Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer

Elektrizitätswerke

Band: 48 (1957)

Heft: 23

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

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 03.12.2025

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Der II. Atomenergie-Kongress der OECE in Amsterdam

Von A. Meichle, Bern

061 3 · 621 039(4)

Der Autor, der an der «Deuxième conférence d'information sur l'énergie nucléaire pour les dirigeants d'entreprises» der OECE teilgenommen hat, gibt, von den an dieser Tagung gehaltenen Vorträgen ausgehend, eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Nutzbarmachung der Kernenergie in Europa, insbesondere in Grossbritannien und in Frankreich. L'auteur, qui a participé à la Deuxième conférence d'information sur l'énergie nucléaire pour les dirigeants d'entreprises de l'OECE, donne, en se fondant sur les conférences présentées lors de cette réunion, un aperçu de la situation actuelle dans le domaine de l'utilisation de l'énergie nucléaire en Europe, en particulier en Grande-Bretagne et en France.

Allgemeines

Die von der Organisation Européenne de Coopération Economique (OECE) gut organisierte Deuxième conférence d'information sur l'énergie nucléaire pour les dirigeants d'entreprises, die in der Zeit vom 24. bis zum 28. Juni 1957 im Konferenzsaal des Tropischen Institutes in Amsterdam stattfand, war sehr interessant und zeigte erneut, welche gewaltigen Fortschritte in der Kernforschung und vor allem in der praktischen Anwendung der Atomenergie in letzter Zeit erzielt worden sind. Der Zweck des Kongresses wurde sicher erreicht, nämlich Erfahrungen und Informationen der europäischen und amerikanischen wissenschaftlichen und industriellen Entwicklungen auszutauschen und sie den Teilnehmern zugänglich zu machen, um ihnen einen Einblick über den heutigen Stand der Atomenergie und der friedlichen Verwertung der Atomenergie zu ermöglichen. Den Amsterdamer Tagungen wohnten ca. 200 Teilnehmer aus 18 Ländern bei, wovon gegen 20 Vertreter der schweizerischen Industrie und Elektrizitätswirtschaft.

Es ist aus begreiflichen Gründen nicht möglich, an dieser Stelle auf die von kompetenten Persönlichkeiten aus Europa und Übersee gehaltenen 27 Vorträge näher einzutreten. Von besonderem Interesse waren die Referate über die heutige Situation der friedlichen Verwertung der Atomenergie in Europa, die Entwicklung in den Ländern wie Grossbritannien, Frankreich und Amerika, die Rohstoffvorkommen, die verschiedenen Typen von Atomreaktoren und Atomkraftwerken und über die Gefahren der Radioaktivität. Im weitern wurde den Kongressteilnehmern die Gelegenheit geboten, die Organisation der OECE und die Bestrebungen des Comité de direction de l'énergie nucléaire de l'OECE über die europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Atomenergie sowie auch die Verträge und die Organisation der EURATOM etwas näher kennen zu lernen.

Wir beschränken uns deshalb darauf, in erster Linie eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Nutzbarmachung der Kernenergie in Europa zu geben. Als Grundlage diente vor allem das von Prof. Nicolaidis (Griechenland), Vorsitzender des Comité de direction de l'énergie nucléaire de l'OECE, gehaltene Referat über «L'énergie nucléaire en Europe».

Die Nutzbarmachung der Atomenergie in Europa

Rohstoffe

Hinsichtlich der Rohstoffe, namentlich des Brennstoffes Uran, scheint Europa nicht gut damit versorgt zu sein. In Frankreich findet man reiches Erz in Lachaux (Puy de Dôme), in der Vendée, in Limouzat (Vichy) und in La Crouzille (Limousin), weniger reiches Erz, aber dafür in grosser Menge, in Grury (Loire). Wir besitzen keinerlei Angaben über die geförderten Mengen, welche jedenfalls relativ gross sind. Eine grössere Erzlagerstätte besteht in Urgeirica (Portugal), eine andere bei Cordoba (Spanien). Interessante Lager, noch nicht voll erkannt, existieren in Bayern, im Schwarzwald, in der Pfalz, im Fichtelgebirge und in Hessen; die derzeitige Produktion beläuft sich jährlich auf zwanzig Tonnen Uranmetall, der Gehalt schwankt zwischen 100 und 500 g Uranium je Tonne Erz. In Kvarntop und Billingen (Schweden) bestehen Fundstätten, die 200 bis 300 g Uran je Tonne ergeben, wobei das Vorkommen auf eine Million t Uran geschätzt wird, mit einer Jahresproduktion von 5 t, die im Jahre 1962 100 t erreichen soll. In Italien befindet sich in der Gegend der Seealpen eine Lagerstätte von 3 Millionen Tonnen Erz enthaltend je 200 g, gleich total 600 Tonnen Uran, und zwei reichere Lagerstätten in Rio Fuda und Val Pesio. Ein Lager ist in Grönland festgestellt worden.

Was das *Thorium* betrifft, besteht nur ein kleines, bekanntes Lager an der thyrrenischen Küste in *Italien*, dessen Ausbeute 60 g Thoriumoxyd je Tonne Erz ergibt.

Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass die vorgesehenen Schürfarbeiten, denen sich derzeit die meisten europäischen Länder hingeben, dazu führen, ausgedehnte und reiche Lagerstätten aufzuspüren, um einen Grossteil des Bedarfes zu decken. Heute aber ist Europa noch gezwungen, seinen Bedarf durch Einfuhren aus seinen Kolonien (Belgisch Kongo, Madagaskar, Französisch-Westafrika, Mosambik usw.) und durch Käufe in Kanada und den Vereinigten Staaten zu decken. Das Aufsuchen neuer Uran- und Thoriumvorkommen gehört jedenfalls heute auf der ganzen Welt zu den dringlichsten Aufgaben der Geologen.

Hilfsmaterialien

Die Versorgung mit Hilfsmaterialien scheint auf keine grösseren Schwierigkeiten zu stossen. Graphit wird in Frankreich und Grossbritannien produziert. Eine bedeutende Graphitreinigungsanlage wird in Deutschland, wo dieses Material in grossen Mengen vorkommt, vorgesehen. Schweres Wasser wird in Norwegen hergestellt (12 t) und in Spanien. Produktionszentren sind ferner vorgesehen in Deutschland (6t), Frankreich, Portugal, Italien und in Island. Beryllium gewinnt man in Portugal (50 % aus Mozambique stammend), in Frankreich (besonders aus Madagaskar kommend), in Grossbritannien (aus Rhodesien und Uganda herrührend) und in Belgien (vom Kongo bezogen). Atomisch reinen Wismut gewinnt man in Deutschland, Belgien, Frankreich, Norwegen, Grossbritannien und Spanien. Kadmium wird produziert in Deutschland, Belgien, Frankreich, Italien, Norwegen und in Grossbritannien. Frankreich und Grossbritannien produzieren Zirkonium; Belgien, Frankreich und Portugal das Lithium.

