auf welchem Weg dieser auch immer erzeugt werde. Der heute bestehende und täglich erweiterte Verteilapparat der Werke wird, wie wir gesehen haben, schon in naher Zukunft dazu dienen, auch die aus Atomkraft erzeugte elektrische Energie dem Kunden ins Haus, in die Werkstatt oder Fabrik zu bringen.* Aus dieser Feststellung gehen die gewaltigen Vorteile *unseres Verbundsystems* hervor. Dieses erlaubt in Mangelzeiten jede Energie-Aushilfe aus irgendeinem Teil der Schweiz und aus den angrenzenden Nachbarstaaten. Dieser Aushilfe im elektrischen Energieaustausch ist erst bei Transporten über etwa 1000 km eine oberste Grenze gesetzt. *Das Verbundsystem kann im Hinblick auf die Atomenergiegewinnung nicht hoch genug eingeschätzt werden:* Es ist damit von allem Anfang die Möglichkeit geschaffen, die Atomenergie in Form von Elektrizität in beliebiger Weise an jeden Verbrauchsort zu transportieren, ohne dass ein neues Verteilsystem gebaut werden muss. So wird es nie zu einer Konkurrenzierung von Elektrizität und Atomkraft kommen können.

Zunächst prüfen wir jedoch hier die Frage, wie durch eventuelle Tarifmassnahmen der Verbrauch von Elektrizität gedämpft werden kann. Selbstverständlich verlieren derartige Überlegungen etwas ihre Bedeutung von jenem Moment an, in welchem durch den Bau von Atomkraftwerken wieder genügend Energie zur Verfügung steht, oder wenn in der Zwischenzeit der Elektrizitätsverbrauch hinter der wirklichen Produktion wieder einmal zurückstehen sollte.

Beim Elektrizitätsverbrauch weisen Licht, Wärme, mechanische Arbeit und chemisch gebundene Energie sehr grosse Wachstums-Unterschiede auf. Der stärkste Zuwachs ist bei den *Wärme-Anwendungen* festzustellen (vgl. Fig. 2). Aus diesem Grund und vor allem im Hinblick auf die Winter-Engpässe sollte die weitere Ausdehnung der elektrischen Raumheizung womöglich abgebremst werden. *Es wäre auch wenig sinnvoll, in einem solchen Moment die Elektroküche durch diskriminierende Tarifmassnahmen gegenüber dem Gas noch besonders zu fördern.* Jedoch dürfen entsprechend den früheren

Ausführungen keineswegs prohibitive, den Fortschritt hemmende Massnahmen oder Eingriffe in die Wahlfreiheit des Kunden in Betracht gezogen werden. Was aber nicht mehr länger zu verantworten ist und wo sich Änderungen gebieterisch aufdrängen, das ist die Elektrizitäts-Abgabe für Wärmezwecke zu Preisen, die im Winter weit unter den Einstandspreisen liegen.

Die da und dort schon vertretene Forderung, *die Elektrizität nur noch nach einem Einheitspreis zu verkaufen*, also alle Abstufungen vom Lichttarif bis zum Preis für den Motorenstrom, die Wärmeanwendungen der Industrie und im Haushalt radikal aufzuheben, ist unsinnig und gefährlich. Gewiss wird der in der Schweiz noch immer sehr grosse Tariffächter mit der Zeit verkleinert werden. Aber auch beim Postulat der besseren Anpassung an die Kosten ist Vorsicht geboten: Es denkt deshalb kein Werk daran, etwa abgelegene Talschaften oder Einzelhöfe mit den wirklichen Kosten der Stromversorgung zu belasten. *Die Gleichbehandlung aller Strombezüger einer Abnehmerkategorie innerhalb des gleichen Verteilnetzes* ist eine ebenso selbstverständliche Errungenschaft, wie wir sie etwa vom Tarifsystem der Bundesbahnen her kennen. Auch dort herrscht z. B. im Güterverkehr noch immer das sog. Werttarifsystem, wonach die von der Industrie benötigten Rohstoffe, wie vor allem die Kohle, besonders billig transportiert werden und dafür der Kostenausgleich bei den hochwertigen Gütern gesucht wird.

Bei den Elektrizitätswerken sind wir allerdings von einer Tarifeinheit, wie sie z. B. für die Bundesbahnen gilt, weit entfernt. So bestehen namentlich zwischen Stadtwerken und Überlandwerken gewisse, infolge der verschiedenen Konsumdichte kostenmäßig durchaus begründete Unterschiede. Sie wären noch viel grösser, wenn nicht bei den meisten Stadtwerken zum Teil *recht beträchtliche Ablieferungen* von 6 bis 38 % der Steuereinnahmen in die öffentlichen Kassen als selbstverständlich betrachtet würden.

Wenn ich den Vergleich mit den Eisenbahn tarifen weiterführen darf, so haben wir uns ja auch bei den Eisenbahnen an das Weiterbestehen vieler Lokal-, Regional- und Bergbahnen mit eigenen Tarifen längst gewöhnt. Dieser Zustand wird im wesentlichen auch dann weiter dauern, wenn in Zukunft noch einige grössere Privatbahnen zum Bundesbahnenetz geschlagen werden oder wenn auf dem Weg eines Tarifausgleiches eine finanzielle Entlastung der Privatbahn-Kantone gesucht wird.

Glücklicherweise geht es bei den Tarifsorgen der Elektrizitätswerke nicht darum, öffentliche Mittel in Anspruch zu nehmen. Denn in finanzieller Hinsicht sind die meisten unserer kleinen und grossen Elektrizitätswerke durchaus gesund. Sie mussten auch in der Vergangenheit nie zu Subventionen Zuflucht nehmen. *Wenn heute trotzdem bei den Werken ein Tarifproblem besteht, so deshalb, weil die starke Zunahme des elektrischen Wärmeverbrauches in Zukunft den Markt zu stören droht. Die heutigen, noch aus der Vorkriegszeit stammenden Wärmetarife sind so billig, dass die Frage gestellt werden muss, ob nicht hierin die Hauptursache für*

