

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 46 (1955)  
**Heft:** 4  
  
**Rubrik:** Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

# Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

## Betrachtungen über Tarif-Reformen

Von G. Dessus, Paris

658.8.03

*Im Verlaufe des letzten «Congrès de l'Economie Alpine» wurden die Absichten, die der EDF in Bezug auf eine Tarifreform zugeschrieben werden, eingehend erörtert. Herr Dessus, Chef du Service Commercial National der EDF, berichtete in einer kürzlich erschienenen Nummer der «Revue française de l'énergie»<sup>1)</sup> über die Gesichtspunkte, die er anlässlich dieses Kongresses darlegte; in seinem Einverständnis geben wir diese Ausführungen, die seine persönliche Auffassung enthalten, an dieser Stelle wieder; sie beziehen sich lediglich auf die Verhältnisse in Frankreich. Wir sind aber der Ansicht, dass die gegenwärtigen Auffassungen unserer Nachbarn in Bezug auf die Tarifierung der elektrischen Energie auch für unsere Leser interessant sein dürften. Der Verfasser zeigt unter anderm, welche Schwierigkeiten bei der Anwendung der Grenzkostentheorie auftreten; sie ist aus diesem Grunde, wie der Verfasser zeigt, mit Vorsicht anzuwenden.*

*Au cours du récent «Congrès de l'Economie Alpine», les projets de réforme tarifaire prêtés à l'Electricité de France ont été longuement discutés. Monsieur Dessus, Chef du Service Commercial National d'EDF a exposé dans un récent numéro de la «Revue française de l'énergie»<sup>1)</sup> le point de vue qu'il a défendu à ce Congrès; il a bien voulu nous donner l'autorisation de reproduire ici cet article. Les opinions qu'il exprime n'engagent que lui-même; il est clair, d'autre part, qu'elles se rapportent en premier lieu aux conditions régnant en France. Nous avons estimé, cependant, que les conceptions actuelles de nos voisins en ce qui concerne les tarifs de vente de l'électricité intéresseraient aussi nos lecteurs. L'auteur montre, entre autres, quelles sont les difficultés rencontrées lors de l'application de la théorie du coût marginal, et analyse les précautions qui doivent être prises en conséquence.*

### I

Die Analyse der Grenzkosten entwickelte sich im Laufe der letzten Jahrzehnte zu einer Lehre. Von den verschiedenen Autoren haben besonders die Engländer die «Regel» empfohlen, alle Produkte und Dienstleistungen der öffentlichen, industriellen Betriebe nach dem «Prinzip des Grenznutzens» (Marginalprinzip) zu verkaufen.

Die Grundüberlegung ist einfach, ja so einfach, dass viele Menschen Marginalisten sind, ohne es zu wissen: Unterhalb den Kosten der nächstfolgenden Produktionseinheit verkaufen, bedeutet ein lawinenartiges Defizit der öffentlichen Unternehmung zu verursachen und die Konsumenten zu einer nationalen Gutsverschleuderung anzuregen. Über diesen Kosten zu verkaufen, vergrössert ohne Zweifel den Unternehmungsgewinn, beraubt aber gewisse Konsumenten ihrer Existenzmöglichkeit. Für die Allgemeinheit kommt dies der verminderten Ausnützung natürlicher Hilfsquellen und menschlicher Arbeitskraft gleich, eine andere, ebenfalls zu verurteilende Form der nationalen Gutsverschleuderung. Wenn nicht unter oder über den Grenzkosten verkauft werden darf, so bleibt nichts anderes übrig, als zu diesen Kosten zu verkaufen.

Verschiedene Nationalökonomien kleideten diese Überlegungen in mathematische Form. Ihre Untersuchungen haben gezeigt, dass die Gutsverschleuderungen aus den Abweichungen dieser Regel, als Verlust des Nationaleinkommens bewertet, sehr gross ausfallen und ein Mehrfaches der Gesamtdifferenz der Unternehmereinnahmen betragen können.

In Anwendung der eingangs erwähnten «Regel» gelangt man zu echten, liberalen Grundsätzen: Diese lehren, dass im Idealzustand der vollkom-

menen Konkurrenz der Privatunternehmer nichts anderes tun kann, als zu seinen Produktionsgrenzkosten verkaufen. Vorgängig bestimmen letztere in angepasster Weise die Ausdehnung seines Unternehmens und dessen mittlere Kosten. Auf diese Weise ergibt sich die bestmögliche Ausnützung der Produktionsmittel.

Der Staat als Monopolist, aber «Marginalist», wird zum vollendetsten Liberalisten, denn es besteht kein Zweifel, dass im Privatsektor einer liberalen Volkswirtschaft Spuren unvollkommener Konkurrenz fortbestehen. Hieraus ergeben sich einige Abweichungen gegenüber dem Verkauf zu den Grenzkosten, was hier nur angedeutet werden soll.

### II

In der Praxis muss die Anwendung des Gesagten nicht notwendigerweise einfach sein. Vorerst ist festzulegen, von welcher Marge man spricht: Handelt es sich um einen Sitzplatz, der im abfahrenden Eisenbahnzug nach Calais unbesetzt blieb, oder um Sitzplätze, die für neue Reisende in einem Supplementzug bereitzustellen sind? Der Gestehungspreis beider Fälle ist nicht der gleiche. Man wird auch wissen wollen, ob es sich um eine Marge nach oben oder nach unten handelt, was notwendigerweise nicht das gleiche bedeuten muss, usw.

Diese Schwierigkeiten sind durchaus lösbar. Die dafür unternommenen Untersuchungen haben zusätzlich interessante Ergebnisse über die Zusammensetzung der Kosten ergeben.

Betrachten wir nun eine kleine Anwendungsschwierigkeit: Wollte man bis in die Fingerspitzen Marginalist sein, müsste man für jeden Kunden einen Tarif auf Mass machen, was natürlich unmöglich ist. Man denke z. B. an die sich für die Post ergebenden Schwierigkeiten, wenn die Briefe vom

<sup>1)</sup> Rev. franç. Energie Bd. 7(1954), Nr. 57, S. 8...14.

einzelnen Absender genau nach den Transportgestehungskosten zu frankieren wären. Man wird deshalb ausgleichen müssen, aber auch nicht zuviel, weil sonst die einen überfordert werden, um andere zu unterstützen, was in beiden Fällen zu einer Verschleuderung führt.

Es besteht eine namhafte Anwendungsschwierigkeit: Der Verkauf zu den Grenzkosten gewährleistet nicht unbedingt das Budgetgleichgewicht eines öffentlichen Monopoles. Der Verkauf ergibt ein beliebiges Ergebnis, sei es nun positiv oder negativ. Die Grenzkosten der Überschreitung einer Brücke durch einen Fussgänger (der zusätzliche Fussgänger) sind in der Grössenordnung von Null und entsprechen höchstens der Abnützung des Bitumenbelages. Lässt man die Passanten den «gerechten Preis», den Grenzkostenpreis entrichten, so zahlen sie gar nichts. Wer wird aber dann für den Bau der Brücke aufkommen? Diese Frage stellt, wenn die Unternehmung ihr Budget ausgleichen soll, das schwierige Problem der Verteilung der Brückengelder und die weitere Aufgabe, die Grundlagen der möglichen Unterschiede in ihrer Verteilung festzulegen. (Eine alte Frage, von Dupuit gestellt.)

Glücklicherweise wird in bestimmten Fällen das Budgetgleichgewicht in einwandfreier Weise durch die Anwendung von Grenzkostentarifen gesichert, und dieses ist, aus hier nicht näher zu erörternden, historischen Gründen, für die Elektrizität in Frankreich der Fall.

Die massgebenden Stellen der Electricité de France haben eine Analyse der Grenzkosten der Produktion und der Verteilung durchgeführt und vorgeschlagen, diese als Grundlage einer zukünftigen, allgemeinen Tarifierung zu benützen. Im allgemeinen lässt sich sagen, dass eine solche neue Tarifierung die lange, industrielle Benützungsdauer auf Kosten der kürzeren Benützungsdauer bevorzugt. Die Bergwerkgebiete, für welche die Produktionskosten der elektrischen Energie in den letzten Jahrzehnten stark gesunken sind, werden zukünftig im Vergleich zur gegenwärtigen Tarifierung begünstigt.

### III

Obschon sich dies alles für den Augenblick erst im Projektzustand befindet, hat die erwähnte Analyse verschiedene Rückwirkungen ausgelöst.

Es ist verständlich, dass jedes Reformprojekt Reaktionen auslöst, besonders von Seiten derjenigen, die glauben, durch dieses benachteiligt oder mindestens weniger bevorzugt zu werden als ihre Nachbarn.

Ist es auch sehr leicht, hinter jedem Argument von allgemeinem Interesse das bestimmte Interesse einer begünstigten Gruppe (oder einer solchen, die es sein möchte) zu vermuten und zu zeigen, dass die vorgesehenen Tarifänderungen infolge ihrer geringen Bedeutung niemals Wirtschaftskatastrophen auslösen können, so rechtfertigt dies, weder die erwähnten Gründe als nichtig zu halten, noch zu erklären, dass es genügt, um absolut Recht zu haben, ein echter und eigensinniger Marginalist zu sein. Will man den Gesichtspunkt des Marginal-

listen überschreiten, überschreite man ihn —, aber man frage sich wenn möglich, warum und wie.