Was die bearbeiteten Materialien betrifft, in erster Linie die Uranmetallbearbeitung, so besitzen Grossbritannien, Frankreich und Belgien bereits Uranmetallerzeugungsstätten; Schweden und Italien haben die Produktion in Versuchswerken. Für Deutschland besteht hier kein besonderes Problem in Anbetracht des hohen Standes seines Hüttenwesens.

Von allen europäischen Ländern besitzt im gegenwärtigen Zeitpunkt nur Grossbritannien eine Isotopentrennungsanlage, d. h. ein Werk, wo man spaltbares Uran 235 von Uran 238 trennt.

In bezug auf die chemische Trennung, d. h. die Behandlung von bestrahltem Uranium zur Extraktion des gebildeten Plutoniums, existieren zwei Werke in Grossbritannien (Windscale und Dounreay), ein Werk in Frankreich (Marcoule) und zwei Versuchsanstalten, die eine in Studsvik (Schweden), die andere in Kjeller (Norwegen).

Die OECE hat beschlossen, gemeinsam eine chemische Trennanlage von 100 t Kapazität zu bauen. Dies ist das erste OECE-Projekt für eine intereuropäische Zusammenarbeit auf dem Atomgebiet.

Die Rolle der Industrie

Sehen wir uns nun an, welches die Rolle ist und sein wird, die die *Industrie* in diesem wichtigen Sektor europäischer Zusammenwirkung spielt.

In den meisten Ländern wurden die ersten Schritte sowohl im Hüttensektor als auch im chemischen und mechanischen Bereich durch behördliche Organisationen getan, so z. B. durch die Atomic Energy Authority in Grossbritannien, das Commissariat de l'Energie Atomique in Frankreich oder das Commissariat de l'Energie Atomique in Belgien. Hierauf wurden der Privatindustrie Aufträge erteilt, dann immer ausgedehntere Studienpläne und endlich hat man die Industrie zur Teilnahme an deren Verwirklichung zugelassen. So besteht in Grossbritannien in gewissen Fällen eine Zusammenarbeit mit der Privatindustrie auf dem Gebiete der Konstruktion und der Versuche von Reaktor-Proto-

typen unter nachheriger wirtschaftlicher Verwertung mit technischer Unterstützung seitens der Atomic Energy Authority.

Ein anderer typischer Fall besteht in Schweden, wo an der Seite des Atomenergiekomitees eine Atomenergiegesellschaft, an der der Staat mit ⁴/₇ und die Privatindustrie mit ³/₇ beteiligt ist, sich den industriellen Projekten widmet.

Endlich wäre noch interessant zu erwähnen, dass die deutsche Industrie einen anderen Weg zu begehen gewillt scheint. Die Studien und Versuche erfolgen zumeist in den Kontoren und Laboratorien privater Gesellschaften, die alle Ausgaben bestreiten. Diese Methode kostet der Privatindustrie ein schweres Geld, sichert ihr aber eine vollständige wirtschaftliche Unabhängigkeit dem Staat gegenüber. Dasselbe gilt für die Schweiz, wo aus prinzipiellen Gründen die Beteiligung des Staates an solchen Unternehmungen auf ein bestimmtes Mass beschränkt wird.

Industriell gesehen bestehen in den meisten Ländern Gruppierungen der mechanischen, elektrischen, chemischen und elektronischen Industrie, um den vielfältigen Bedürfnissen hinsichtlich des Baues von Reaktoren, deren Studium und Finanzierung gerecht zu werden. Diese nationalen Industriegruppen werden sich bald auf die intereuropäische Ebene ausdehnen, besonders wenn gewisse Schwierigkeiten, wie z. B. die Patentabtretung verschwänden. Anderseits hat die amerikanische Industrie, welche derzeit bestimmt im Vorteil ist und nahezu konkurrenzlos nach Europa zu exportieren vermag, alles Interesse, sich den betreffenden Gruppen anzuschliessen. In der Tat können die amerikanischen Exporte nur vorübergehender Natur sein, denn die europäische Industrie wird, sobald sie einmal aus dem Stadium der Versuche heraustreten kann und den amerikanischen Vorsprung eingeholt hat, sicher in der Lage sein, Europa und wahrscheinlich auch anderen Teilen der Welt die nötige Ausrüstung zu Bedingungen zu liefern, die nicht besonders von denjenigen abweichen, die für die Produktion und Ausfuhr herkömmlicher Industrieausrüstung Geltung haben. Deshalb ist die amerikanische Industrie so sehr daran interessiert, an den europäischen Gruppenbildungen teilzunehmen, um sich einen Teil des Marktes zu sichern, den sie auf die Länge keineswegs allein beanspruchen könnte.

Die Forschung

Hinsichtlich der Laboratorien besitzen verschiedene Universitäten Atomenergieinstitute, die in Zusammenarbeit oder unter den Weisungen von amtlichen oder halbamtlichen Spezialorganisationen tätig sind.

Erwähnen wir hier orientierungshalber die *Universitäten* von München, Karlsruhe, Berlin, Hamburg und Frankfurt in Deutschland, diejenigen von Kopenhagen und Aarhus in Dänemark, die Eidg. Technische Hochschule in der Schweiz, die Universitäten von Turin, Mailand, Padua und Rom in Italien usw. Viele andere *Institute*, wie Mol in Belgien, Amsterdam und Delft in den Niederlanden,



Ubersichtskarte von West-Europa mit den in Betrieb stehenden und sich im Bau befindenden Forschungs- und Leistungsreaktoren

- Forschungsreaktoren in BetriebForschungsreaktoren im Bau
- Leistungsreaktoren und Atomkraftwerke in Betrieb

 □ Leistungsreaktoren und Atomkraftwerke im Bau

Saclay in Frankreich, CISE in Italien, Kjeller in Norwegen, Harwell in Grossbritannien haben ein umfassendes Versuchsprogramm aufgestellt, während neue Institute, wie die von Karlsruhe und Düren in Deutschland, Athen in Griechenland, Studsvik in Schweden, Würenlingen in der Schweiz in Bildung begriffen sind.

Es befinden sich gegenwärtig (Stichtag Ende Mai 1957) 19 Versuchsreaktoren in Betrieb: drei des Schwimmbeckentyps, nämlich in Grossbritannien, in den Niederlanden und in der Schweiz; acht Schwerwasser-Reaktoren, wovon zwei in Frankreich,

einer in Norwegen, zwei in Schweden und drei in Grossbritannien; sechs des *Graphittyps* und zwar einer in Belgien, einer in Frankreich und vier in Grossbritannien; zwei des Typs *Fastbreeder* in Grossbritannien.

Ausser diesen 19 in Betrieb befindlichen Reaktoren sind deren 17 im Bau: drei des Siedewassertyps, wovon zwei in Deutschland und einer in Norwegen; sechs des Schwimmbeckentyps, nämlich drei in Deutschland, einer in Portugal, einer in Griechenland und einer in den Niederlanden; fünf des Typs Schweres Wasser, wovon deren zwei in

Deutschland, einer in den Niederlanden, einer in der Schweiz und einer in Grossbritannien; zwei Graphitreaktoren in Frankreich, ein Schnell-Brutreaktor in Grossbritannien.