die rasche Verbrauchszunahme liegt. Dazu kommt allerdings die bekannte Tatsache, dass die weltwirtschaftlich begründeten Preissteigerungen bei der Kohle und beim Öl viele Verbraucher veranlassen, der Elektrizität auch bei der Heizung und beim Kochen immer mehr den Vorzug zu geben. Hätten wir die Möglichkeit, wie noch vor 10 oder 20 Jahren, Wasserkraft in Überfluss und nach Belieben zu erzeugen, so wäre es sicher auch wirtschaftlich vertretbar, teure Brennstoff-Importe durch einen vermehrten Einsatz der weissen Kohle zu drosseln. Kommt aber der Zeitpunkt immer näher, in welchem wir in vermehrtem Mass elektrische Energie auf thermischem Weg, also z. B. in Dampfkraftwerken, die vielleicht schon bald einmal in der Bodensee-Gegend oder anderswo aufgestellt werden müssen, erzeugen, so wird ein elektrischer Wärmeverbrauch im Grossen widersinnig. Widersinnig deshalb, weil der Brennstoff auf dem Umweg über die Elektrizität einen geringeren Wirkungsgrad hat als z. B. bei direkter Verfeuerung für Heizungszwecke. Ich weiss nicht, ob es mir damit gelungen ist, zu zeigen, warum die Elektrizitätswerke in nächster Zeit notgedrungen dazu übergehen werden, die Wärmepreise zu erhöhen. Diese Korrektur wird sich auch auf den Kochstrom auswirken müssen. Gewiss darf dabei nicht in erster Linie die Rücksichtnahme auf das Gas massgebend sein. Für eine gewisse Koordination von Gas und Elektrizität sollte man aber Verständnis haben, und eine solche wäre wohl am besten durch die allmähliche Rückkehr zu Äquivalenzpreisen, wie sie in den Dreissigerjahren bestanden, zu verwirklichen. (1 m<sup>3</sup> Gas = 3 kWh Elektrizität. Gaspreise im Kanton Zürich von 24 bis 38 Rappen.) Bleiben wir länger passiv, so gefährden wir nicht nur die Existenz unserer für das Land lebenswichtigen Gasindustrie, sondern wir riskieren auch, eines Tages diesen Luxus durch höhere Tarife bei allen andern Elektrizitätstarifen, vor allem bei der Industrie, zahlen zu müssen.

Gefährdet wäre in einem solchen Moment vor allem unsere Elektrochemie und Metallurgie. Bei der hier gebräuchlichen Elektrolyse kann nämlich der elektrische Strom leider durch keine andere Energiequelle ersetzt werden. Erhält diese sehr stromintensive Industrie nicht mehr genügend Strom zu billigem Preis, so wird sie sehr bald in ihrer Existenz getroffen. Wohl hat der frühere Präsident der französischen Staatsbahnen, Herr Armand, ein Fachmann von europäischem Ruf, beim Studium der Energieprobleme Europas den viel diskutierten Vorschlag gemacht, Industrien mit grossem Energieverbrauch in überseeische Gebiete, also etwa nach Afrika oder Kanada, zu verlegen, wo billige Energie im Übermass zur Verfügung steht. Die französische Aluminium-Industrie hat mit solchen überseeischen Umsiedlungen auch bereits begonnen. Für uns ist das aber kein brauchbares Rezept, und es sollte alles getan werden, um die in der Schweiz bestehende Industrie nicht zu solchen Auswanderungsplänen zu zwingen. Anders wäre es allerdings, wenn heute neue Großstromverbraucher, wie die Aluminium-Industrie, sich bei uns etablieren wollten. Dann wäre wohl das Opfer niedriger Tarife für die Existenz

neuer, stromintensiver Betriebe, das auf die Dauer doch immer von der Gesamtheit aller Verbraucher bezahlt werden muss, nicht mehr zumutbar. Man sieht also an diesem Beispiel, welche Schwierigkeiten bei einer allen Verhältnissen gerecht werdenden Tarifpolitik zu überwinden sind.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Elektrizitätswerke im Blick auf die Zukunft dafür einreten, den Wettbewerb von Elektrizität und Brennstoffen nicht durch Tarife, die nicht mehr den heutigen Kosten entsprechen, zu gefährden. Die Preise für die Elektrowärme werden von dieser neuen Politik in erster Linie betroffen werden, wobei aber auf bestehende Industrien Rücksicht genommen wird. Bei allen übrigen thermischen Anwendungen, wo die Elektrizität besondere Vorteile bietet, sowie für Licht und mechanische Arbeit ist der Verbrauchsentwicklung freien Lauf zu lassen.

Damit ist nur ein im Moment besonders hervorstechendes Tarifproblem angedeutet. Dass man im übrigen nicht einfach zu Kostentarifen übergehen kann, möchte ich an einem einzigen Beispiel zeigen: Haben die alten Kunden etwa Anspruch auf die bisherigen billigen Energiepreise? Wäre es irgendwie vertretbar, die neu auftretenden Kunden oder jene mit einem überdurchschnittlichen Mehrverbrauch die hohen Kosten für die heute neu erzeugte Energie bezahlen zu lassen? Ich glaube, allein diese Frage stellen, heisst sie bereits beantwortet zu haben. Differenzierungen dieser Art scheinen völlig unmöglich zu sein.

Eine Frage von grosser praktischer Bedeutung ist es sodann, ob die den Werken bei der Erzeugung oder beim Ankauf entstehenden Kosten sofort durch entsprechend variabel gestaltete Tarife bezahlt werden sollen. Bis heute verfolgt man im Hinblick auf die grossen Schwankungen in der Produktion — je nach wasserreichen oder wasserarmen Jahren betragen sie bis zu 30% — eher die Tendenz, den Kostenausgleich für die Produktionswerke langfristig zu suchen. Eine Tarifpolitik, die sich rascher wechselnd den zum Teil sehr grossen Unterschieden in den Erzeugungskosten anpassen wollte, würde wohl bei der Bevölkerung auf keine grosse Gegenliebe stossen. Verzichtet man auch aus praktischen Gründen auf derartige Neuerungen, so setzt das ein grosses Vertrauen in die Werke und einen Ausbau ihrer wirtschaftlichen Aufklärung, also eine systematische Wirtschaftspublizität, voraus. Denn eine Preisbildung, die den Kostenausgleich langfristig sucht, muss notgedrungen mit wasserwirtschaftlichen Reserven und andern Rückstellungen arbeiten.

#### Bauvolumen

Als ein Zukunftsproblem, das wegen seiner Gröszenordnung nicht übergangen werden darf, ist das von den Elektrizitätswerken in den nächsten Jahren zu bewältigende Bauvolumen zu bezeichnen. Jedoch möchte ich verzichten, die Liste der noch zu bauenden Kraftwerke und der Übertragungsleitungen durchzugehen. Von Bedeutung scheint mir jedoch, dass man die Zwangsläufigkeit der hier visierten Bauten anerkennt. Denn es hat keinen Zweck, dass man Schulhäuser, Spitäler,

Fabriken und Wohnhäuser baut, um dann auf die Lieferung von Energie zu verzichten mit der Begründung, das Bauvolumen sei bereits derart in Anspruch genommen, dass es für die Kraftwerkbaute nicht mehr reiche. Der Charakter der Kraftwerkbaute als sog. *Sekundär-Investitionen* ist derart klar, dass mir hier ein Streit um die Aufstellung einer Rangfolge überflüssig vorkommt.