### IV

Das einfachste Argument des Konsumenten lautet wie folgt: «Zu diesem Kilowattstundenpreis kann ich mein Geschäft nicht entwickeln. Ich muss, wenn ich meine produzierten Waren verkaufen will, alle Teilposten meiner Gestehungskosten, also auch den Energiepreis wie die übrigen, herabsetzen.»

Es ist leicht verständlich, dass diese Auslegung viel von ihrer Überzeugung verliert (und dies kommt tatsächlich vor), wenn sie aus dem Munde eines Industriellen stammt, für den der Faktorenwert der elektrischen Energie nur 2% seines Geschäftsumsatzes darstellt und der andererseits einen sehr reichlichen Gewinn erzielt.

Aber nehmen wir einmal an, dass dies zutrifft und eine wirklich unparteiische Expertise ergeben hat, dass alle anderen Elemente der Gestehungskosten tatsächlich nicht weiter zu senken sind, und der angebotene Energiepreis die Fabrikation eines Produktes mittels vorgesehener Herstellungsmethode in Frankreich verunmöglicht.

Ist der angebotene Energiepreis über den Grenzkosten, so kann, wie oben ausgeführt wurde, der Lieferant elektrischer Energie des Malthusianismus beschuldigt werden, weil er sich durch eine willkürliche Preisfestsetzung der Entwicklung einer für das Land im allgemeinen nützlichen Tätigkeit widersetzt.

Wenn aber die Energie zu den Grenzkosten angeboten wird, lässt sich gegenüber dem Industriellen folgendes antworten: «Die von Ihnen vorgesehene Herstellungsmethode stellt für die Gesamtheit des Landes eine unwirtschaftliche Umwandlung dar, die besser unterbleibt.»

Diese Ansicht scheint unbestreitbar, wenigstens so lange der Verbrauch elektrischer Energie im Ansteigen begriffen ist —, was in Frankreich der Fall ist. Ist dagegen der Energieverbrauch rückläufig, so könnte der Industrielle sagen: «Wenn ich auf meine Fabrikation verzichte, so haben Sie ein unausgenütztes Kraftwerk, was in diesem Falle auch eine Vergeudung darstellt.» Welches ist nun von beiden Fällen der schlimmere? Diese Überlegung ist richtig und zeigt lediglich, dass in diesem Falle der Entwicklungs-Grenzkostenpreis durch den Regressions-Grenzkostenpreis zu ersetzen ist. Letzterer lässt sich ebenfalls berechnen.

### V

Nun lässt sich aber sagen, dass es ein Landesunglück ist, dieses Produkt nicht in Frankreich herzustellen; man denke an die Verschlechterung des Gleichgewichtes der Handelsbilanz.

Zuerst wird gezeigt werden müssen — denn es ist nicht selbstverständlich —, dass Frankreich eher ein Interesse daran hat, die unwirtschaftliche Fabrikation zu unternehmen, als zu versuchen, eine Exportindustrie aufzubauen, die als Gegenleistung die notwendigen Devisen für den Import des angenommenen, fehlenden (und unentbehrlichen) Produktes einbringt.

Nehmen wir an, die landeseigene Fabrikation sei beschlossen, so muss noch erläutert werden (man weiss eigentlich nicht auf welche Weise), wie dieses Unternehmen ausgerechnet über den Weg des Energiepreises, statt durch eine Subvention je fabri zierte Tonne Ware, unterstützt werden soll.

Wenn Frankreich sich für die Bananen-Selbstversorgung entschliessen würde, schiene es zweckmässiger zu sein, die Gärtner nach der Anzahl abgelieferter Kolben zu entschädigen, als durch einen angepassten (negativen) Energiepreis die elektrische Heizung der Gewächshäuser zu ermöglichen.

## VI

Es ist denkbar, dass ein Industrieller sich wie folgt äussert: «Mit dem neuen Energiepreis (stark erhöht angenommen gegenüber dem alten Preis) kann ich keinesfalls mein Geschäft weiterentwickeln, sondern muss dieses schliessen. Das ist, wie Sie zugeben müssen, für mich tragisch. Die Schliessung kommt aber auch vom nationalen Standpunkte aus einer Zerstörung wirtschaftlicher Werte gleich, denn meine Kapitalanlagen werden unproduktiv sein.»

Dieser Vorgang wird ohne Zweifel in gewissen Fällen zutreffen. Nehmen wir an, dass eine zuverlässige Untersuchung die obigen Äusserungen bestätigt hat. Diese Feststellung bedeutet, dass es auf lange Sicht betrachtet ein Irrtum wäre, die in Frage stehende Unternehmung weiterzutreiben. Es wäre vielleicht aber auch ein Irrtum, den Betrieb hic et nunc einzustellen.

Theoretisch gesehen ist für den betreffenden Industriellen der Regressions-Gestehungspreis zu ermitteln, das heisst es ist zu errechnen, wieviel seine Produktionskosten betragen, wenn er auf die Abschreibung seiner Einrichtungen verzichtet, deren Unterhalt auf ein striktes Minimum beschränkt, usw.

Wenn das Produkt zu diesen verminderten Herstellungskosten immer noch nicht verkäuflich ist, erscheint der Fall hoffnungslos. Es ist dann das kleinere Übel, den Betrieb so schnell wie möglich zu schliessen. Vergessen wir nicht (die Frage des Energiepreises sei weggelassen), dass der erwähnte Vorgang der Betriebseinstellung oder der -entwicklung das Los mancher Fabrikation ist. Erinnern wir uns auch daran, dass sich ein geschickter Industrieller — dies ist kein Wortüberfluss — in einem ständigen Umwandlungszustand befindet.

Nehmen wir nun an, das Produkt sei (unter Berücksichtigung des neuen Energiepreises) zu den vorgenannten Bedingungen verkäuflich. Das allgemeine Interesse verlangt nun eher, die Produktion bis zur Abnützung der Fabrikationseinrichtungen fortzusetzen, als den Betrieb stillzulegen. Unter solchen Bedingungen ist es aber möglich, dass der private Industrielle sein Budget nicht mehr auszugleichen vermag. Zum Beispiel trifft dies zu, wenn er die Kapitalabschreibungen zu seinen Lasten hat. Es wäre deshalb nicht anständig, unter Bedingungen, die ihn dem sichern Bankrott zutreiben müssten, ihm zu einer Fabrikationsfortsetzung zu raten.

Es liegt im allgemeinen Interesse, ihm eine gewisse Zeitspanne zur Anwendung des erhöhten Tarifes einzuräumen. Dadurch wird es dem Industriellen ermöglicht, die in Frage stehende Fabrikation zu beenden und sich hernach den neuen Wirtschaftsbedingungen anzupassen.

Hier scheint nun ein Entgegenkommen vorzuliegen, welches das Grenznutzenprinzip der Entwicklung einzuräumen hat. Dieses ist der Grundgedanke aller «Umstellungsfonds».

## VII

Die Aufgabenstellung verändert sich noch, wenn die Untersuchung statt nur auf die Betriebsbuchhaltung der betrachteten Unternehmung, auch auf die Gesamtheit der sozialen Folgen, welche die Schliessung der Fabrik nach sich zieht, ausgedehnt wird.

Stellen wir zuerst fest, dass sich eine Schliessung vorzüglich eignet für glänzende, rednerische Darbietungen und die Verteidigung des Opfers sich eher durch kräftige Rührung auszeichnet, als durch klare Darstellung. Die dadurch entstehenden Unklarheiten sind in der Tat sehr schwierig zu beurteilen.

Ein ähnliches Problem sei hier behandelt, das besteht (im Gegensatz zu dem, das uns beschäftigt, das bis zum heutigen Tag keine konkrete Form annahm und kaum eine solche annehmen wird): die Schliessung ausgebeuteter Bergwerke. Man scheint sich im Prinzip darüber einig zu sein, die Förderung derart abzustufen, dass der Betrag des Betriebsdefizites und die Umstellungskosten für die Belegschaft so klein als möglich werden. Rasch zeigt sich, dass es sehr schwierig ist, die «Umstellungskosten der Belegschaft» zu berechnen. Es genügt nicht, die Kosten der Umschulung und des voraussichtlichen Umzuges zu berücksichtigen. Müssen nicht auch der Kummer, die Sorgen, das Leid usw. von allen denjenigen, die übersiedelt werden, Berücksichtigung finden?

Andererseits ist die Belegschaft nicht allein. Sie wird umgeben von Landwirtschaftsarbeitern, die sie ernähren helfen und von Gewerbetreibenden zur Lieferung täglich notwendiger Güter. Lassen sich diese nun auch umstellen, und zu welchen Kosten? Die Übersiedelten bewohnten auch Häuser. Wer wird diese zukünftig bewohnen?

Alle diese Faktoren sprechen für die Gewährung einer Umstellungsfrist, was natürlich nicht heissen soll, dass ein Kohlenbergwerk, das nur noch Steine enthält, unbekümmert weiterbetrieben oder der Webstuhl von Jacquard (und der Erfinder dazu, um gründlicher zu handeln) ins Wasser geworfen werden soll. Vergessen wir nicht, dass eine Wirtschaftsstockung Kummer, Sorgen und Leid im Gefolge hat. Das heutige Frankreich sollte das wissen.