Dreizehn Versuchs-Reaktoren sind projektiert, nämlich zwei in Deutschland, drei in Belgien, einer in Dänemark, vier in Frankreich, einer in Italien, einer in Schweden und einer in Griechenland.

Alle bisher erwähnten Reaktoren sind in erster Linie zur Erwerbung von Kenntnissen bestimmt. Ihre Energieerzeugung wird bisweilen gering sein oder ganz ausbleiben.

Einige Länder aber, die bereits wegen der zunehmenden ungenügenden Versorgung aus den herkömmlichen Energiequellen Sorgen haben, interessieren sich jetzt schon für die Erzeugung von Energie aus Atomkraft.

Drei Leistungsreaktoren sind bereits in Betrieb, zwei davon in Grossbritannien, einer in Frankreich. Acht andere Leistungsreaktoren bzw. Atomkraftwerke sind im Bau, nämlich sechs in Grossbritannien und zwei in Frankreich. Im weitern befinden sich 32 Projekte im Studium: drei in Schweden, fünf in Deutschland, zwei in Belgien, drei in der Schweiz, drei in Frankreich und sechzehn in Grossbritannien.

In Europa befinden sich somit gesamthaft 22 Versuchs- und Leistungsreaktoren in Betrieb, 25 sind im Bau und 45 sind projektiert, was ein Total von 92 Reaktoren ergibt.

Aus diesen Angaben geht mit aller Deutlichkeit hervor, dass in Europa vor allem Grossbritanniem und dann Frankreich in bezug auf die Atomforschung und die praktische Verwertung der Kernenergie eine führende Stellung einnehmen. Wir verweisen diesbezüglich auch auf die Übersichtskarte von West-Europa (Fig. 1), in welcher die in Betrieb genommenen und im Bau befindlichen Forschungsund Leistungsreaktoren der OECE-Länder geographisch eingetragen sind.

Das Problem der Arbeitskräfte

Die Lösung der durch die Versorgung mit Rohstoffen und Erwerbung technischer Kenntnisse bedingten Probleme berechtigt uns durchaus nicht, die Anwendung eines entwicklungsfähigen Programmes der Atomindustrie als zufriedenstellend und gesichert zu betrachten, bevor nicht ein anderes, drittes Problem gelöst sein wird, nämlich das Problem der ausgebildeten Arbeitskräfte.

In der Tat benötigt man für dieses neue Arbeitsgebiet höchstbegabte Spezialisten und der Personalmangel wird nicht nur in Europa, sondern auch in den Vereinigten Staaten und Russland spürbar. Die Forschungslaboratorien und Versuchsreaktoren tragen nicht nur dazu bei, wissenschaftliche Kenntnisse oder technische Erkenntnisse zu verschaffen, sondern sie dienen auch der Heranbildung qualifizierter Fachleute. Mehr als tausend Ingenieure und Physiker sind bei der Atomic Energy Authority in Grossbritannien tätig; fünfhundert arbeiten im Atomzentrum von Saclay (Frankreich), zweihundert in Schweden, hundertfünfzig in Belgien, siebzig in Norwegen, etwa fünfzig beim CISE (Italien) und eine

noch etwas kleinere Anzahl in Holland, Portugal und in der Schweiz.

Diese Zahlen schliessen weder die bei den Universitätsinstituten der verschiedenen Länder arbeitenden, noch die provisorisch den Reaktorstationen oder Laboratorien der Vereinigten Staaten und Kanadas zugeteilten Personen ein. Trotzdem macht sich der Mangel an Technikern und Wissenschaftern mit den wachsenden Bedürfnissen mehr und mehr bemerkbar, was für den raschen Fortschritt ein gewisses Hemmnis darstellt.

Um diesem Mangel abzuhelfen, sind auf nationaler Ebene bereits entsprechende Schritte unternommen worden; mehrere Staaten haben spezielle Universitätskurse, Studienfreiplätze und andere Erleichterungen eingerichtet. Die Versuchszentren von Harwell, Saclay und Kjeller — sowie eine ganze Anzahl Institutionen in den Vereinigten Staaten und in Kanada — sind im Rahmen der Möglichkeiten den europäischen Technikern und Physikern zugänglich gemacht worden. Intereuropäische Spezialkurse und Seminare wurden organisiert, doch benötigt man noch viel Zeit und besonders eine enge Zusammenarbeit zwischen den europäischen Staaten, bevor eine mehr oder weniger zufriedenstellende Lage erreicht sein wird.

Die Finanzierung

Der letzte, die Entwicklung der nuklearen Entfaltung beeinflussende Faktor ist das Geld. Es figuriert an letzter Stelle der Reihenfolge, ist aber ebenso wichtig wie die anderen aufgezählten Faktoren.

Leider ist es unmöglich, genaue Zahlen über die in den verschiedenen Ländern unternommenen Anstrengungen auf dem Atomgebiet anzuführen. Dies ist erstlich bedingt durch die Kompliziertheit der verschiedenen Strukturen, die sich in den einzelnen Ländern mit der Atomkraft befassen, seien sie amtlicher, halbamtlicher oder privater Natur; auch fehlen Angaben über die zur Verfügung gestellten Kapitalien der privaten Industrie, welche mehr oder weniger unbekannt sind.

Seit Beginn bis 1956 haben die Vereinigten Staaten etwa um 18 Milliarden Dollars ausgegeben. Im gleichen Zeitraum hat Europa nur 2 Milliarden ausgegeben, wovon 1,5 Milliarde auf Grossbritannien, 380 Millionen auf Frankreich und 120 Millionen auf die übrigen Staaten Europas entfallen. Für 1957 sehen die USA eine Ausgabe von 2,3 Milliarden vor, Europa 450 Millionen, wovon 240 für Grossbritannien, 150 für Frankreich und 60 für die übrigen Länder Europas vorgesehen sind. Es sei wiederholt, dass diese Zahlen nur andeutungsweise stimmen und keinerlei Investierungen oder laufende Ausgaben der Privatindustrie enthalten.

Es sei noch erwähnt, dass die auf die Vereinigten Staaten und Grossbritannien bezogenen Zahlen sowohl die Militär- als auch die Zivilausgaben enthalten; ein genauer Vergleich der Anstrengungen kann also in dieser Hinsicht nicht stattfinden.

Die europäische Zusammenarbeit

Das Inventar der Bedürfnisse der europäischen Staaten hinsichtlich technischer Kenntnisse, Menschen und Geld zeigte sehr schnell die Notwendigkeit einer engen Zusammenarbeit zwischen diesen Ländern auf, um im Atomsektor den Vorsprung der Amerikaner und Russen einzuholen und in naher Zukunft sich von einer notwendigen Aussenhilfe unabhängig zu machen.

Die Folgerung für eine intereuropäische Zusammenarbeit wurde anfangs 1955 in verschiedenen Rahmen in Paris und Messina gezogen und trat unter zwei bekannten Versuchen zutage, EURATOM und OECE. Wir heben hervor, dass die beiden Bestrebungen keineswegs miteinander rivalisieren, sondern sich ergänzen; es herrschen zwischen ihnen aber grundlegende Unterschiede, worüber man sich Rechenschaft geben muss.