Gewiss könnte man auf die Idee verfallen, durch einen künstlichen Stop im Bau von Kraftwerken und Verteilleitungen die Konjunktur abbremsen zu versuchen. Rein theoretisch wäre es wohl möglich, auf die Konjunktur dadurch Einfluss zu nehmen, dass man die Lieferung mit Strom einschränkt. Die wirklich schwierigen Entschlüsse beim Bau liegen jedoch meines Erachtens auf einem anderen Gebiet. Sie liegen beim Entscheid darüber, ob während der Übergangszeit zum Atomzeitalter doch noch einige grosse Dampfzentralen aufgestellt werden müssen oder ob die Energiebeschaffung aus dem Ausland zur Bewältigung der grösser und grösser werdenden Winterengpässe als vorteilhafter zu betrachten ist. Unter den Technikern wird diese Frage seit einiger Zeit sehr ernsthaft geprüft. Es werden darüber in Fachkreisen seit langem interessante Kontroversen geführt. Über das richtige Verhältnis von Speicherenergie und Laufwerk-Energie kann man wohl auch in guten Treuen verschiedener Meinung sein. Vom Standpunkt eines Laien aus betrachtet muss nur gewünscht werden, dass eine Lösung nicht allzu lange verzögert wird, weil die kommenden Winterengpässe so oder so ein rasches Handeln verlangen.

Zusammengefasst stehen also die Werke, wenn man das bisherige freiheitliche System der Bedarfsdeckung nach dem Spiel von Angebot und Nachfrage beibehalten will, vor gewaltigen Bauaufgaben. Diese Bauaufgaben sind für das private Baugewerbe nicht unlösbar. Voraussetzung ist allerdings, dass man den Kraftwerkbau nicht künstlich zurücksetzt und nicht von Seiten der Bundesbehörden den Versuch unternimmt, aus dem Kraftwerkbau ein Instrument der Konjunkturlenkung zu machen. Derartige grobe Lenkungsmittel können meines Erachtens nur in einer voll verstaatlichten Zwangswirtschaft angewendet werden. Voraussetzung für ihre Anwendung wäre eine zentralistische Planung, wie sie zwar mitunter auch für unsere schweizerische Elektrizitätswirtschaft verlangt wird, wie sie aber mit unserer bisherigen Struktur als völlig unvereinbar erscheint.

Anerkennen wir die Zwangsläufigkeit der Kraftwerkbaute als Sekundär-Investitionen, so muss die Frage gestellt werden, ob unsere Bauwirtschaft die gestellte Aufgabe zu bewältigen vermag. Diese Frage ist meines Erachtens im Hinblick auf die bisherigen Leistungen eindeutig zu bejahen. Allerdings bedeutet das eine Kraftanstrengung, die im Zusammenhang aller übrigen Bauaufgaben, namentlich des Strassenbaues, zu einer gewaltigen und nicht ungefährlichen Ausweitung des Baugewerbes führen kann. Auch wird die Bau-Teuerung sich um so stärker auswirken, je mehr sich alle Baubedürfnisse zeitlich zusammendrängen.

### Soziologische und psychologische Betrachtungen

Damit komme ich in der ziemlich willkürlichen Auslese einiger Zukunftsprobleme der Elektrizitätswirtschaft zum letzten Abschnitt. Ich möchte es als das Kapitel einiger *soziologischer und psychologischer* Betrachtungen bezeichnen, wie sie in den Beziehungen zwischen den Elektrizitätswerken, ihrer Kundschaft und dem Souverän zum Ausdruck kommen. Man hat das Phänomen der Elektrizität schon oft zu deuten versucht. Es ist und bleibt geheimnisvoll und rätselhaft, dass man durch das blosse Drehen eines Schalters Kräfte in Bewegung setzen kann, die uns Licht, Kraft und Wärme in jeder gewünschten Grösse zu liefern vermögen. Diese geheimnisvollen Druckknopflieferungen erleichtern und erschweren die Beziehungen zu den Kraftwerken. Sie erleichtern sie, weil es keiner langen Willensäusserung bedarf, um sich diese Kräfte dienstbar zu machen. Sie erschweren sie, weil diese Leistungen längst selbstverständlich geworden sind, weshalb z. B. notwendige kurze Abstellungen bei sog. «Programm-Arbeiten» oft fast als feindseliger Akt gegen die Kundschaft betrachtet werden. Überhaupt erschwert offenbar diese einmalige Art der «Selbstbedienung», wie sie nur bei der Elektrizität möglich ist, die Herstellung «engerer» Beziehungen zwischen den Werken und ihrer Abnehmerschaft. Es bleibt trotz aller Anstrengungen, den Elektrizitätskonsumenten und den Bürger besser zu orientieren und diesen die Sorgen, Risiken und Leistungen der Werke näher zu bringen, immer noch ein grosser Rest von Misstrauen und von einer latenten Bereitschaft zu Kritik und Verdächtigung bestehen. Auf die Gefahr hin, missverstanden zu werden, möchte ich die Situation etwa wie folgt skizzieren: Zwar ist jeder Schweizer auf die Elektrifikation des Landes stolz; er macht auch von den Vorteilen der billigen und sicheren Energielieferung für sein privates und berufliches Leben den denkbar weitesten Gebrauch. Klagen über die Energielieferung, über den Kundendienst, über die Art der Rechnungstellung oder über die Höhe der Tarife sind äusserst selten.

Und doch bedarf es nur des geringsten Anstosses in den Ratsälen oder in der Presse, so spricht man schon von den sog. «dunklen Mächten», vom Zwang der «Elektrobarone», vom Diktat der Elektrotrusts etc. Damit meint allerdings niemand sein eigenes, lokales Elektrizitätswerk, wo ihm die Verhältnisse, die Willensbildung und die finanziellen Verhältnisse bestens bekannt sind.

Visiert werden in einem solchen Moment immer die dunklen Mächte der Elektrizitätswirtschaft als Ganzes. Das ist deshalb um so merkwürdiger, als doch selten ein Wirtschaftszweig durch seine vielen Verwaltungsräte, Werkkommissionen, durch seine Verbindungen zu den Behörden, zur Wirtschaft, überhaupt zu allen seinen Abnehmern über derart unzählige Möglichkeiten der Information verfügt wie die Elektrizitätswirtschaft.

Gewiss ist die Willensbildung der Werke ange- sichts ihrer grossen Zahl und der doch sehr ver- schiedenen Struktur nicht gerade übersichtlich. Ent-

scheidend sollte aber die Tatsache bleiben, dass diese föderalistische Struktur der Unternehmungen seit einem halben Jahrhundert besteht und dass sie vielfach dem ausdrücklichen Willen des Souveräns entspricht. Es muss als ein Glück für unser Land betrachtet werden, dass diese föderalistische Struktur der Unternehmungen grosse Machtzusammenballungen verunmöglichte. Auch von den in der Produktion so wichtig gewordenen Partnerwerken droht diese Gefahr nicht: Ja, die Bildung der Partnerwerke ermöglicht in geradezu idealer Weise die Aufrechterhaltung des bisherigen Gleichgewichtszustandes und erleichtert eine sehr flüssige Entwicklung.