Im Rahmen der Betrachtungen, die uns hier beschäftigen, können die vorgenannten Überlegungen zu einer künstlich verlängerten Betriebsdauer gegenüber der durch die erwähnte Wirtschaftsunter-suchung gerechtfertigten Zeitspanne führen. Die Vornahme plötzlicher Veränderungen bringt stets Schwierigkeiten mit sich. Diese Ausführungen gel-

ten natürlich nur unter der Voraussetzung der Gültigkeit des ersten Untersuchungsergebnisses, nämlich, dass die angegebenen Veränderungen die Unternehmung an den Rand des Zusammenbruches bringen, und eine weitere Prüfung hat gezeigt, dass sich die Belegschaft nicht zu einem benachbarten, ebenfalls in der Umstellung begriffenen Industrielien begibt, vorausgesetzt, dass es nicht der erstere selbst ist.

### VIII

In Wirklichkeit stellen sich solche Fragen sehr selten für eine Unternehmung allein (sofern sie nicht angenähert die Berufstätigkeit einer ganzen Stadt vertritt). Sie können sich aber im Gegensatz dazu sehr wirklichkeitsnahe stellen, wenn es sich um ein geschlossenes Landesgebiet handelt.

Man hat weder auf die Energietarifizierung noch auf das Grenznutzenprinzip gewartet, um zu erkennen, dass die Erschöpfung alter Bergwerke, die Entdeckung von Flözen in andern Gegenden, die Erschliessung neuer Absatzgebiete usw. von einem Tag zum andern die wirtschaftlichen Arbeitsgrundlagen einer Region erschüttern können.

Auch die allmähliche Entwicklung der Technik verändert langsam, aber unaufhaltsam diese Verhältnisse.

Von der Seite des Energiepreises her betrachtet, darf darauf hingewiesen werden, dass sich dieser stets der technischen Entwicklung anpasste (z. B. Fortschritt in der thermischen Energieerzeugung, Ausnützung der Wasserkräfte, Zusammenschluss grosser Überlandnetze usw.). In der Wirtschaft eines Landesteiles liessen sich bisher keine starken Erschütterungen infolge Tarifänderungen feststellen.

Wenn man andererseits den tatsächlichen Tarifwert, zur Erhaltung seiner Stabilität oder um die Stabilität im Papierwert zur Inflationszeit, sich vom richtigen Stand entfernen liess, hat man dann bei einer Wiederangleichung nicht namhafte Schäden zu befürchten?

Es lässt sich eine ähnliche, aber allgemeinere Frage stellen: Sollte sich nicht eine gewissenhafte Wirtschaftsleitung, zwecks gleichmässiger Entwicklung der verschiedenen Landesteile, der Energietarife bedienen, um damit eine zweckmässige Bewirtschaftung des ganzen Landes zu ermöglichen?

Es ist ersichtlich, wohin diese Überlegungen führen: Erstens wird niemals eine Anpassung nach oben stattfinden und zweitens werden mit Hilfe der Energietarife die verarmten Gegenden (oder besser gesagt, diejenigen die sich als solche betrachten) unterstützt. Berücksichtigt man die Geschicklichkeit der Syndikate, Konsumenten- und anderer Verbände, mit der sie ihre Beschwerdenhefte zu redigieren verstehen, und erinnert man sich der Ansprüche der Gebiete mit billiger Energie, die ihren natürlichen Reichtum zu nutzen verlangen, so wird man bald versucht sein, die Energie überall billiger zu verkaufen als anderswo.

Gewiss ergibt die Bewirtschaftung des Landes im schlimmsten Falle für die Kirchturmpolitik einen wunderschönen Spielball. Dies ist aber kein Anlass, eine gründliche Prüfung der Angelegenheit zu

verweigern. Ohne Zweifel hat die Verteilung der Industrie über das ganze Land ausser direkten wirtschaftlichen Folgen, von denen angenommen werden kann, dass die private Konkurrenz und der Staatsmarginalismus sie meistern können, auch sozial wichtige und indirekte, wirtschaftlich weitgreifende Auswirkungen. Dieser Fragenkomplex befindet sich seit einigen Jahren in Bearbeitung. Das «Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme» hat unlängst in verschiedenen Druckschriften die massgebenden Richtlinien dafür niedergelegt.

Es kann grundsätzlich von Interesse sein, direkte und bestimmte Wirtschaftsverluste in Kauf zu nehmen (vorausgesetzt, dass keine besseren Wege möglich sind), um einen Plan optimaler Bewirtschaftung durchzuführen. Die Schwierigkeit besteht nun darin, etwas zahlenmässig zu erfassen (oder zu beschreiben, wenn es nicht in Zahlen erfassbar ist), nämlich den möglichen Gewinn der beabsichtigten Änderungen im industriellen Aufbau.

Für die Durchführung benötigt man, wie M. Jeanneney am «Congrès d'Economie Alpine» dargelegt hat, eine regionale Buchhaltung und ein vollständiges «regionales Wirtschaftsmodell», damit die Folgen der beabsichtigten Massnahmen auf die regionalen Einnahmen vorausgesehen werden können.

Man sollte sagen können: Der kostenlose Transport der lothringischen Kohle nach dem Voralpengebiet ermöglicht den Aufbau einer bestimmten Industrie, die in einem gewissen Umfange Handwerker benötigt. Um letztere zu ernähren, wird eine bestimmte Art Landwirtschaft notwendig usw. Das auf diese Weise geschaffene Einkommen wird im Voralpengebiet grösser sein (alle Auswirkungen eingerechnet), als das Ergebnis, welches die gleiche Kohle anderwärts zu erzielen vermag. Oder: Wenn das neugeschaffene Einkommen aber nicht höher ist als anderswo, so können ganz bestimmte Vorteile beobachtet werden. Diese sind z. B. gesundheitlicher, bevölkerungstatistischer oder politischer Art im weitesten Sinne gefasst und rechtfertigen die durch die getroffenen Massnahmen hervorgerufenen, wirtschaftlichen Verluste.

Es ist wohl überflüssig zu bemerken, dass unsere volkswirtschaftlichen Kenntnisse (und auch diese in der Soziologie) es heute nicht gestatten, ein Ergebnis mit Genauigkeit vorauszusagen. Indessen sind sehr interessante Untersuchungen im angedeuteten Sinne vom «Institut National de Statistiques et d'Etudes Economiques» unter der Leitung von M. Closon unternommen worden. Es ist zu wünschen, dass diesem Institut weitere finanzielle Mittel zur Vertiefung seiner Studien zukommen. Um zu handeln, ist es nicht notwendig, alle Vorgänge in mathematische Formeln zu fassen; der Mensch bediente sich des Feuers, lange bevor er das thermodynamische Prinzip gefunden hatte. Wir können Näherungsschlüsse ziehen, diese verlassen und genauer umschreiben, sobald wir dazu die Mittel besitzen.

Nachfolgend sollen drei Beispiele behandelt werden: Die Bretagne, weit entfernt von den Kohlenbergwerken, den Vorkommen von Erdgas und den

Gegenden mit Wasserkraften<sup>2)</sup> ist eines der Gebiete, für das gegenwärtig die Grenzkosten der Energieproduktion am höchsten sind. Die Verbrauchsdichte ist dort im Augenblick eher schwach, was zu hohen Grenzkosten der Energieverteilung führt. Andererseits weist dieses Gebiet einen Bevölkerungsüberschuss auf. Die Städte sind verhältnismässig von geringer Bedeutung. Es wird angezeigt sein, in diesen Städten Industrien aufzubauen, die die ortsansässige Handarbeit verwenden, statt diese zu zwingen, nach den grossen Stadtzentren, vorzugsweise nach Paris, zu übersiedeln. Frage: Ist es unter diesen Umständen angezeigt, die Energie in der Bretagne zur Begünstigung der Entwicklung genannter Industrien unterhalb der Grenzkosten zu verkaufen? Die Annahme dürfte zutreffen, dass sich durch Steigerung der Verbrauchsdichte die Verteilungskosten senken werden, wenn das Grenznutzenprinzip nicht auf kurze Sicht angewandt wird. Es ist durchaus üblich, sich in dieser Richtung zu bewegen. Oder soll man hemmungslos unter den Grenzkosten verkaufen mit der Absicht, die Energietarife zur Förderung der Industrialisierung zu benützen? Sollten die Industrien mit dem höchsten Energieverbrauch gleichzeitig die grösste Belegschaft aufweisen, und ergäbe sich andererseits die Unmöglichkeit, direkt auf die Arbeitskosten einzuwirken, liesse sich diese Lösung durchaus verteidigen. Es sind nun einerseits die Grenzen des zulässigen Opfers zu bestimmen (das setzt Berechnungen voraus, deren Schwierigkeiten wir schon erwähnt haben) und andererseits eine Organisation zu schaffen für die Bestimmung von Massnahmen, die tatsächlich von Nutzen sind.