Die Schaffung des EURATOM ist das Ergebnis eines durchaus politischen Versuchs, eng verbunden mit der Schaffung des gemeinsamen Marktes. Es nehmen daran teil Deutschland, Frankreich, Italien und die drei Benelux-Länder. Die Bestimmungen über sein Funktionieren sind in einem Vertrag niedergelegt, und obwohl dieser nicht von einer übernationalen Organisation spricht, ist es Tatsache, dass die sechs teilnehmenden Länder auf einen Teil ihrer souveränen Rechte verzichten und diese auf eine Art an eine hohe Behörde, wie im Falle der europäischen Montan-Union, übertragen. Es gibt einen gemeinsamen Besitz der spaltbaren Materialien, ein gemeinsames Budget und eine gemeinsame Kontrolle. Da aber die Verwendung der spaltbaren Materialien zu ausschliesslich friedlichen Zwecken nicht streng abgegrenzt ist und in Anbetracht des Bestehens verschiedener Abkommen zwischen gewissen Teilnehmerstaaten und Drittländern, scheinen einige Ungleichheiten zwischen den sechs Partnern gegenwärtig unvermeidlich.

Anderseits verfolgt die OECE keine politischen Ziele. Ihre Gründung basiert einzig und allein auf technischen und wirtschaftlichen Belangen, so dass eine nützliche Zusammenarbeit aller Teilnehmer gegeben ist; die verfolgten Ziele sind streng friedliche. Da jede von der Organisation geleistete Hilfe nur friedlichen Zwecken dient, ist das Prinzip der Kontrolle ein direktes oder indirektes.

Mit andern Worten genügt es, dass ein Reaktor, in einem bestimmten Land, von der OECE einen Teil des spaltbaren Materials erhält oder einen Teil seines spaltbaren Materials in einem OECE-Werk behandeln lässt, um dort eine fortlaufende Kontrolle hinsichtlich der friedlichen Verwendung dieses Materials auszuüben.

Die Struktur der OECE ist nicht übernational sondern intergouvernemental. Es gibt kein gemeinsames Budget, ausser für die Verwaltungskosten, die sehr gering sind. Die Teilnahme der verschiedenen Länder an den OECE-Projekten ist fakultativ, jeder Staat entscheidet frei darüber, ob eine Beteiligung seinerseits an einem vorgeschlagenen, gemeinsamen Unternehmen gegeben sei oder nicht. Ausserdem besteht die Möglichkeit einer direkten Beteiligung der Privatindustrie an diesen Projekten und die Statuten jedes Unternehmens werden frei zwischen den Teilnehmern vereinbart, unter dem

einzigen Vorbehalt, dass sie den allgemeinen Prinzipien der OECE nicht widersprechen.

Die sechs EURATOM-Länder, die der OECE angehören, können sich an den Projekten einzeln oder gemeinsam als EURATOM beteiligen. Der OECE gehören im weitern folgende Länder an: Schweden, Norwegen, Dänemark, Grossbritannien, Island, Irland, Portugal, die Schweiz, Oesterreich, Griechenland und die Türkei.

Der leitende Ausschuss, in dem alle siebzehn Staaten vertreten sind, hatte bereits Gelegenheit, eine Reihe von Projekten für gemeinsame Unternehmungen zu prüfen. Andere Arbeiten der Zusammenwirkung und Koordination in den Sektoren Personalausbildung, Schulung, öffentliche Hygiene und Sicherheit, Gesetzgebung, Versicherung usw. sind im Gange. Im weitern werden Fragen kommerzieller Natur, der Liberierung der Ein- und Ausfuhr, Zölle, usw. derzeit geprüft und sind Gegenstand von Verhandlungen.

Wir haben vorhin erwähnt, dass OECE und EURATOM sich ergänzen und nicht miteinander rivalisieren. Die langen und arbeitsreichen Verhandlungen, die der Schaffung des EURATOM vorausgingen, haben die Schwierigkeiten dargetan, die bestehen, um sechs Länder auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Diese Schwierigkeiten wachsen mit jedem neuen beitretenden Land. Es wäre unmöglich gewesen, von Anfang an eine Euratomgemeinschaft für alle siebzehn europäischen Länder zu schaffen.

Zukunftsaussichten

Es ist nicht immer leicht und fast immer riskiert, auf lange Sicht Voraussagen hinsichtlich der mutmasslichen Entwicklung einer Industrie anzustellen. Dies wird noch schwieriger für eine Industrie, die erst fünfzehn Jahre alt ist und mit keiner ihr ähnlichen Industrie verglichen werden kann. Wir werden uns deshalb hüten, Voraussagen zu machen und bescheiden erwähnen, welches die Tendenzen zu sein scheinen, die der nuklearen Aktivität zu Grunde liegen.

Es war schon die Rede von den nationalen Programmen der europäischen Länder und ihrer gemeinsamen Unternehmungen: Ausnützung der sehr geringen Erfahrung im Bau von Leistungsreaktoren und Fortsetzung der Versuche zur Vervollkommnung der Reaktorentypen. Die Staaten, deren Energiedefizit nicht mehr durch die klassischen Formen der Energieproduktion gedeckt werden kann, wie beispielsweise Grossbritannien, müssen notwendigerweise grössere Risiken auf sich nehmen als diejenigen Länder, welche noch einige Jahre zuwarten können.

Wie dem auch sei, sicher ist, dass alle europäischen Länder früher oder später zur Kernenergie Zuflucht nehmen müssen, erstlich um ihre Energiedefizite zu decken und später dann auch die herkömmlichen Energiequellen zu ergänzen bzw. zu ersetzen. Voraussichtlich geschieht dies vorerst am besten an Orten, wo der Transport klassischer Brennstoffe bedeutend ist und dann überall dort, wo die Versorgungslage und die Gestehungspreise die Er-

setzung thermischer Zentralen durch Kernanlagen erfordern.

Derzeit produziert Europa 400 TWh¹) Elektrizität jährlich, wovon 250 thermischer und 150 hydraulischer Herkunft. In etwa zwanzig Jahren rechnet man mit einer Erzeugung von 1200 TWh wovon 700 thermischer, 300 hydraulischer und 200 nuklearer Provenienz. Es sei bei dieser Gelegenheit vermerkt, dass das hydroelektrische Potential Europas 550 TWh nicht übersteigen wird und dass nach den erwähnten 300 TWh die Einrichtung neuer hydroelektrischer Zentralen immer schwieriger und kostspieliger sein wird.

In bezug auf den Preis nuklearer Energie so rechnet man mit $0.0077 \ \$ = 3.08 \ \text{fFr.}$ je kWh gegen $0.007 \ \$ = 2.80 \ \text{fFr.}$ für klassische Energie. Man erwartet, dass in zwanzig Jahren 1 kWh nuklearer Energie auf $0.0044 \ \$ = 1.78 \ \text{fFr.}$ fällt, während für die herkömmliche Energie ein Ansteigen auf $0.0085 \ \$ = 3.42 \ \text{fFr.}$ erfolgen wird.