Der Vorwurf des Machtstandpunktes wird den Werken in letzter Zeit weniger aus politischen Kreisen als aus Naturschutzkreisen gemacht. Und zwar liegt solchen Vorwürfen immer der gleiche Sachverhalt zugrunde. Der Naturschutz will sich gegen eine zu weitgehende Technisierung unseres Landes zur Wehr setzen und erblickt im Kraftwerkbau den «Sündenbock» für diese Fehlentwicklung.

Wenn es wegen dieser Opposition nicht gelingt, genügend Strom zu produzieren, so muss dieser Strom — solange dies noch möglich ist — um teures Geld aus dem Ausland beschafft werden. Reichen die Importe im Winter zur Bedarfsdeckung nicht aus, so müssen wir in den Übergangsjahren, bis die Atomkraft derartige Energienöte überflüssig macht, mit staatlichen Einschränkungen rechnen. Das aber

ruft einem staatlichen Polizei- und Kontrollapparat, der die Werke in die undankbare Rolle des Angebers und Polizisten verweist. Vor allem droht hier die Gefahr der staatlichen Bewirtschaftung unserer gesamten Energiebedürfnisse, die wir nicht ernst genug nehmen können.

Die Elektrizitätswirtschaft ist nur an der Oberfläche glatt und ohne Bewegung. Befasst man sich näher mit ihr, so ist man immer wieder fasziniert von der Mannigfaltigkeit der in ihr wirkenden Kräfte und Gegenkräfte und von den Problemen, die nach einer Lösung ringen. Meine Überzeugung ist es, dass die Elektrizitätswirtschaft unserem Volk auch in Zukunft die grössten Dienste dann leistet, wenn sie sich in einer freiheitlichen Atmosphäre weiterentwickeln kann. Wenn sie möglichst nicht als Instrument staatlicher Politik verwendet wird. Wenn man ihr also auch in der Übergangszeit zum Atomzeitalter nicht unter dem Vorwand vermehrter energiewirtschaftlicher Koordination Fesseln anlegt oder den Versuch unternimmt, mit ihr allzu massiv Konjunkturpolitik, Naturschutz oder Berghilfe zu treiben. Die Elektrizitätswirtschaft erfüllt ihren Dienst für die Bevölkerung wie bisher am besten, wenn sie weiterhin bestrebt bleibt, Elektrizität preiswert, sicher und in genügender Quantität und Qualität zu liefern!

#### Adresse des Autors:

Dr. F. Wanner, Direktor der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich.

## Sicherheit in Hochspannungsanlagen

### Einige Hinweise auf die englische Praxis

Von Ch. Oester, Bern

621.311.027.3.004.4

*Nach einer kurzen kritischen Betrachtung über die Unfallursachen und die bessere Erziehung zur Anwendung aller Vorsichtsmassnahmen berichtet der Autor über die englischen Sicherheitsregeln in Hochspannungsanlagen, die in einer besonders eingehenden und gründlichen Weise aufgestellt wurden. Anhand dieser Regeln werden die Verantwortungsabgrenzung, die Arbeitserlaubnis, die Durchführung von Schaltungen, die Erdung der Anlageteile und die Arbeiten in Schalträumen, an Kabeln und Freileitungen behandelt.*

*Après un bref examen critique des causes d'accidents et des méthodes d'éducation en vue d'une application meilleure de toutes les mesures de précaution, l'auteur parle des règles de sécurité britanniques dans les installations à haute tension, qui furent établies de manière particulièrement approfondie. A la lumière de ces règles, il traite les limites de la responsabilité, l'autorisation d'exécuter un travail, les opérations de couplage, la mise à la terre et les travaux dans les locaux de couplage, aux câbles et aux lignes aériennes.*

### Einleitung

#### Motto: Du bist der Schlüssel zu deiner Sicherheit

Dieser Leitgedanke, der aus einem Unfallkalender stammt, ist wohl am besten dazu geeignet, all jene, die in Hochspannungsanlagen arbeiten, daran zu erinnern, dass das Eintreten von Unfällen wesentlich vom Verhalten eines jeden Einzelnen abhängig ist.

Wie die gewissenhaft durchgeföhrten Unfallstatistiken des Starkstrominspektors zeigen, werden Unfälle in elektrischen Anlagen bekanntlich oft durch besondere Stimmungen, wie berufliche und häusliche Sorgen, Enttäuschungen, Trauer und Angst hervorgerufen. Jedenfalls haben wir es mit einem menschlichen Versagen zu tun, das entweder beim Verunfallten, bei seinen Mitarbeitern, seinem

Meister, seinem Vorgesetzten oder bei sonst irgendwelchen Instanzen, in jedem Falle aber beim Menschen liegt. Zahlreiche Unfälle könnten bei noch besserer Aufklärung des Personals über die im Arbeitsbereich möglichen Gefahrenherde sowie durch sorgfältige Erziehung zur Anwendung aller Vorsichtsmassnahmen vermieden werden. Bei dieser Erziehung ist es jedoch wichtig, Interesse, Freude und Zuversicht zu wecken, indem man nicht von den Unfallfolgen, wie z. B. der Lebensgefahr, sprechen sollte, sondern vom Ergebnis, das durch die Beachtung der Sicherheitsvorschriften erzielt wird. Es ist besser, von *Sicherheit* als von *Unfall* zu sprechen.

Der Engländer sagt «Safety first» (Sicherheit vor allem) und misst der Unfallbekämpfung durch Sicherheitsregeln besondere Bedeutung zu. Der

Autor hatte Gelegenheit, bei Arbeiten in den Hochspannungsanlagen eines grösseren englischen Elektrizitätswerkes Einblick in die praktische Anwendung dieser Sicherheitsregeln zu erhalten. Da in der Schweiz seines Wissens ausser den allgemeinen Bestimmungen in der *Verordnung über Starkstromanlagen* keine allgemein gültigen Sicherheitsvorschriften für Arbeiten in Hochspannungsanlagen bestehen, dürften die folgenden Hinweise auf die englischen Vorschriften von allgemeinem Interesse sein.

#### *Pflicht und Ausgabe der Sicherheitsregeln*

Die Sicherheitsregeln werden in Form einer Broschüre in Taschenformat an solche Betriebsangehörige der Elektrizitätswerke abgegeben, die mit dem Betrieb und dem Ausbau der elektrischen Anlagen beschäftigt sind. Alle im Werkbetrieb Tätigen sind verpflichtet, sich mit den Sicherheitsregeln vertraut zu machen. Unwissenheit der Regeln gilt nicht als Entschuldigung, sondern als Pflichtvernachlässigung. Jeder Werktätige hat den Empfang dieser Broschüre schriftlich zu bestätigen. Die Regeln sollen ausserdem in Kommando- und Generatorenräumen, Unterwerken und Transformatorenstationen zur Verfügung stehen.