Es ist klar, dass man durch Errichten von Aluminium- und Karbidfabriken in Quimper und in Saint-Brieux nicht eine vollständige Beschäftigung der jungen Bretonen erreicht und damit ihren Wegzug verhindert. Eher ist der Aufbau einer Fabrikation laufender Bedarfsartikel, die mannigfache Handarbeit erfordert, angezeigt. Deren Absatz wäre dann durch die Lokaleinwohner gesichert. Nun verwenden solche Industrien ein, zwei oder drei Prozent ihres Geschäftsumsatzes für den Ankauf elektrischer Energie und oft weniger für den Kauf von Kohle. Der Verkauf elektrischer Energie zum gleichen Preise in der Bretagne wie in Paris käme dem Wegfall einer Differenz zwischen den entsprechenden Grenzkosten in der Grössenordnung von 10% gleich, das bedeutet ca. 0,2% des Geschäftsumsatzes. Andererseits weisen die erwähnten Industrien Arbeitskostenbeträge von 30 bis 35% des Geschäftsumsatzes auf. Diese Kosten enthalten ungefähr einen Drittel (ca. 10 bis 12%) allgemeine Landunkosten, die als Lohnsteuer, Familienentschädigungen und Beiträge an die Sozialversicherung zu zahlen sind. Es ist begreiflich, dass die Änderung der Verteilung dieser Unkosten im Sinne einer Mehrbelastung der Industrien stark belegter Gebiete (was die Sozialkosten der Konzentration rechtfertigt) dem angestrebten Zwecke wirkungsvoller

<sup>2)</sup> Wohl gibt es Gezeitenkraftwerke; diese scheinen aber nicht dazu geeignet, auf billige Art die Energie mit der von den Verbrauchern benötigten zeitlich ausgeglichenen Leistung zu liefern.

dient<sup>3)</sup>. Diese Überlegungen führen die Unternehmer dazu, Fabriken für Fahrräder, Nähmaschinen oder Telephone in Rennes zu errichten, statt elektrochemische Werke zu bauen. Es erscheint zweckmässig, ein solches Vorgehen anzustreben.

Nehmen wir als zweites Beispiel die Bewirtschaftung des Tales der Durance. Es scheint mir nicht, dass die industriellen Möglichkeiten dieses Tales sehr gross sind, aber wenn man die wünschbare Entwicklung anderer Wirtschaftszweige (hauptsächlich der Landwirtschaft und des Fremdenverkehrs) fördern will, ist nicht zu übersehen, dass hierbei der Industrie eine gewisse Bedeutung zukommt. Man muss für die Förderung eines bestimmten Zweckes manches tun. Die Energie während Jahren unter den lokalen Grenzkosten zu verkaufen, kommt einem System unbeschränkter und ungerechtfertigter Unterstützungen gleich. Andererseits ist es nicht abwegig, Geldmittel für den Anschluss der sich im Tal niederlassenden Industrien an die Hochspannungsnetze zur Verfügung zu stellen. Solche Kapitalunterstützungen sind geeignet, den ersehnten Anfang lokalisierter Industrien in den für Überlandleitungen schwer erreichbaren Gegenden zu erleichtern. Im gleichen Sinne dürfte es ohne Zweifel zweckmässig sein, die Schienenverbindungen usw. zu fördern.

An dritter Stelle sei die ländliche Elektrifizierung behandelt. Es ist leicht verständlich, dass das Grenznutzenprinzip, im engern Sinne verstanden, ungeeignet ist, deren Entfaltung zu begünstigen. Ein Beispiel hierfür liefern die privaten Konzessionäre, denen es nicht gelungen ist, diese Entwicklung anzukurbeln. Müssten den ersten und seltenen Konsumenten eines armen Landstriches die Erstellungs- und Unterhaltskosten neuer Leitungen aufgebürdet werden, so wären diese derart selten, dass es überhaupt keine gäbe und die Elektrifizierung ein Wunschtraum bliebe.

Deshalb ist es zweckmässig, einen Abschreibungsfonds für ländliche Elektrifizierung zu schaffen, welcher deren Lasten indirekt auf die städtischen Konsumenten abwälzt. Die Elektrifizierung ländlicher Gebiete wird damit möglich.

Sollte man von diesem Gedanken ausgehend die Idee verfechten, dass jede Elektrifizierungsarbeit auf dem Lande durch die städtische Bevölkerung bezahlt werden muss? Und weiter: Hat eine normal elektrifizierte ländliche Gegend, die sogar mehr elektrische Energie konsumiert als eine kleine Stadt gleicher Einwohnerzahl, für die entsprechenden Kosten aufzukommen? Wir denken anders. Wenn die französische Landwirtschaft aus allgemeinem Interesse unterstützt werden muss, ist es besser, dass dies ausdrücklich in diesem Sinne und auf der Grundlage ihrer Produktion erfolgt und nicht mit Methoden, durch welche die elektrische Küche bewusst billiger verkauft wird als die Küche für Butangas.

<sup>3)</sup> Eine Einwirkung auf die Lohnzonen führte nicht zum gleichen Ergebnis. Erstens weil die theoretische Abstufung der Zonenlöhne nicht eingehalten wird. Dann, weil hohe Löhne die Arbeiter anziehen, während sie die industriellen abtossen, was für niedrige Löhne umgekehrt der Fall ist. In einer liberalen Welt bedarf es aber Arbeitgeber und Arbeitnehmer, um Fabriken eröffnen zu können.

Auch in diesem Beispiel ist eine Abweichung vom Grenznutzenprinzip festzustellen. Diese ist bedingt durch die Unzulänglichkeit des genannten Prinzips, die Entfaltung eines neuen technischen Gefüges zu fördern und hat hier den Sinn eines Ankurbelungsimpulses und nicht den Charakter eines Unterhaltsbeitrages.

### IX

Wir haben bisher (trotz Berücksichtigung der sozialen Rückwirkungen) die Abweichungen der heute ausgeübten Wirtschaftstätigkeit gegenüber dem Grenznutzenprinzip nicht ins Auge gefasst. Man kann den Gedanken einer direkten Wiederverteilung der Einkünfte vorschlagen.

Viele Menschen denken (und ich widerspreche ihnen nicht), dass die «natürliche» Verteilung der Einkünfte, zu welcher die Wirtschaftsordnung unserer Gesellschaft geführt hat, nicht die Krone der Gerechtigkeit ist, und dass eine «gewisse» Neuverteilung zu wünschen wäre.

Es werden jedes Mal Einkünfte überführt, wenn einer Bevölkerungsgruppe eine Ware unter dem Gestehungspreis verkauft wird, während man einer anderen Gruppe eine andere Ware (oder die gleiche) über ihrem Gestehungspreis verkauft, oder während man andere Bürger besteuert.

Ist es zweckmässig, die Überführung mittels der Energietarife vorzunehmen? Muss man zum Beispiel den Energiepreis zu Gunsten kinderreicher oder wirtschaftlich schwacher Familien usw. senken? Es scheint uns nicht. Wenn man glaubt, dass die gegenwärtige Begünstigung grosser Familien ungenügend ist, sind lediglich die Familienunterstützungen zu erhöhen. Dieses erhaltene Geld wird vom Familienhaupt in geeigneter Weise verwendet werden, während die Verteilung über die Tarife die kinderreichen Familien dazu führen wird, sich in komfortabler Weise mit Haushalt-Elektroapparaten auszurüsten und elektrisch zu heizen, während die Unverheirateten ihre Öfen mit Kohle beschicken und die Ganglampen gewissenhaft löschen. In solchen Lebensverhältnissen ist das nationale Interesse schwer zu erkennen.

Die Begünstigung durch die Tarife rechtfertigt sich nur, wenn ein bestimmter Energieverbrauch in einer gewissen Abonentengruppe entwickelt werden soll, und zwar ohne Befragen der Konsumenten. Die kostenlose Milchverteilung in Schulen entspricht solchen Gedanken und die Wohnungsunterstützung liegt in derselben Richtung.

### X

Welche Schlussfolgerungen ergeben sich aus diesen Darlegungen? Dass die eingangs erwähnte «Regel» nicht das einzige und endgültige Rezept für das Glück der Menschheit ist und dass diese Erkenntnis selbst in rein wirtschaftlicher Hinsicht nicht bestritten werden kann.

Die zeitgenössische Theorie hat in eindeutiger Weise dargelegt, dass die Veränderung einer wirt-

schaftlichen Struktur oftmals weittragender ist als das optimale Funktionieren der bestehenden. Es bietet sich Gelegenheit für bessere «Pläne», die wertmässig verschieden vom heutigen Zustand zu neuen, festumrissenen Verhältnissen führen können. Wenn man einen solchen Plan untersucht, darf man wenigstens vorübergehend vergessen, Marginalist zu sein. Es ist besonders bei unterentwickelten Ländern angezeigt, deren Verhältnisse unter diesem Gesichtswinkel zu behandeln.

Man muss aber wissen, dass diese Stellungnahme innerhalb des Rahmens eines solchen Planes und nur in diesem Rahmen zu verantworten ist. Es ist nicht zweckmässig, irgend eine Massnahme zu treffen, wenn diese nicht im Zusammenhang mit anderen Massnahmen, die im Sinne des gesuchten Ergebnisses liegen, erfolgt.

Es ist völlig vergeblich, eine grossartige Elektrifizierung der Causse Méjan<sup>4)</sup> unter Zugrundelegung von äusserst herabgesetzten Tarifen zu entwerfen, in der Hoffnung, eine Gartenbau- und sogar eine Reiskultur zu entwickeln und anzunehmen, diese Betriebe wären empfindlich auf die Tarife elektrischer Energie, wenn nicht ein ausgedehntes Bewässerungsprogramm in Angriff genommen und dieses überhaupt je ausgeführt wird.