Diese Zahlen sind nur andeutungsweise gegeben und vieles wird von den Reaktortypen abhängen, die man mit geringern Kosten wird erstellen können, mit andern Worten von der Verminderung der Investierungen, also der Amortisierungen, von der Dauer der Abnützung der neuen Materialien und besonders von der Verbesserung der Rendite.

Die Atomprogramme in Grossbritannien und Frankreich

Nachdem wir in unsern bisherigen Ausführungen die gegenwärtige Situation über die Nutzbarmachung der Atomenergie in Europa dargestellt haben, möchten wir abschliessend noch einige detailliertere Angaben machen über die Atomkraftwerkprogramme in Grossbritannien und Frankreich. Diese beiden Länder sind in bezug auf die Entwicklung der Atomenergieforschung und -verwertung in Europa führend, welche Tatsache übrigens auch an der Amsterdamer Konferenz auf Grund der erhaltenen Informationen mit aller Deutlichkeit erneut zum Ausdruck kam.

Das Atomprogramm in Grossbritannien

Die immer schwieriger werdende Situation auf dem Brennstoffmarkt sowie die bisherigen befriedigenden Erfahrungen mit dem Betrieb des ersten Atomkraftwerkes Calder Hall haben in England zu einem beschleunigten Ausbau der Kernkraftwerke geführt und der englischen Atomenergie einen neuen Auftrieb gegeben. Aus diesem Grunde hat die britische Regierung das 10-Jahres-Programm für den Bau von Atomkraftwerken vom Jahre 1954, welches 12 Kraftwerke mit einer Totalleistung von 1500 bis 2000 MW vorsah, im März dieses Jahres revidiert. Es sollen nunmehr in Grossbritannien bis 1965 im ganzen 19 Atomkraftwerke mit einer Gesamtkapazität von 5000 bis 6000 MW gebaut und in Betrieb genommen werden. Das Programm sieht folgende Entwicklung vor:

bis 1961 Inbetriebnahme von 900 MW bis 1963 Inbetriebnahme von weitern 1300 MW bis 1964 Inbetriebnahme von weitern bis 1965 Inbetriebnahme von weitern 1800 MW

Die 19 englischen Atomkraftwerke werden im Jahre 1965 mit der installierten Leistung von insgesamt 6000 MW ca. 15 % der total installierten Leistung ausmachen. Dieser prozentuale Anteil wird nach den Berechnungen der britischen Behörden im Jahre 1975 bereits auf 30 bis 40 % ansteigen. Da die Kernkraftwerke als Grundlastwerke eingesetzt werden, wird der Anteil der aus Atomkraft erzeugten Energie im Verhältnis zur gesamten Elektrizitätserzeugung Grossbritanniens im Jahre 1965 höher sein als der leistungsmässige Anteil und ca. 25 % betragen, was eine jährliche Einsparung von 18 Millionen Tonnen Kohle ermöglichen wird.

Das erweiterte britische Atomenergie-Programm sieht bis 1965 Investitionen in der Höhe von ca. 900 Millionen Pfund (d. h. ca. 12 Milliarden sFr.) vor. Die Kosten basieren auf früheren Annahmen von im Mittel 125 Pfund (d. h. ca. 1400 sFr.) pro installiertes elektrisches kW. Die Energieerzeugungskosten pro kWh wurden für den Calder Hall-Kraftwerkstyp ursprünglich auf 0,65 d. geschätzt. Am Atomenergie-Kongress in Amsterdam haben verschiedene britische Referenten betont, dass in der Folge mit fortschreitender technologischer Erfahrung mit einer entsprechenden Senkung der spezifischen Anlagekosten gerechnet werden könne. Es wurde verschiedentlich darauf hingewiesen, dass die Gestehungskosten für Energie aus Atomkraft ständig sinken werden und dass in gewissen Fällen Atomkraftwerke heute schon, sicher aber in naher Zukunft mit den konventionellen thermischen Anlagen in Wettbewerb treten können. Sir Christopher Hinton, Direktor der industriellen Gruppe der Atomic Energy Authority hat in einem kürzlich in Stockholm gehaltenen Vortrag bestätigt, dass die Atomkraftwerke, die 1962/63 in Betrieb kommen werden, die Kilowattstunde bereits zu 0,56 d. erzeugen können gegenüber 0,61 d. für Kohlenkraftwerke (bei weiterem gleichmässigen, jedoch nicht sprunghaften Ansteigen der Kohlenpreise).

Die Behandlung der Kostenfrage stellt jedoch für den Aussenstehenden nach wie vor eine äusserst schwierige Angelegenheit dar, da die erhaltenen Informationen hierüber stets mit Vorsicht aufgenommen werden müssen. Es ist insbesondere daran zu erinnern, dass die Calder-Hall-Reaktortypen, auf denen das englische Atomenergieprogramm fusst, neben Energie auch Plutonium produzieren. Bei der Beurteilung der Energiegestehungskosten sollte man daher stets genau wissen, wie hoch das bei der Energieerzeugung anfallende Plutonium berechnet wird.

Calder Hall stellte den Beginn einer neuen Epoche dar, den ersten praktischen Schritt zur Ausnützung der Atomenergie als neue Energiequelle in grossem Maßstab. Es ist daher verständlich, dass die Inbetriebnahme des ersten Reaktors des Atomkraftwerkes Calder Hall am 17. Oktober 1956 in Grossbritannien wohl nicht zu unrecht als historisches Ereignis ersten Ranges gefeiert wurde. Calder Hall ist das erste Atomkraftwerk, das diesen Namen verdient, die erste derartige Anlage von industriellen Ausmassen. Von den beiden Teilwerken A und B

^{1) 1} TWh = 1 Milliarde kWh.

mit zusammen vier Reaktoren und einer installierten elektrischen Kapazität von total 184 000 kW ist erst Calder Hall A fertiggestellt. Der Teil B soll 1958 in Betrieb kommen. Das gesamte Werk wird nach seiner Fertigstellung ein Gebiet mit nahezu einer Million Bewohnern (ohne Industrie) versorgen können.

Calder-Hall's Konstruktion war nicht nur im internationalen Wettstreit um den günstigsten Reaktortyp für Grosskraftwerke, sondern auch in Grossbritannien selbst heftig umstritten gewesen. Der Streit ist zwar heute wesentlich abgeflaut und die Vorzüge dieses Typs sind nunmehr anerkannt worden, nämlich: hervorragende Sicherheit, relative Einfachheit, verhältnismässig kurze Bauzeit (3 bis 3½ Jahre) und die zwangsläufigen Voraussetzungen (z. B. Graphit als einziger in England in ausreichender Menge erhältlicher Moderator, natürliches Uran als einzig in Frage kommender Brennstoff), denen die Konstrukteure in Anbetracht der drängenden Termine (Plutoniumerzeugung) unterworfen waren.

Für die zweite Anlage der britischen Atomenergiebehörde in *Chapel Cross*, die gleichfalls als Schwesterwerk von Calder Hall (Plutonium und Energie) ab 1958 ca. 160 000 nutzbare kW bereitstellen soll, sind die Fundamente schon im Herbst des vergangenen Jahres gelegt worden.