#### *Verantwortungsabgrenzung*

Durch eine klare Gliederung der Verantwortlichkeiten ist das Tätigkeitsgebiet für jeden Vorgesetzten eindeutig umrahmt. Überschneidungen und Fehlanordnungen werden dadurch vermieden.

Dem *Netz-Aufsicht-Ingenieur* liegt die Aufsicht über die Erzeugung, Übertragung und Verteilung der elektrischen Energie ob. Der *Netz-Abschnitt-Ingenieur* ist verantwortlich für den Unterhalt und die Reparaturen eines bestimmten Netz-Abschnittes, sowie für die Vollziehung von Weisungen des *Netz-Aufsicht-Ingenieurs*. Der *Verteilnetz-Aufsicht-Ingenieur* ist mit der Überwachung eines Verteilnetzes betraut. Die *Kompetente Person* besitzt genügende technische Kenntnisse oder Erfahrung; sie ist befähigt, Gefahren zu vermeiden. Die *Ermächtigte*, bei der Central Electricity Authority angestellte Person ist über 21 Jahre alt, verfügt über technische Kenntnisse zur Ausführung spezieller Arbeiten in elektrischen Anlagen und ist befähigt, Gefahren zu vermeiden.

#### *Arbeitserlaubnis*

Es handelt sich um eine von einer ermächtigten Stelle ausgestellte und unterschriebene schriftliche Erklärung an eine vorgesetzte Person, die in geerdeten Hochspannungsanlagen arbeitet. Diese Arbeitserlaubnis soll den Beauftragten darüber in Kenntnis setzen, welche Teile unter Spannung stehen und welche Teile geerdet oder isoliert sind.

#### *Arbeiten an Hochspannungseinrichtungen*

Keine Person darf Arbeiten wie Unterhalt, Reparaturen, Reinigung und Prüfung an irgendeinem Teil einer Hochspannungseinrichtung ausführen, solange nicht sämtliche Teile der Einrichtung *ausgeschaltet, von der übrigen Anlage abgetrennt und wirksam geerdet sind*.

Jeder an der Arbeit Beteiligte soll über die Art und den Umfang der gestellten Aufgabe im Bilde sein. Ein- oder Ausschalten durch ein Signal oder durch vorherige Abmachung ist verboten.

#### *Anhängen von Notizen und Schildern*

Zusätzlich zu den im vorigen Abschnitt erwähnten Vorkehrungen sind an allen Punkten, wo solche Einrichtungen eingeschaltet werden können, Vorsichtsmassregeln anzubringen. Warnungstafeln müssen auch in den Gefahrenzonen, d. h. an den Grenzen des ausgeschalteten Teiles angebracht werden. Vorsichtsregeln, Gefahrenzonen, Barrieren dürfen nur unter Aufsicht der bevollmächtigten Person befestigt und entfernt werden.

#### *Sicherheitsschlösser*

Alle Speiseschalter, die die Arbeitsstelle unter Spannung setzen könnten, sind mit Sicherheitsschlössern in der Aus-Stellung zu schliessen. Die Schlösser müssen von den üblichen Standard-Schlössern verschieden sein. Die Schlüssel werden von der bevollmächtigten Person verwahrt.

#### *Zutritt zu Hochspannungsanlagen und deren Apparaten*

Apparatekästen oder Zellen mit Leitern unter Hochspannung sind nur durch eine ermächtigte Person zu öffnen. In Untertägabauten ist das Rauen streng verboten. Offene Flammen sind zu vermeiden, sofern nicht entsprechende Vorsichtsmassnahmen getroffen werden (z. B. forcierte Ventilation). Halten sich eine oder mehrere Personen in einem unterirdischen Hochspannungsraum auf, so ist eine Wache ausserhalb des Raumes aufzustellen, um die im Raum Arbeitenden zu überwachen.

#### *Durchführung von Schaltungen*

Mit Ausnahme von bestimmten gewohnheitsmässigen Schaltungen und im Falle von Gefahr darf kein Hochspannungsschalter ohne Einwilligung des Aufsicht-Ingenieurs betätigt werden. Bevor Schaltungen durchgeführt werden, die in ein anderes Netzsystem übergreifen, haben sich die Kontroll-Ingenieure beider Systeme miteinander zu verstündigen. Jede telephonische Meldung über Schaltungen im Hochspannungsnetz muss am Telefon wiederholt werden, damit man prüfen kann, ob die Meldung genau verstanden wurde. Wo Stationen mit Schaltbüchern ausgerüstet sind, sollen alle Hochspannungsschaltungen eingetragen werden.

#### *Erdung*

Ohne Weisung und Aufsicht der Kontrollinstanzen darf kein Hochspannungs-Erdungsschalter betätigt oder eine Erdverbindung befestigt oder fortgeschafft werden. Zeitweilige Erdungen dürfen gemäss der Arbeitserlaubnis durch eine kompetente Person befestigt oder entfernt werden. Erdseile sind zum mindesten alle Vierteljahre und jedesmal unmittelbar vor Gebrauch zu prüfen.

Das Erdeln mit beweglichen Erdleitungen ist folgendermassen auszuführen:

- Zuerst hat man sich zu vergewissern, dass der Stromkreis ausgeschaltet ist. Wenn durchführbar, kontrolliere man mit einem Spannungsprüfer (der Spannungsprüfer soll unmittelbar vor und nach der Kontrolle an spannungsführenden Teilen geprüft werden).
- Erdleitungen sind mit dem Erdsystem zu verbinden, bevor die Befestigung an einem der Polleiter vorgenommen wird. Der Erdleiter muss an dem zu erdenden Leiter gesichert sein; man hat sich zu überzeugen, dass der Kontakt gut sitzt.
- Alle Phasenleiter bleiben geerdet, bis die Arbeit an allen Phasen erledigt ist.
- Wenn ein Leistungsschalter eine Erdverbindung aufrechterhält, so soll dessen Auslösemechanismus blockiert und der Schalter in der geschlossenen Stellung mit einem Schloss versehen werden.

#### *Arbeiten in Unterwerken und Transformatorenstationen*

Wenn Arbeiten in Anlagen, in welchen exponierte spannungsführende Leiter vorkommen, durchgeführt werden, so ist die Arbeitsstelle in möglichst grossem Abstand von den spannungsführenden Leitern mit Barrieren, Warnungstafeln und Abschrankungsseilen deutlich zu markieren.

Die Leitern sollen so kurz wie möglich sein, und bei der Anschaffung ist ein bewährtes Fabrikat auszuwählen. Alle transportablen Leitern, die nicht in Gebrauch sind, müssen sicher verschlossen an Haken versorgt werden.