Halten wir fest, dass nach durchgeführtem, neuem Aufbau und in dessen Rahmen es keinen Grund gibt, nicht Marginalist zu sein. Unter dieser Voraussetzung und der Annahme, dass die Umstellung vollzogen ist, dürfte es wenigstens für die Tarifierung als zweckmässig erscheinen, die Grenzkosten unter obiger Annahme zu berechnen und über deren sofortige Anwendung zu entscheiden. Voraussetzung ist hierbei, dass andererseits alles Notwendige unternommen wird, damit sich die Umstellung vollzieht. Dieses kann, wie man sieht, für eine Form des Grenznutzenprinzips auf lange Sicht gehalten werden. Immerhin ist es verschieden vom üblichen Vorgehen, wenn das nachfolgende Wachstum eines wertmässig unveränderlichen Organismus berücksichtigt wird.

In einer eher alltäglichen Betrachtungsweise und auf der Grundlage unserer heutigen Kenntnisse darf gesagt werden, dass nach der Wirtschaftstheorie einem Zuwiderhandeln gegen die Regeln des Verkaufs zu Herstellungskosten ein sicherer und schwer bestimmbarer Verlust folgt.

Es dürfte deshalb unerlässlich sein, dass die Besitzer von allen «anderen Regeln» die aus diesen zu erwartenden Vorteilen durch möglichst weitgehende Zahlenangaben belegen.

Es scheint mir nicht, dass zur Zeit in Frankreich auf dem Gebiet der elektrischen Energie namhafte Veränderungen im dargelegten Sinne zu erwarten sind. *(Deutsche Fassung von M. F. G.)*

Adresse des Autors:

G. Dessus, Chef du Service Commercial National, Electricité de France, Paris.

<sup>4)</sup> Wüstenartige Gegend in Südfrankreich.

## Einige Gedanken zur Frage des Nachwuchses bei den Elektrizitätswerken

621.311.21.0072 : 658.3

Der im Bulletin SEV 1955, Nr. 1, in den «Seiten des VSE» erschienene Aufsatz von E. Manfrini hat in allen Kreisen starke Beachtung gefunden. Um unsere Leser möglichst umfassend zu orientieren, geben wir hier auszugsweise, mit Erlaubnis des Autors, einen im «Öffentlichen Dienst», dem offiziellen Organ des Verbandes des Personals öffentlicher Dienste erschienenen Artikel wieder. Nach einer kurzen Zusammenfassung des Aufsatzes von E. Manfrini führt der Autor W. Lüthy folgendes aus:

L'article de E. Manfrini paru dans les «Pages de l'UCS» du Bulletin ASE t. 46(1955), n° 1, éveillé un vif écho dans tous les milieux. Désireux de tenir le plus possible au courant nos lecteurs, nous donnons ici en traduction, avec la permission de l'auteur, quelques extraits d'un article paru dans l'édition allemande du journal «Les services publics», organe officiel du «Verband des Personals öffentlicher Dienste» (VPOD). Après un court résumé de l'article cité de E. Manfrini, l'auteur, W. Lüthy, dit entre autres ce qui suit:

Alle diese Fragen scheinen den Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke zu beschäftigen. Aus den einleitenden Worten der Redaktion geht hervor, dass gegenwärtig eine Umfrage bei den Mitgliedern des VSE durchgeführt wird, und dass Vorschläge zur Behebung der erwähnten Unzukömmlichkeiten in Diskussion stehen.

Es ist tatsächlich ein Zufall, dass auch unser Verband derzeit eine ähnliche Untersuchung anstellt und Erhebungen wegen der bessern Gestaltung der dienstlichen und ausserdienstlichen Lebensbedingungen in abgelegenen Werken unseres Landes macht. Ohne dem Untersuchungsergebnis vorzugreifen, sei aber ein Problem heute schon zur Diskussion gestellt, das unseres Erachtens zu wenig berücksichtigt wird, nämlich

### die Lohnfrage

für die aus den Industriebetrieben zu rekrutierenden Monteure als zukünftige Maschinisten und Schaltwärter.

In erster Linie sind die dem neu anzustellenden Personal offerierten Anfangslöhne im allgemeinen zu niedrig. Wir stellen fest, dass die Interessenten jeweils durch die Unternehmungen auf die jährlich in Aussicht stehenden Dienstalterszulagen aufmerksam gemacht werden, wobei noch auf die Wichtigkeit der guten Fürsorge bei Krankheit und im Alter hingewiesen wird. Der Gewerkschaftsvertreter weiss die Wichtigkeit einer neuzeitlichen Pensionierung zu würdigen; der junge Arbeitnehmer — und besonders wenn er noch unverheiratet ist — legt auf diese Dinge heute keinen so grossen Wert mehr. Eine bessere Lohnzahlung am Anfang seiner Tätigkeit im Werkbetrieb ist ihm viel wichtiger. Eigenartigerweise sträuben sich alle Unternehmungen, bei Lohnverhandlungen die Minima zeitgemäss zu erhöhen. Man kann sich von den alten, ausgefahrenen Geleisen der Lohnpolitik nicht trennen und glaubt, was früher recht war, sei auch heute noch anzuwenden. Wenn wir dabei die Berufsausbildung des für den Zentraldienst auserkorenen Bewerbers berücksichtigen und die im Montage-dienst erworbenen Kenntnisse nicht ausser acht lassen, so sind Anfangslöhne von 500 bis 550 Franken im Monat, wie sie von den meisten Unternehmungen als reglementarisches Minimum für Berufsarbeiter zur Anwendung kommen, einfach ungenügend. Oft wird dann dem einzelnen Maschinisten oder Monteur je nach seinen Forderungen ein höheres Anfangsgehalt gewährt, wobei meistens um jeden Franken gefeilscht werden muss. Ist ausnahmsweise ein grösserer Erfolg in der Lohnzah-

lung bei Neubewerbungen zu verzeichnen, kommt das ganze Lohngefüge im Hinblick auf die schon seit mehreren Jahren beschäftigten Arbeitnehmer ins Wanken. Es bedeutet absolut keine kurzfristige und nur im Hinblick auf die Hochkonjunktur ausgerichtete Lohnpolitik der Gewerkschaft, wenn sie zur Behebung der bestehenden Misere in erster Linie eine

### Hebung der Minimallöhne

verlangt. In Berücksichtigung der heutigen Teuerung und im Interesse der Erhaltung einer gut qualifizierten Arbeiterschaft in den Werken, ist eine Korrektur dieser veralteten Lohnregulierung notwendig. Leider wird sie nur in wenigen Fällen angewendet, obwohl sie eine radikale Änderung in der Möglichkeit des Heranzuges guter Leute bringen würde.

Auch der Verfasser des bereits erwähnten Artikels im Bulletin des SEV schreibt von «in unsern Betrieben üblichen Löhnen». Das «Übliche» sollte eben einmal verschwinden und einer zeitgemässen Lösung Platz machen. Es wird niemand im Ernst behaupten wollen, dass die grossen Elektrizitätswerke unseres Landes finanziell nicht in der Lage wären, bessere Anfangslöhne zu bezahlen. Der Lohnanteil in den Elektrizitätswerken mit Eigenerzeugung spielt eine derart untergeordnete Rolle, dass von der Geldseite her keine Schwierigkeiten wegen einer besseren Entlohnung bestehen. Der Grund der Zurückhaltung muss anderswo liegen. Vielleicht mag es damit zusammenhängen, dass die meisten Werke in ziemlich abgelegenen und industriearmen Gegenden liegen, und dass allzu viel Rücksicht auf die spärlich vertretene einheimische Industrie und die von ihr bezahlten Löhne genommen wird.

Dabei ist doch festzustellen, dass die beruflichen Anforderungen trotz der weit fortgeschrittenen Automatisierung ständig steigen. Während einer gewissen Zeitperiode war sogar in einer Anzahl von Betrieben die Meinung vorhanden, dass teurere und kompliziertere Anlagen und der damit verbundene Übergang der menschlichen Arbeit von der *Betätigung* zur vermehrten *Überwachung* die Möglichkeit einer Verkleinerung des Lohnsektors einschliesse... Je komplizierter die Einrichtung, desto schwieriger ist die Überwachung der Anlage, — besonders dann, wenn trotz allen technischen Finessen ein Versager auftritt. Zu dieser Auffassung kommt auch Direktor Manfrini, der erklärt, dass die starke Ausdehnung der Netze, die Zunahme der Leistung der Kraftwerke und die komplizierten Überwachungs- und Fernsteuerungsanlagen nicht

mehr erlauben, Leute ohne berufliche Ausbildung als Schaltwärter zu beschäftigen.

Wenn dem Grundproblem, *nämlich einem anständigen Anfangslohn*

seitens der Werkunternehmungen die volle Aufmerksamkeit geschenkt wird, und wenn dazu die besondere soziale Fürsorge nicht nur für den

Arbeiter, sondern auch für seine Familie — unter Berücksichtigung der in Berggebieten entstehenden Unzukömmlichkeiten — nicht vernachlässigt wird, dann können die Rekrutierungsschwierigkeiten auch für den «hintersten Chrachen» in unserem Lande behoben werden. Nichts kostende Worte von «human relations», von Teamgeist und von den gemeinsam zu lösenden Aufgaben genügen da nicht mehr.