Im Rahmen des erweiterten englischen Zehnjahresprogrammes wurde bisher der Bau von weitern vier Atomkraftwerken beschlossen und die Aufträge grösstenteils vergeben. Als Standorte wurden gewählt: Bradwell (mit einer elektrischen Nutzleistung von 300 000 kW), Berkeley (275 000 kW), Hunterston (320 000 kW) und Hinkley Point bei Bridgewater (450 000 kW). Fertigstellung dieser Kernkraftwerke: 1960/61. Ihnen sollen bis 1965 weitere 12 Grosskraftwerke folgen, von denen zumindest sechs ebenso wie Bradwell, Berkeley, Hunterston und das bereits erwähnte Chapel Cross dem Calder Hall-Typ angehören werden.

Im weitern ist bei dieser Gelegenheit die grosse Atomforschungsstation Dounreay (Nordschottland) zu erwähnen, wo seit 1½ Jahren über 2000 Arbeiter mit der Erstellung des ersten Brutreaktors beschäftigt sind. Es steht heute schon fest, dass mit der Inbetriebnahme des sog. schnellen Brutreaktors im April 1958 in der Atomenergieverwertung ein neues Kapitel beginnen wird. Dieser leistungsfähige Reaktortyp wird von der Wissenschaft mit aller Bestimmtheit als die künftige Idealform des Atomreaktors erachtet.

Die erwähnten grossen Investitionen des erweiterten Atomprogramms stellen die englische Industrie nicht allein dem Umfang nach vor grosse Aufgaben. Ebenso gross sind die technischen Probleme, vor denen sie steht. Bis 1955 erfolgten Entwurf, Bau und Betrieb aller Atomanlagen durch die Regierung. Die Tätigkeit der Industrie erstreckte sich nur auf die Lieferung von Material, Anlagen und Einrichtungen. Die im Rahmen des Atomenergie-Programmes zu errichtenden Kraftwerke werden nun aber ganz von der Privatindustrie konstruiert und ausgeführt. Die seit 1½ Jahren im Gange befindlichen Zusammenschlüsse in der englischen Atom-

industrie haben vorläufig zur Bildung von acht Gruppen geführt, von denen sechs in der Lage sind, Aufträge auf Errichtung von Kernkraftwerken zu übernehmen und auszuführen. In der Regel ist es eine Kombination von Unternehmen der elektrotechnischen-, Maschinenbau-, Kesselindustrie und der Bauindustrie, zu denen noch Werke treten, die sich mit der Herstellung von Spezialstahl und anderen Rohstoffen für die Atomindustrie befassen.

Bisher sind jene Gruppen in der Mehrzahl, welche sich auf den Bau grosser Atomkraftwerke nach dem Muster von Calder Hall eingerichtet haben. Fünf dieser Konzerne haben festgestellt, dass ihre Produktionskapazität es ihnen ermöglicht, bis 1965 etwa 40 Kernkraftanlagen der Konstruktion Calder Hall zu errichten. Das bedeutet, dass auch nach Durchführung des erweiterten englischen Ausbauprogrammes rd. 50 % der Produktionskapazität dieser Gruppen für den Export zur Verfügung stehen. Dadurch eröffnet sich für die englische Wirtschaft ein neuer, voraussichtlich sehr einträglicher Exportzweig. Dessen Erfolgsaussichten dürften durch den fortschreitenden Ausbau der Kernkraftwerke in Grossbritannien erheblich wachsen, da sich wahrscheinlich späterhin auch die Möglichkeit ergeben würde, die ausländischen Auftraggeber mit angereichertem Brennstoff zu beliefern.

Die britische Regierung ist der Auffassung, dass Staat und Privatindustrie auf dem Gebiet der Atomenergie eng zusammenarbeiten sollen, dass bei dieser Zusammenarbeit ein gewisses Mass an staatlicher Lenkung beibehalten werden muss. Diese Forderung ergibt sich auch daraus, dass ein grosser Teil an Forschung, Entwicklung und Produktion von der Atomenergiebehörde mit öffentlichen Mitteln durchgeführt wurde. Ausserdem berühren zahlreiche Aufgaben gleichzeitig militärische und zivile Bedürfnisse. Im übrigen ist die Regierung aber daran interessiert, dass die friedliche Nutzung der Atomenergie möglichst schnell und umfassend durch die Privatindustrie erfolgt. Bei der Durchführung wird die Industrie von ihr soweit wie irgend möglich unterstützt

Bei der Beurteilung dieser Situation und der von den staatlichen Stellen eingenommenen Haltung muss natürlich die nunmehr schon historische Entwicklung berücksichtigt werden, die, von den militärischen Bedürfnissen ausgehend, dazu geführt hat, dass eben eine umfangreiche staatliche Atomorganisation mit entsprechenden Laboratorien-, Versuchsund auch Produktionseinrichtungen vorhanden ist, die über verhältnismässig zahlreiche und erfahrene Fachkräfte verfügt.

Das französische Atomenergieprogramm

Frankreich gehört auf dem Gebiet der Atomenergie ohne Zweifel zu den führenden Ländern der Welt und nimmt in Europa nach England den zweiten Rang ein. Die französische Regierung ist sich voll bewusst, dass ohne reichliche Energiequellen die Zukunft Frankreichs als Grossmacht, die wirtschaftliche Expansion und die Hebung des Lebensstandards nicht ins Auge zu fassen sind. Die zusätzlichen Anforderungen an Energie, die in den kom-

menden Jahren zu befriedigen sein werden, übersteigen die Möglichkeiten, die durch die traditionellen Energiequellen, wie Kohle, Erdöl, Wasserkraft, dargeboten werden. Aus diesem Grunde ist auch Frankreich gezwungen, nach neuen Energiequellen Umschau zu halten und es glaubt nunmehr, in die Atomära mit der Gewissheit des Erfolges einzutreten. Seine Entschlossenheit, für die die Schaffung des Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) noch im Jahre 1945 das erste Zeichen war, ist gekennzeichnet durch den 1952 verabschiedeten ersten Fünfjahresplan.

Die französische Regierung hat im April dieses Jahres dem zweiten Fünfjahresplan zur Entwicklung der Atomenergie für die Jahre 1957 bis 1961 zugestimmt. Der Plan sieht Gesamtausgaben in der Höhe von 384 Milliarden fFr. vor. Es wird als notwendig bezeichnet, die bisherigen Studien und die Arbeiten ohne Unterbrechung fortzuführen, die von nun an in wachsendem Masse der Modernisierung und weiteren Ausrüstung gewidmet sein müssen. Interessant ist, dass der neue Plan im Gegensatz zum vorhergehenden nicht die gesamte Aktivität auf dem Gebiet der Atomenergie umfasst, sondern sich auf das engere Programm des CEA beschränkt. Die Aktivität dagegen erstreckt sich von nun an auch auf andere Verwaltungen, auf die grossen öffentlichen Unternehmungen, hauptsächlich die Electricité de France (EDF), wie auch auf einen grossen Teil der französischen Industrie. In den erwähnten Aufwendungen in der Grössenordnung von 384 Milliarden fFr. sind somit die Teilnahme an EURATOM sowie die Projekte der OECE und der geplanten internationalen Atomenergie-Agentur (IAEA) nicht inbegriffen.