Bevor Arbeiten an Fernantrieben von Leistungsschaltern, Trennschaltern und Stufenschaltern ausgeführt werden, sind dieselben zuerst ausser Tätigkeit zu setzen, damit von der entfernten Steuerstelle aus keine ungewollte Steuerung eingeleitet werden kann.

Werden Arbeiten an Transformatoren durchgeführt, so sind diese sowohl mit dem Primär- als auch mit dem Sekundärschalter spannungslos zu machen. Die Schalttrennmesser sowie auch die Trennschalter des Nullpunktes sind zu öffnen.

Bei Arbeiten an Spannungswandlern sind ausser der oberspannungsseitigen Netztrennung auch die

zugehörigen Niederspannungssicherungen zu entfernen, damit der Wandler nicht durch eine Synchronisierleitung oder ein Voltmeter-Stecker unter Spannung gesetzt werden kann.

#### *Arbeiten an Kabeln und Freileitungen*

Sind Arbeiten an Hochspannungs-Kabeln durchzuführen, so hat sich die verantwortliche Person davon zu überzeugen, dass das Kabel ausgeschaltet, geerdet und identifiziert ist. In allen Zweifelsfällen ist das Kabel mit einer Nagelmethode zu behandeln.

Bevor die Arbeit an Hochspannungsfreileitungen begonnen wird, hat sich der verantwortliche Leiter zu vergewissern, dass jedermann, der auf den Masten zu arbeiten hat, vollständig über alle Einzelheiten der Arbeitsausführung informiert ist.

Alle Personen, die an Türmen, Stangen und hohen Fachwerken Arbeiten durchführen, sind verpflichtet, ihre Sicherheitsgurte vorher sorgfältig anzupassen. Jeder Holzmast ist vor dem Besteigen zu prüfen.

Die für die Durchführung der Arbeiten verantwortliche Person hat sich zu überzeugen, dass die Leitungen entladen und geerdet sind. Die kompetente Person wirft darauf einen dünnen Draht vom Boden aus über alle Drähte der Freileitung, um diese an der Arbeitsstelle kurzzuschliessen.

Aus diesem kurzen Abriss der englischen Sicherheitsregeln in Hochspannungsanlagen geht hervor, dass die Briten den Grundsatz «Safety first» ernst nehmen.

Von einem Fachwerk berechnet der verantwortliche Ingenieur gewissenhaft jeden Stab und hält dabei den Sicherheitsfaktor sorgfältig ein. Im Betrieb der elektrischen Anlagen gibt es gleichsam auch verschiedene «Stäbe», wie Erteilen klarer Weisungen, Erden, Abschranken u. a. m. Wenn der verantwortliche Betriebsmann auch hier sorgfältig und gewissenhaft auf den Sicherheitsfaktor achtet, dann ist den Unfällen ein Riegel geschoben.

#### *Literaturnachweis*

Central Electricity Safety Rules (Distribution).

#### *Adresse des Autörs:*

Ch. Oester, Betriebsabteilung, Elektrizitätswerk der Stadt Bern, Bern.

## **Wirtschaftliche Mitteilungen**

### **Revision des Bundesgesetzes über die berufliche Ausbildung**

340.13(494) : 331.86

Die fortschreitende Technisierung und Automatisierung unserer Wirtschaft hat in der Struktur vieler Berufe tiefgreifende Veränderungen mit sich gebracht, die sich auch auf die Ausbildung des Nachwuchses auswirken. Dazu kommt, dass heute überall, vor allem aber in den technischen Berufen, ein Mangel an Nachwuchskräften besteht, der dazu zwingt, in der Ausbildung neue Wege zu beschreiten. Insbesondere wird es notwendig sein, die Rekrutierungsbasis für geschulte Arbeitskräfte aller Stufen zu verbreitern und dem Einzelnen den sozialen Aufstieg in vermehrtem Masse als bisher zu ermöglichen.

Die vorstehenden Überlegungen haben das Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit (BIGA) veranlasst, eine Revision des heute in Kraft stehenden und vom 26. Juni 1930

datierenden Bundesgesetzes über die berufliche Ausbildung (Berufsbildungsgesetz) ins Auge zu fassen. Das BIGA hat sich zu diesem Zweck kürzlich mit dem Wunsche an die Spitzenverbände der Wirtschaft gewendet, ihm die Revisionsbegehren, die sich auf Grund der langjährigen Erfahrungen beim Vollzug des geltenden Gesetzes oder im Hinblick auf allfällig sich abzeichnende Veränderungen in der Struktur der Berufe in den einzelnen Wirtschaftszweigen aufdrängen, bekanntzugeben. Die eingehenden Postulate sollen alsdann einer Expertenkommission, die sich aus Vertretern der Kantone, der Berufsverbände und der Wissenschaft zusammensetzen soll, unterbreitet werden. Die Aufgabe dieser Kommission wird sein, dem Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartement Bericht und Antrag zu erstatten, in welcher Hinsicht das Berufsbildungsgesetz zu revidieren ist.

Unser Verband hat die Gelegenheit wahrgenommen, dem Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrievereins, der

uns über die beabsichtigte Gesetzesrevision orientierte, zuhanden des BIGA einige Postulate der Elektrizitätswerke bekanntgegeben. Es handelt sich hierbei um folgende Punkte:

In erster Linie sollte das Berufsbildungsgesetz an die Bestimmungen der Starkstromverordnung über die Fachkundigkeit angepasst werden.

Nach den geltenden Bestimmungen der Starkstromverordnung werden ausser den Absolventen der Meisterprüfung für Elektroinstallateure auch solche Personen als fachkundig betrachtet, die den Ausweis über abgeschlossene elektrotechnische Studien an einer schweizerischen Hochschule, einem kantonalen Technikum oder einer gleichwertigen Lehranstalt besitzen, und die den Nachweis einer genügenden Praxis im Hausinstallationsfach erbringen. Auf Grund des heutigen Berufsbildungsgesetzes dürfen demgegenüber nur solche Elektrizitätswerke (und Elektroinstallateure) Lehrlinge ausbilden, deren Betriebsinhaber oder ein mit der Ausbildung beauftragter Vertreter des Betriebes das Meisterdiplom besitzt. Gerade mittlere und kleinere Elektrizitätswerke werden aber vielfach von Technikern geleitet, die auf Grund der zitierten Bestimmung der Starkstromverordnung «fachkundig» sind, jedoch das Meisterdiplom nicht besitzen. In solchen Fällen muss also auf die Ausbildung von Lehrlingen verzichtet werden, was sich angesichts der Tatsache, dass die Elektrizitätswerke mit Nachwuchsschwierigkeiten zu kämpfen haben, in vielen Fällen recht schwerwiegend auswirkt.