## Alles in allem, ist die elektrische Energie teuer?

658.8.03

Die «Société pour le Développement des applications de l'Electricité» (SODEL) hat kürzlich eine interessante Propagandabroschüre unter dem Titel «Tout compte fait, l'électricité est-elle chère?» herausgegeben. Mit dieser Broschüre wendet sich die Electricité de France an das grosse Publikum. Wir geben nachstehend eine Zusammenstellung der darin enthaltenen Schlagzeilen, die gerade wegen ihrer Einfachheit und Kürze sehr eindringlich wirken (alle Angaben in französischen Franken):

«Die Elektrizität ist nicht, wie man dies etwa hört, eine Naturkraft, über die wir gratis verfügen: sie muss geschaffen und gebändigt werden.

Die Elektrizität muss in zahlreichen grossen Zentralen produziert werden: die thermischen Anlagen sind grosse Kohlenverbraucher, die Wasserkraftanlagen benötigen riesige Kapitalinvestitionen.

Es fällt niemandem ein, alle Güter direkt an ihrem Produktionsort selbst zu holen; auch die elektrische Energie kann nicht in der Zentrale selbst bezogen werden. Um die Energie in jedes Haus zu liefern, sind grosse Übertragungs- und Verteilungen nötig. In Frankreich erreichen diese Leitungen insgesamt nahezu 700 000 km — 15 Mal den Erdumfang.

Diese Anlagen sind teuer: 1 km einer Verteilung kostet ca. 1 Million Franken. Die Leitungen müssen laufend dem stets steigenden Verbrauch angepasst werden.

Da die elektrische Energie nicht gespeichert werden kann, müssen die Anlagen so dimensioniert werden, dass sie jeder noch so grossen Nachfrage zu genügen vermögen. Diese Nachfrage ist sehr variabel; in Paris ist die Belastung des Netzes in den Spitzenzeiten 5 bis 6 mal grösser als in Zeiten schwacher Belastung. Da der Verbrauch unregelmässig ist, werden die für die elektrischen Anlagen benötigten Kapitalien also nur während bestimmten Stunden des Jahres voll ausgenützt. Dies ist eine schwere Belastung.

Die Versorgung des einzelnen Abonnenten, die Tag und Nacht ohne Unterbruch zu funktionieren hat, bringt dem Werk manche Lasten. Bei jedem Abonnenten, in entlegenen Gegenden und unabhängig von der Grösse des Energiebezuges, müssen Zähler installiert und unterhalten werden; die Zähler sind abzulesen, Rechnungen zu erstellen und einzukassieren. Die vom Werk dafür aufzuwendenden Kosten sind vielfach grösser als die Einnahmen aus dem Stromverbrauch. Steuern, Gebühren und Abgaben bringen eine wesentliche Verteuerung der Energie.

Zentralen und Netze sind dauernd zu unterhalten, was nur mit Hilfe von Spezialisten und unter Verwendung von modernstem Material möglich ist. Trotzdem haben die Anlagen keine unbeschränkte Lebensdauer; sie müssen von Zeit zu Zeit erneuert werden.

Nicht alle erzeugte Energie kann verkauft werden; in den Transformatoren und Leitungen entstehen bemerkenswerte Energieverluste. Auf dem Weg von der Zentrale bis zum Konsumenten schmilzt die Energie wie Eis an der Sonne; in vielen Fällen kann von 2 produzierten kWh nur 1 kWh verkauft werden.

Betrachten Sie Ihre Energie-Rechnungen näher: sie umfassen in der Regel den Verbrauch von 2 oder 3 Monaten, d. h. von 60 oder 90 Tagen. Berechnen Sie, was Sie im Durchschnitt pro Tag für Licht, für die Haushaltenwendungen, für den Radio, evtl. für die Küche und die elektrische Heizung ausgeben. Für Abonnenten, die in weitem Masse elektrische Energie beziehen, bestehen zudem Spezialtarife; der durchschnittliche Energiepreis pro kWh nimmt in diesen Fällen mit zunehmendem Verbrauch rasch ab. Wenn Sie noch nicht von diesen Tarifen profitieren, erkundigen Sie sich bitte beim Werk; vielleicht erleben Sie eine freudige Überraschung.

Denken Sie vor allem an die grossen Dienste, die Ihnen die Elektrizität leistet; was kostet die elektrische Energie nach Spezialtarifen?

Für 1 Stunde Licht (Lampe von 60 W) ... ..	1.50 Fr.
Für 1 Stunde Bügeln (Bügeleisen von 350 W) ... ..	5...6 Fr.
Für das Kochen einer Mahlzeit	5 Fr. pro Person
Für das Kochen von Wasser:	
für 10 Liter auf 70 °C	5...6 Fr.
für eine Douche ... ..	10 Fr.
für ein Bad ... ..	30...40 Fr.
Für den Betrieb eines Haushaltskühlschranks während 1 Tag	10 Fr.
Für das Waschen und Auswinden von 5 kg Wäsche ... ..	4...5 Fr.

Was halten Sie davon? Alles in allem ... ist die elektrische Energie teuer?»

Die Broschüre der SODEL ist ein gutes Beispiel einer Werbebroschüre für die weitere Verbreitung der Elektrizität im Haushalt. Sie wird vielleicht das eine oder andere Mitglied unseres Verbandes veranlassen, seine Abonnenten durch eine ähnliche Broschüre darüber zu orientieren.

## Die Atomenergie in Italien

[Nach: Quad. " Studi Notizie Bd. 10(1954), Nr. 184, S. 895...898]

621.039.4 : 539.17(45)

Die «Quaderni di Studi e Notizie» der Edison-Gesellschaft in Mailand haben den Wortlaut eines Vortrages veröffentlicht, den Dr. Ing. *Giorgio Valerio*, Delegierter des Verwaltungsrates der Edison-Gesellschaft, als Vertreter des «Centro Informazioni Studi ed Esperienze» (CISE) an der dritten vom «National Industrial Conference Board» einberufenen Konferenz über die Atomenergie in der Industrie hielt. Diese Konferenz fand vom 13. bis zum 15. Oktober 1954 in New York statt.

Dr. *Valerio* weist zunächst darauf hin, dass für die Atomenergie die Verhältnisse in Italien sehr verschieden sind von denjenigen in Grossbritannien und Frankreich zum Beispiel, oder gar in den Vereinigten Staaten von Amerika. Die verfügbaren Mittel sind in diesen Ländern von einer ganz anderen Grössenordnung als in Italien. Während England und Frankreich seit 1946 über detaillierte, offizielle Pläne verfügen, die sich auf Regierungskredite stützen, haben in Italien zuerst nur Privatgesellschaften sich für die Fragen der Atomenergie interessiert. Diese Firmen konnten natürlich dafür nicht so hohe Summen aufwenden, wie sie das Budget der genannten Staaten ertragen kann. Der italienischen Privatindustrie kann nur gratuliert werden, dass sie den Mut aufbrachte, allein und aus eigenen Mitteln das Studium einer so komplexen Frage aufzunehmen, besonders wenn die Schwierigkeiten berücksichtigt werden, die die italienischen Elektrizitätsgesellschaften nach dem Kriege überwinden mussten, um ihre weitgehend zerstörten Anlagen wieder aufzurichten, und um sich aus der vollständigen Desorganisation der nationalen Wirtschaft herauszuarbeiten.

Die Edison-Gesellschaft beschloss bereits 1946, die Projekte einer Gruppe von Gelehrten aus dem Physikinstitut der Universität Mailand zu unterstützen. Diese Forscher wünschten ein Laboratorium für angewandte Atomphysik zu gründen. Zusammen mit einigen andern Privatgesellschaften gründete die «Edison» noch im gleichen Jahr den «Centro Informazioni Studi ed Esperienze» (CISE). Nach den Statuten konnte jede industrielle Unternehmung Italiens dem CISE beitreten, bei voller Freiheit in der Bestimmung des jährlich zu leistenden Beitrages.

Da seine Mittel verhältnismässig bescheiden waren, beschränkte sich der CISE zunächst darauf, Forscher und Techniker auszubilden und nach den besten Lösungen zu suchen für die Probleme, die sich bei der praktischen Verwirklichung eines Kernreaktors stellen werden.

Im Laufe der Jahre stiegen die dem CISE von den Unternehmungen zugeführten Beiträge erheblich. Der Gesamtbetrag dieser Zahlungen erreicht heute ca. eine halbe Milliarde Lire.