Dem Commissariat à l'Energie Atomique obliegen die langfristigen wissenschaftlichen Forschungen, die Studien für die angewandte Wissenschaft und die Anregung technischer Neuerungen. Folgende Forschungszentren sind dem CEA unterstellt: Saclay, Châtillon, Marcoule (industrielles Zentrum) und Grenoble (im Bau). Das Programm des CEA sieht die Vervollständigung der Ausrüstung der Laboratorien von Saclay und Châtillon vor, die Ausnützung der grossen Forschungsapparate, die dort installiert sind, und ihre Anpassung an den Fortschritt der Wissenschaft. Ein weiteres Vorhaben ist die Errichtung einer Uran-Isotopentrennanlage, die auf 60 Milliarden fFr. veranschlagt ist. Frankreich legt grossen Wert darauf, neben der für die spätere Entwicklung sehr wichtigen Produktion von Plutonium auch frei über das Uranisotop U 235 in verschiedenen Graden der Anreicherung verfügen zu können.

Wenn wir das Gesamtbild der Aktivität auf dem Gebiet der Atomenergie betrachten, so müssen wir abschliessend auch noch das Programm der Electricité de France (EDF) zur Erzeugung elektrischer Energie auf atomarer Grundlage hervorheben. Die industrielle Ausnutzung der Atomenergie für die Erzeugung von Elektrizität wird in den nächsten fünf Jahren in eine entscheidende Phase eintreten. Die Inbetriebsetzung des ersten französischen Versuchs-Atomkraftwerkes (Reaktor G1) mit einer Leistung von 5000 kW erfolgte in Marcoule im September 1956. Zwei weitere Graphit-Reaktoren (G 2 und G 3) für die Erzeugung von Elektrizität und vor allem Plutonium mit einer installierten elektrischen Leistung von je 25 000 kW sind gegenwärtig im Bau und werden voraussichtlich Ende dieses Jahres bzw. im Juli 1958 ihren Betrieb aufnehmen können. Das neue Atomprogramm der EDF sieht ferner den Bau des vorläufig mit EDF 1 bezeichneten Kernkraftwerkes mit Standort bei Chinon, am Zusammenfluss der Vienne und der Loire, vor. Die elektrische Nutzleistung wird ca. 60 000 kW betragen. Mit der Inbetriebnahme wird auf Ende 1959 gerechnet; die Kosten werden auf 40 Milliarden fFr. veranschlagt. Ein noch grösseres Atomkraftwerk, EDF 2, für eine Nutzleistung von 100 000 kW ist bereits in der Planung.

Weitere Atomkraftwerke werden mit einem durchschnittlichen Abstand von achtzehn Monaten folgen. Im Jahre 1965 soll die totale Nutzleistung der erstellten Kernkraftwerke 800 MW erreichen, d. h. der Anteil der Stromerzeugung auf atomarer Grundlage wird ca. 5 % betragen. Für das Jahr 1975 schätzt man die installierte Nutzleistung der Atomkraftwerke sogar auf total 8000 MW, was ca. 30 % der gesamten Nutzleistung ausmachen würde. Die totale Energieproduktion aus Atomkraftwerken wird für das Jahr 1975 auf ca. 56 Milliarden kWh berechnet.

Das CEA und die EDF werden noch umfangreiche Studien und technische Untersuchungen hinsichtlich der geeignetsten Reaktoren und hinsichtlich der Senkung der Erzeugungskosten durchzuführen haben, um diezukünftige Energieversorgung des Landes sicherzustellen. In der Zwischenzeit und auch in den nächsten Jahrzehnten wird daher Frankreich trotz der gegenwärtigen Entwicklung auf dem Gebiete der Atomenergie und den erwähnten Zukunftsperspektiven auf die bisherigen Energiequellen in vollem Umfange angewiesen sein.

Adresse des Autors:

Dr. A. Meichle, Direktionssekretär der Bernische Kraftwerke A.-G., Bern.

Aus dem Kraftwerkbau

Einweihung des Kraftwerkes an der Sarner Aa

Am 10. Oktober fand die feierliche Einweihung des neuen Kraftwerkes an der Sarner Aa statt, nachdem die Energieproduktion bereits am 1. Mai 1957 mit der ersten und Mitte Juli mit der zweiten Maschine aufgenommen worden war.

An der Kraftwerk Sarner Aa A.-G. sind heute beteiligt: die Einwohnergemeinde Alpnach mit 26 % die Einwohnergemeinde Sarnen mit 26 %

der Kanton Obwalden mit 30 $^{0}/_{0}$ die Centralschweizerischen Kraftwerke . . mit 18 $^{0}/_{0}$

Der Betrieb des Kraftwerkes und dessen Geschäftsführung sind gemäss Gründungsvertrag den Centralschweizerischen Kraftwerken übertragen, die bis Ende 1981 die gesamte Produktion gegen Entschädigung der Jahreskosten, in denen auch eine angemessene Dividende auf das voll einbezahlte Aktienkapital von 2 Millionen Franken enthalten ist, übernehmen.



Fig. 1

Die Zentrale Alpnach der «Kraftwerk Sarner Aa A.-G.»
(Werkphoto BBC)

Die Hauptdaten der Anlage sind folgende:

$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
Installierte Leistung:
2 Kaplanturbinen von je 1200 kW 2400 kW
2 Drehstromgeneratoren von je
1650 kVA bei 5,2 kV 3300 kVA
Maximal mögliche Leistung 2300 kW
Mittlere mögliche Jahreserzeugung (auf
Sommer und Winter ziemlich gleich
verteilt) 14 Millionen kWh
Totale Baukosten (nach Voranschlag) . 6,3 Millionen Fr.

Das Stauwehr im Zelgwald oberhalb der Mündung der Grossen Schliere staut das Wasser der Sarner Aa etwa 2 km weit zurück (bis zur Eisenbahnbrücke unterhalb der Station Kerns-Kägiswil) und bildet damit einen Stausee von rund 400 000 m³ Inhalt, der aber nicht als Ausgleichsbecken dient. Vom Wehr führt ein 1865 m langer Druckstollen im anstehenden Felsen zur Zentrale bei der Brücke in Alpnach. Der rund 70 m lange Unterwasserkanal ist als Freilaufstollen ausgebildet.

Die Maschinenanlage in der Zentrale besteht aus zwei vertikalachsigen Gruppen. Im gleichen Raume sind zudem auf der einen Längsseite die Steuerschalttafeln für das Maschinenhaus und für das Wehr, auf der andern Längsseite die Schaltanlage in geschlossener Ausführung. Zwei Transformatoren von je 1650 kVA, 5,2/12 kV sind vor der Zentrale im Freien aufgestellt. Die 12-kV-Verbindungsleitung mit dem Netz der CKW ist unter dem benachbarten Flugplatz verkabelt und führt dann den Pilatushängen entlang nach Horw.