Ein weiterer Punkt der Eingabe des VSE betrifft den Art. 20 des Berufsbildungsgesetzes über die Probezeit. Nach diesem Artikel gelten die ersten vier Wochen der Lehrzeit als Probezeit, wobei diese durch Vertrag auf zwei Monate erhöht werden kann. Die Praxis hat gezeigt, dass eine Probezeit von vier Wochen zu kurz ist, um einen jungen, kaum der Schule

entlassenen Burschen bezüglich seiner Eignung für den gewählten Beruf zu beurteilen. Die Probezeit sollte neu beispielsweise auf sechs Wochen festgesetzt werden, mit der Möglichkeit, diese durch Vertrag auf 12 Wochen erstrecken zu können.

Auch in bezug auf die Regelung der Ferien entspricht das Gesetz nicht mehr den Verhältnissen. Art. 14 des Berufsbildungsgesetzes bestimmt nämlich, dass der Lehrling pro Jahr ein Anrecht auf Ferien von mindestens 6 Arbeitstagen besitzt. Die meisten Betriebe der Privatwirtschaft gewähren aber den Lehrlingen schon 12 Arbeitstage oder mehr. In verschiedenen Kantonen sind zwei oder sogar drei Wochen Ferien als Minimum vorgeschrieben. Auch in diesem Punkt drängt sich deshalb eine Änderung der bisherigen Bestimmungen auf.

Schliesslich erscheint es angebracht, anlässlich der Gesetzesrevision auch das Angelerntenproblem näher zu prüfen, mit dem Ziel, durch das neue Gesetz die bessere Schulung der Angelernten zu ermöglichen.

Wi.

### Union für die Koordinierung der Erzeugung und des Transportes elektrischer Energie (UCPTE)

061.2(4) UCPTE : 621.311.161

Die Union für die Koordinierung der Erzeugung und des Transportes elektrischer Energie (UCPTE) hat vor einiger Zeit ihren Jahresbericht 1956/57 vorgelegt. Im Laufe des Berichtsjahres fanden 3 Mitgliederversammlungen statt. Wie der Einleitung zum Jahresbericht zu entnehmen ist, erfolgten unter anderem zu Beginn jedes Quartals Zusammenkünfte von Vertretern der am internationalen Verbundbetrieb betei-

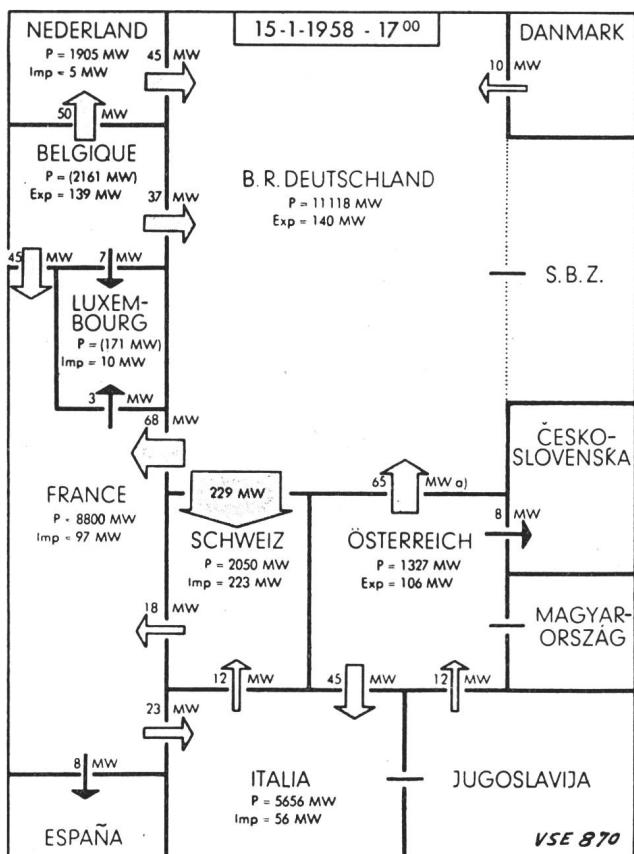


Fig. 1

Leistung des Energieflusses am 15. Januar 1958 um 17.00 Uhr

Die angegebene Last P stellt folgende Prozentsätze

Belgique	93 %
B.R. Deutschland	70 %
France	95 %
Italia	86 %

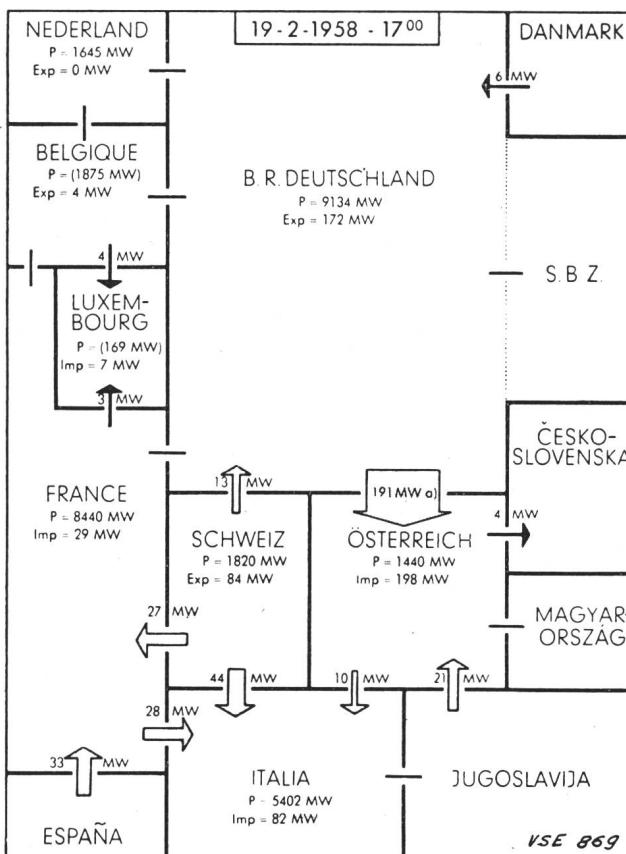


Fig. 2

Leistung des Energieflusses am 19. Februar 1958 um 17.00 Uhr

der Gesamtlast des betreffenden Landes dar:

Luxemburg	?
Nederland	85 %
Oesterreich	79 %
Schweiz	85 %

ligten Gesellschaften. Zweck dieser Zusammenkünfte war, die Vertreter der einzelnen Länder über die im laufenden Quartal zu erwartende Versorgungslage zu orientieren; dies erleichterte unter anderem wesentlich die rasche Durchführung der Hilfslieferungen, welche vor allem Italien und die Schweiz während der kritischen Versorgungszeit im Winter 1956/57 benötigten.