Im Jahre 1952 begann die italienische Regierung sich für die Entwicklung der Atomenergie zu interessieren, was bis zu diesem Zeitpunkt allein Sache

des CISE war. Die Regierung bildete am 26. Juni 1952 das «Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari» (CNRN) und beauftragte es, die Forschung auf dem Gebiete der theoretischen und angewandten Kernphysik zu koordinieren. Das Staatsbudget für das Fiskaljahr 1954/55 sah zu diesem Zwecke einen Betrag von etwa 1,25 Milliarden Lire vor. Zur theoretischen Forschung gründete das CNRN das «Istituto Nazionale di Fisica Nucleare» (INFN), das sich vorgenommen hat, mit finanzieller Unterstützung des CNRN, ein Synchrotron von einer Milliarde Elektronenvolt zu bauen und das auch die wissenschaftliche Forschung in den Universitäten subventioniert. Bezüglich der Forschung über die praktische Verwendung der Kernenergie hat das CNRN mit dem CISE Fühlung genommen; es besteht die Möglichkeit, dass der CISE seine interne Organisation bald ändert, dank einer Beteiligung der vom Staate kontrollierten Industrie. Das Jahresbudget des CISE könnte alsdann auf 120 bis 130 Millionen Lire erhöht werden, wovon je eine Hälfte zur Last der Privatindustrie und der staatlich kontrollierten Industrie fallen würde. Dies würde dem CISE erlauben, seine Laboratorien zu vergrössern und das Personal zu vermehren, während für die Arbeiten auf Rechnung des CNRN der CISE ungefähr die gleiche Stellung einnehmen würde, wie in Amerika die Elektrizitätsunternehmen gegenüber der «Atomic Energy Commission».

Die gegenwärtige Tätigkeit des CISE umfasst mehrere Gebiete, wovon jedes durch eine Gruppe von Spezialisten bearbeitet wird. Diese Gebiete sind: Reaktorprojekt, Erzeugung von schwerem Wasser, Metallurgie des Urans, Chemie, Elektronik, Experimentalphysik, Technologie. Die Arbeit dieser Gruppen umfasst: das Studium der verschiedenen Kernreakortypen, insbesondere desjenigen mit natürlichem Uran und schwerem Wasser, Forschung über die Neutronenphysik, Bau eines Impulsspektrographen, Versuche über die Herstellung von metallischem Uran hohen Reinheitsgrades, Erzeugung von schwerem Wasser hoher Konzentration nach verschiedenen Verfahren (Elektrolyse, mit Austauschreaktionen kombinierte Elektrolyse, Destillierung von gewöhnlichem Wasser, Zweitemperaturenverfahren), Messungen über den Wärmeaustausch zwischen metallischem Uran und Aluminium usw.

Auf Veranlassung und mit Hilfe des CISE wurde 1950 an der Technischen Hochschule Mailand ein «Jahreskurs über angewandte Kernphysik» geschaffen. Dieser Kurs, der nur diplomierten Ingenieuren, Chemikern und Physikern zugänglich ist, bezweckt die Bildung von Spezialisten für den CISE. Durch die Schaffung des CNRN, das über finanzielle Mittel verfügt, die seinem Zwecke entsprechen, wurde es möglich, ein Programm für den Bau eines ersten Kernreaktors aufzustellen. Nach gründlichen Aussprachen wurde beschlossen, einen Reaktor mit

Fortsetzung auf Seite 176

### Energiestatistik

#### der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Bearbeitet vom eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung. Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen erscheint jährlich einmal in dieser Zeitschrift.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung			
	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55		1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55
in Millionen kWh											%		in Millionen kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober ...	897	940	12	3	32	51	26	62	967	1056	+ 9,2	1369	1533	- 43	- 6	100	135
November ..	797	829	17	14	19	26	101	120	934	989	+ 5,9	1183	1360	-186	-173	67	73
Dezember ..	719	901	34	8	18	19	192	131	963	1059	+10,0	872	1210	-311	-150	61	86
Januar ....	699		27		21		221		968			596		-276		51	
Februar ...	636		33		16		213		898			324		-272		51	
März .....	701		17		19		166		903			187		-137		46	
April .....	807		5		24		73		909			146		- 41		69	
Mai .....	958		2		34		40		1034			313		+167		126	
Juni .....	1048		1		60		27		1136			695		+382		203	
Juli .....	1123		1		65		39		1228			949		+254		240	
August ....	995		1		71		47		1114			1357		+408		201	
September ..	1011		2		72		52		1137			1539 <sup>4)</sup>		+182		209	
Jahr .....	10391		152		451		1197		12191							1424	
Okt.-Dez. ...	2413	2670	63	25	69	96	319	313	2864	3104	+ 8,4					228	294

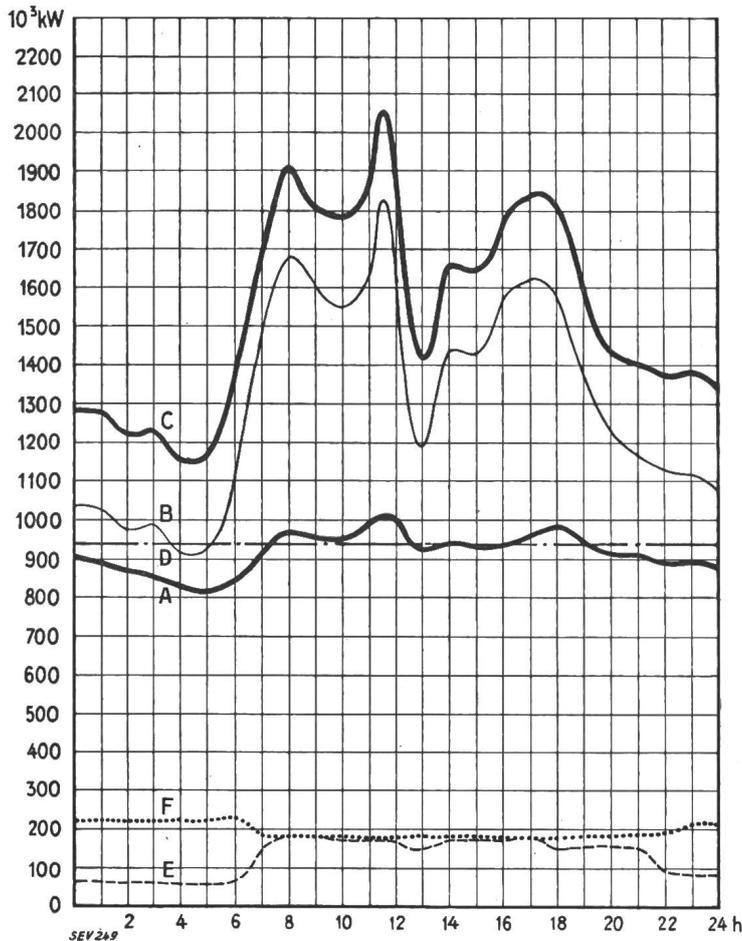
Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen		Elektrokessel <sup>1)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen <sup>2)</sup>		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	Veränderung gegen Vorjahr <sup>3)</sup> %	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
in Millionen kWh																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober ...	394	413	162	168	112	118	24	30	43	55	132	137	834	881	+ 5,7	867	921
November ..	411	431	161	178	101	111	10	9	58	59	126	128	851	903	+ 6,1	867	916
Dezember ..	435	459	166	174	97	119	4	9	67	75	133	137	895	958	+ 7,0	902	973
Januar ....	445		164		96		5		71		136		907			917	
Februar ...	407		158		91		4		63		124		839			847	
März .....	404		160		106		5		61		121		847			857	
April .....	379		148		125		22		56		110		813			840	
Mai .....	379		151		128		68		47		135		819			908	
Juni .....	351		154		127		116		42		143		793			933	
Juli .....	357		154		137		136		52		152		831			988	
August ....	368		152		130		65		53		145		824			913	
September ..	378		158		124		66		55		147		839			928	
Jahr .....	4708		1888		1374		525		668		1604		10092			10767	
Okt.-Dez. ...	1240	1303	489	520	310	348	38	48	168	189	391	402	2580	2742	+ 6,3	2636	2810

<sup>1)</sup> D. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

<sup>2)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

<sup>3)</sup> Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.

<sup>4)</sup> Energieinhalt bei vollen Speicherbecken: Sept. 1954 = 1714 Mill. kWh.



Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen,

Mittwoch, den 15. Dezember 1954

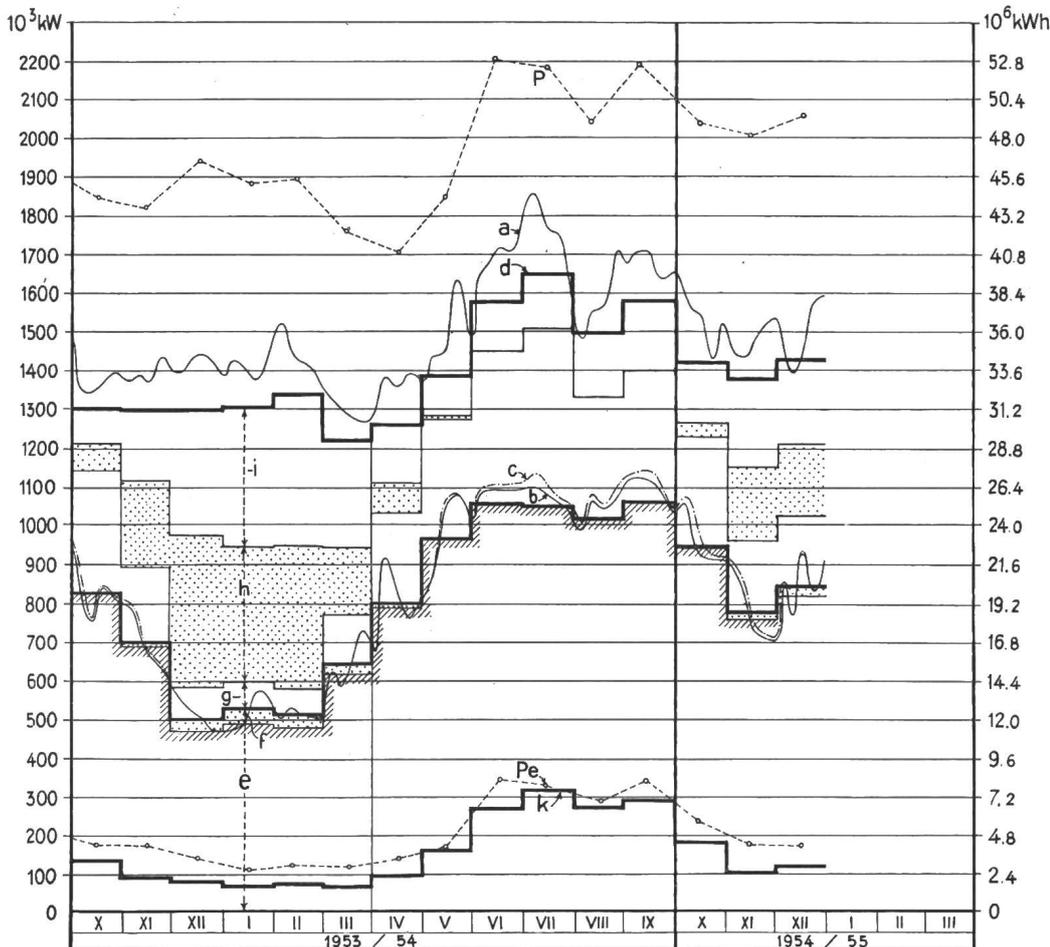
**Legende:**

- 1. Mögliche Leistungen:**  $10^3$  kW  
 Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (0—D) . . . 934  
 Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe) . . . . . 1367  
 Total mögliche hydraulische Leistungen . . . . . 2301  
 Reserve in thermischen Anlagen . . . . . 155

- 2. Wirklich aufgetretene Leistungen**  
 0—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).  
 A—B Saisonspeicherwerke.  
 B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.  
 0—E Energieausfuhr.  
 0—F Energieeinfuhr.

- 3. Energieerzeugung**  $10^6$  kWh  
 Laufwerke . . . . . 22,2  
 Saisonspeicherwerke . . . . . 9,6  
 Thermische Werke . . . . . 0,3  
 Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken 0,6  
 Einfuhr . . . . . 4,7  
 Total, Mittwoch, den 15. Dezember 1954 . . . . . 37,4  
 Total, Samstag, den 18. Dezember 1954 . . . . . 34,4  
 Total, Sonntag, den 19. Dezember 1954 . . . . . 26,1

- 4. Energieabgabe**  
 Inlandverbrauch . . . . . 34,3  
 Energieausfuhr . . . . . 3,1



Mittwoch- und  
Monatserzeugung

**Legende:**

- 1. Höchstleistungen:** (je am mittleren Mittwoch jedes Monats)

P des Gesamtbetriebes  
 P<sub>e</sub> der Energieausfuhr.

- 2. Mittwochserzeugung:** (Durchschnittl. Leistung bzw. Energiemenge)

a insgesamt;  
 b in Laufwerken wirklich;  
 c in Laufwerken möglich gewesen.

- 3. Monatserzeugung:** (Durchschnittl. Monatsleistung bzw. durchschnittl. tägliche Energiemenge)

d insgesamt;  
 e in Laufwerken aus natürl. Zuflüssen;  
 f in Laufwerken aus Speicherwasser;  
 g in Speicherwerken aus Zuflüssen;  
 h in Speicherwerken aus Speicherwasser;  
 i in thermischen Kraftwerken und Bezug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr;  
 k Energieausfuhr;  
 d-k Inlandverbrauch.

*natürlichem Uran* und *schwerem Wasser* zu bauen, dessen Leistung sich zwischen 1000 und 10 000 kW bewegen wird. Dieser Reaktortyp besitzt gegenüber der Ausführung mit Graphit als Moderator den Vorteil geringeren Uranbedarfes, kleinerer Abmessungen, grösserer «Elastizität» und besserer Eignung für die Erzeugung elektrischer Energie.

In Anbetracht dieser Projekte und unter Berücksichtigung der in den USA gemachten Erfahrungen verfolgt der CISE folgende Ziele:

a) Erzeugung grösserer Mengen von metallischem Uran grösster Reinheit. Eine Anlage, deren Leistung 4 Tonnen metallischen Urans pro Jahr betragen soll, wurde bereits gebaut.

b) Erzeugung von schwerem Wasser. Der CISE hat eine kleine Elektrolyseanlage gebaut, die einige Liter schweres Wasser in einer Konzentration von 99,7% erzeugt hat, ausgehend von zweiprozentigen Lösungen aus industriellen Elektrolyseanlagen. Parallel dazu wurden andere Anreicherungsverfahren untersucht und eine industrielle Elektrolyseanlage von ca. 10 000 kW wird gegenwärtig umgebaut zur Herstellung von schwerem Wasser nach einem Verfahren, das von dem in der Anlage Trail in Britisch-Kolumbien angewendeten nicht wesentlich abweicht. Eine Anlage zur Herstellung von etwa 250 kg schweren Wassers pro Monat nach dem Destillierungsverfahren ist projektiert. Sie soll in der Gegend von Lardello in der Toscana aufgestellt werden und wird die Konzentration des in gewöhnlichem Wasser enthaltenen schweren Wassers auf

etwa 40 bis 60% hinaufbringen können. Eine weitere Anlage soll diese Konzentration auf 99,8% erhöhen; sie wird eine Leistung von 800 kg pro Monat aufweisen, wenn von einer 50prozentigen Lösung ausgegangen wird.

c) Projektierung des eigentlichen Reaktors. Das Personal, das sich mit dieser Projektierung befasst, ist gerade an der Berechnung des Reaktors und seiner Nebenanlagen. Eine elektronische Rechenmaschine ist im Bau, um die automatische Steuerung des Reaktors zu untersuchen.

Andere Arbeiten auf verwandten Gebieten wurden ausgeführt: allgemeine chemische Forschung (Untersuchung von uranhaltigem Sand), Grundlagenforschung über Kernenergie, biologische und medizinische Untersuchungen über die Verwendung von radioaktiven Isotopen.

Der Verfasser schliesst mit dem Hinweis, dass Italien ein besonderes Interesse daran hat, bald die Kernreaktion zur praktischen Energiegewinnung wirtschaftlich verwerten zu können, denn es kann leicht ausgerechnet werden, dass bereits 1965 alle wirtschaftlich verwertbaren Wasserkräfte des Landes ausgebaut sein werden. Es ist nicht angezeigt, für die Energieerzeugung die Abhängigkeit des Landes von den importierten Brennstoffen noch zu steigern. Zusammenfassend ist, nach dem Verfasser, die Kernenergie, sobald sie billig erzeugt werden kann, dazu berufen, wesentlich zur weiteren Entwicklung der italienischen Wirtschaft beizutragen. (Sa.)

## Ermittlung der ohmschen Verlustarbeit mit Hilfe eines Polardiagrammes

Von *W. Wacker*, St. Gallen

621.3.017 : 621.311.1

**Corrigenda:** In diesem Artikel, der im Bull. SEV Bd. 46 (1955), Nr. 3, erschienen ist, sind im zweitletzten Absatz (Seite 120, rechte Spalte) aus Versehen einige Zeilen vertauscht worden.

Die richtige Reihenfolge lautet:

«Die mittlere Strombelastung für gleiche Verlustarbeit ist dann

$$I_m = \sqrt{\frac{W_v}{3 \cdot R \cdot 24}} = \sqrt{\frac{2240 \cdot 10^3}{3 \cdot 5,66 \cdot 24}} = 74 \text{ A}$$

Selbstverständlich kann an Stelle des Stromes auch die Leistung aufgetragen werden; es ist dies nur eine Frage des Maßstabes und des Leistungsfaktors.»

Wir bitten unsere Leser, diesen Irrtum entschuldigen zu wollen.

## Verbandsmitteilungen

### Sonderdrucke aus dem Bulletin SEV

Es erschienen Sonderdrucke in deutscher sowie in französischer Sprache von folgenden Artikeln aus den Seiten des VSE vom Bulletin SEV:

1. **Energieaustausch zwischen den grossen Elektrizitätswerken.** Vortrag, gehalten an der Herbstversammlung des Betriebsleiterverbandes Ostschweizerischer Gemeinde-Elektrizitätswerke (BOG) vom 2. Oktober 1954 in Lachen.

Von *W. Hauser*, Olten. Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 2, S. 67...78.

2. **Fragen des Korrosionsschutzes im Elektrizitätswerkbetrieb.** Von *H. Bourquin*, Küsnacht. Bull. SEV Bd. 45 (1954), Nr. 26, S. 1122...1127.

Allfällige Interessenten sind gebeten, ihre Bestellungen bei der Redaktion der «Seiten des VSE», Sekretariat VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, einzureichen.

**Redaktion der «Seiten des VSE»:** Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheckkonto VIII 4355, Telegrammadresse: Electrounion, Zürich.

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

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