Während die Quartalsberichte der UCPTE vor allem aktuelle Mitteilungen über elektrizitätswirtschaftliche Daten enthalten, entnimmt man dem Jahresbericht, dass man sich im Rahmen der UCPTE auch mit dem Studium umfassender Probleme beschäftigt. Die 3 Arbeitsgruppen befassten sich wiederum mit Fragen der Frequenz-Leistungsregelung, des Betriebes von Dampfkraftwerken und mit dem Studium der Indizes der Wasserkrafterzeugungsverhältnisse.

Zuerst wird kurz über die Entwicklung des internationalen Stromtauschs berichtet. Die Leistung des Energieaustausches (Einfuhr oder Ausfuhr) soll 2,5 % der Höchstlast der UCPTE-Länder erreicht haben. «Dieses Ergebnis ist jedoch nicht kennzeichnend für den tatsächlichen Charakter des Stromtauschs zwischen den UCPTE-Ländern und die Bedeutung der Aushilfe, die einem Mitgliedsland jederzeit sofort gewährt wird. Die Versorgungslage der Schweiz im Winter 1955/56 ist hierfür ein typisches Beispiel. Als die Erzeugung der schweizerischen Kraftwerke auf Grund ungünstiger Wasserverhältnisse um fast 15 % gesunken war, setzte eine umfangreiche Unterstützung ein in Form einer Nachlieferung mit einer Leistung von 500 000 kW (18. Januar 1956); die Landeslast betrug zu dieser Zeit 1 250 000 kW und die Unterstützung demnach 40 % der Verbrauchslast. Die am gleichen Tag während der Starklastzeit an die Schweiz gelieferte Energie hatte eine Leistung von 257 000 kW, das sind 15 % der gerade benötigten 1 750 000 kW. Mit diesen Lieferungen von thermisch erzeugter Energie aus Frankreich, Belgien, Deutsch-

land und Italien konnten an bestimmten Tagen bis zu 20 % des schweizerischen Bedarfes gedeckt werden.»

Sodann tritt der Jahresbericht kurz auf die Tätigkeit der Arbeitsgruppen ein. Eingehend wird über verschiedene technische Untersuchungen berichtet. In einem Bericht über die Erzeugung elektrischer Energie in den thermischen Kraftwerken der in der UCPTE vertretenen Länder in den Jahren 1956 und 1957 wird die tatsächliche Lage in der Stromerzeugung der thermischen Kraftwerke im Jahre 1956 mit der entsprechenden im Frühjahr desselben Jahres aufgestellten Prognose verglichen. Ein weiterer Bericht handelt vom Schwachlastbetrieb und vom kontrollierten Schnellstart in Dampfkraftwerken. Sein Zweck besteht darin, die Betriebsleiter in ihren Bemühungen bei der Verbesserung der Anfahrtstechnik für die modernen und auch für die alten Einheiten zu unterstützen. Ferner hat die Arbeitsgruppe für Betriebsfragen in einem kurzen Bericht Grundsätze über die Kennzeichnung der Frequenzhaltung aufgestellt. Zum Schluss veröffentlicht der Jahresbericht der UCPTE einen Aufsatz über die Wasser- verhältnisse und Stromerzeugung in den hydraulischen Kraftwerken der Mitgliedsländer.

In der Beilage enthält der Jahresbericht unter anderem eine Tabelle mit den Daten der grenzüberschreitenden Verbundleitungen, ein Schema des Verbundnetzes, sowie Angaben über den Leistungs- und Energieaustausch an den Grenzen im Jahre 1956.

Ausser dem Jahresbericht sind auch der erste und zweite Quartalsbericht 1958 erschienen. Sie enthalten in der Hauptsache Tabellen über die Versorgungslage, über den monatlichen Energieaustausch zwischen benachbarten Ländern, Karten über Gebiete gleicher Netzfrequenz und Netzbelastungsdiagramme, ferner einige graphische Darstellungen über die Leistung des Energieflusses. (Fig. 1 zeigt den Leistungsaustausch am 15. Januar 1958, um 17.00 Uhr, Fig. 2 am 19. Februar 1958, um 17.00 Uhr). Fl.

## Aus dem Kraftwerkbau

### Kraftübertragungswerke Rheinfelden

Die Kraftübertragungswerke Rheinfelden überreichten am 21. September 1949 den zuständigen deutschen und schweizerischen Behörden ein Projekt, um das bei der Staustufe Rheinfelden vorhandene Gefälle restlos ausnutzen zu können, und beantragten gleichzeitig eine Erweiterung sowohl der deutschen als auch der schweizerischen Wasserrechtsver-

leihungen. Im Zusammenhang mit jenem Projekt tauchten Fragen auf, die durch gründliche Modelluntersuchungen abgeklärt werden mussten. Die von den Ämtern gewünschten Änderungen wurden vorgenommen, und seit dem 31. März 1958 befindet sich das abgeänderte und ergänzte Konzessionsprojekt für das Kraftwerk Neu-Rheinfelden bei den zuständigen Ämtern.

## Literatur

**Querverbund und Energiepreis**, eine statistische Untersuchung. Von Prof. Wilhelm Strahringer. Frankfurt am Main, Verlag für Sozialwissenschaften, 1958; 4°, 48 S. — Preis: Brosch DM 4.—.

Prof. W. Strahringer, der in den vergangenen Jahren mit einer grossen Zahl energiewirtschaftlicher Arbeiten an die Öffentlichkeit getreten ist, untersucht in einer soeben erschienenen Studie die Frage, ob zwischen dem Querverbund — von Querverbund spricht man dann, wenn in einer Gemeinde sowohl die Strom- als auch die Gaslieferungen vom gleichen Unternehmen durchgeführt werden — und den Energiepreisen Zusammenhänge bestehen. Die Untersuchung wird mit den Mitteln der Statistik durchgeführt und umfasst das Gesamt-

gebiet der deutschen Bundesrepublik. Zur Feststellung der Abhängigkeit zwischen Strompreis und Querverbund einerseits und Gaspreis und Querverbund andererseits wird vom Haushaltverbrauch ausgegangen. Die Studie zeigt vor allem, dass bei der Gesamtheit der Querverbundunternehmen die Haushaltsgaspreise unterhalb der Gaspreise liegen, die bei den Unternehmen gelten, die ausserhalb des Querverbundes stehen, während es bei den Haushaltstrompreisen gerade umgekehrt ist. Die vorliegende Arbeit bringt keine Einzelergebnisse, sondern nur Werte, die sich auf ganze Gruppen von Klassen deutscher Versorgungsunternehmungen beziehen. Viele wichtige Einzelheiten, auf die in einem kurzen Hinweis nicht eingegangen werden kann, machen die Schrift zu einer anregenden Lektüre.

**Redaktion der «Seiten des VSE»**: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telephon (051) 27 51 91, Postcheckkonto VIII 4355, Telegrammadresse: Electrunion Zürich.

**Redaktor**: Ch. Morel, Ingenieur.

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