Die zur Einweihungsfeier geladenen Gäste besammelten sich beim Bahnhof Alpnachdorf, von wo sie mit Autocars zur Zentrale geführt wurden. Nach einer kurzen Begrüssung durch den Präsidenten des Verwaltungsrates und zähen Initianten des Werkes, Herrn Gemeindeschreiber Alban Küchler, erfolgte die kirchliche Einsegnung durch Hochw. Herrn Pfarrer Odermatt. Es folgte dann eine Besichtigung der Anlagen, die das Prädikat «nach allen Gesichtspunkten wohlgelungen»

verdienen. Der durch den Stau entstandene See ist ein wahres Kleinod mit seinen unberührten malerischen Ufern, die unter Naturschutz gestellt werden sollen. Aber auch das Maschinenhaus mit seiner gediegenen Architektur passt ausgezeichnet in das Landschaftsbild. Hervorgehoben sei noch eine Einrichtung zur Erhaltung des Fischbestandes: die elektrische Fischsperre beim Stolleneinlauf.

Nach der Besichtigung fanden sich die Gäste zum Mittagessen im Restaurant Küchler in Alpnachdorf ein. Das gediegene Festmahl, das sich bis spät in den Nachmittag hinein ausdehnte, wurde durch Musikvorträge verschönert. In seiner Ansprache schilderte Präsident Küchler den Werdegang des Unternehmens und würdigte die Verdienste der Beteiligten. Landammann Dr. Odermatt betonte die Sorgen der Regierung um das Allgemeinwohl und gratulierte in deren Namen den Initianten und Erbauern des Werkes. Dr. h. c. A. Kaech, der als Oberexperte dem Bau der Anlagen vorgestanden hatte, stellt das Werk in die Natur hinein, indem er vom geologischen Aufbau der Landschaft erzählte. Namens der Bauleitung und der Unternehmer sprach Ing. Gruner. Die energiewirtschaftliche Seite streifend, hob Dr. Zihlmann die Vorteile des mitten im Verbrauchszentrum gelegenen neuen Werkes hervor, das dank der regulierenden Wirkung des Lungernseewerkes eine jahreszeitlich fast ausgeglichene Produktion auf

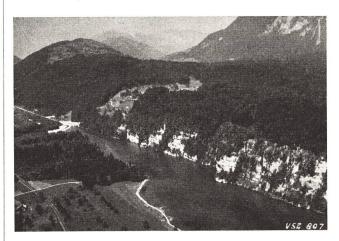


Fig. 2
Flugaufnahme des Stausees
(Aufnahme Reinhard, Sachseln)

weist. Aus all diesen und den weiteren Reden, die hier im einzelnen wiederzugeben zu weit führen würde, geht eines hervor, das festgehalten zu werden verdient: der Weitblick, die Energie und die Ausdauer des Initianten, Präsident Küchler, dem es gelang, trotz den vielen Hindernissen aller Art, das Werk zu einem guten Ende zu führen.

Der dreimillionste Kubikmeter Beton bei der Staumauer der Grande Dixence

Am 25. Oktober 1957 wurde, im Rahmen einer kleinen Feier bei der Staumauer der Grande Dixence der dreimillionste Kubikmeter Beton eingebracht. Mit den Betonierungsarbeiten wurde 1953 begonnen. Die Staumauer, für deren Bau insgesamt 5,89 Millionen Kubikmeter Beton verwendet werden, soll 1960 fertiggestellt sein.

Kongresse und Tagungen

«Das Licht kam von Hamburg»

Herr Dr. Korte von den Hamburgischen Elektrizitätswerken darf für sich beanspruchen, einer im Kreis von Werkdirektoren am 8. Oktober 1957 in Zürich durchgeführten Vortrags- und Diskussionsveranstaltung der Elektrowirtschaft zu einem besonderen Erfolg verholfen zu haben. Der Referent hat sich schon durch seine 1955 im Kulturbuch-Verlag Berlin W 30 erschienene Fibel Über den Umgang mit der Öffentlichkeit wie auch durch die Leitung des Public-Relation-Dienstes der Hamburgischen Elektrizitätswerke als ausgezeichneter

Fachmann einen Namen gemacht. Dass er darüber hinaus auch ein vollendeter Redner und ein äusserst lebendiger Gesprächspartner ist, bewiesen sein Vortrag über die Öffentlichkeit als Wirtschaftsfaktor und das daran anschliessende Seminar.

Das Bemerkenswerte an dieser Arbeitstagung war die weitgehende Übereinstimmung aller Teilnehmer in der Erkenntnis, dass die Elektrizitätswirtschaft, ja die Technik überhaupt, sich viel mehr als dies bis heute geschehen ist, um die öffentliche Meinung und die Meinungspflege bekümmern muss, ja, dass es hier sozusagen um eine Schicksalsfrage für die gesunde Weiterentwicklung geht. Es handelt sich hier um eine wichtige Aufgabe der Werkleitungen, der Industrie und der Verbände, die als ebenbürtig zur rein technischen und wirtschaftlichen Aufgabe zu betrachten ist, die deshalb auch nicht einfach an untere Instanzen delegiert werden kann. Sie ist jedoch nur zu lösen, wenn sie vom fanatischen Willen zur Ehrlichkeit und Objektivität getragen wird und wenn Information und Aufklärung nicht mit Propaganda zur Durchsetzung egoistischer Standpunkte verwechselt werden. Denn so sehr richtig verstandene Public-Relations einen Dienst und eine Sendung bedeuten, so drohend steht daneben die Gefahr des Missbrauches.

Das Gespräch mit Dr. Korte bewegte sich auf bemerkens-

werter Höhe, auch als man sich dem fast unerschöpflichen Instrumentarium einer systematischen Public-Relations-Arbeit in den Elektrizitätswerken zuwandte. Es war erfreulich, zu hören, wie sehr bei kleinen und grossen Werken der Gedanke bereits Fuss gefasst und welche Fortschritte einige Pionier-Werke unter geschickter Ausnützung der lokalen und regionalen Möglichkeiten bereits erzielt haben.

Die unter Leitung von Dr. Sigg, Präsident der Elektrowirtschaft, stehende Veranstaltung darf als wertvoller Beitrag zu den auch von der Aufklärungskommission des VSE seit einiger Zeit in die Wege geleiteten Bemühungen zu vermehrten Kontakten mit der Öffentlichkeit und zu einem besseren Verständnis der Leistungen der Elektrizitätswirtschaft betrachtet werden.

Verbandsmitteilungen

Anmeldetermin für den 11. Kongress der UNIPEDE

Wie bereits mehrmals an dieser Stelle gemeldet wurde 1), findet der 11. Kongress der «Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie électrique» (UNIPEDE), der vom VSE organisiert wird, vom 30. Juni bis zum 8. Juli 1958 in der Schweiz statt. Soeben ist das «provisorische Programm» dieses Kongresses erschienen; dieser Broschüre ist eine Anmeldekarte beigeheftet. Wir geben nachfolgend eine Übersicht über das Kongressprogramm, das vom «Comité de Direction» der UNIPEDE festgelegt worden ist:

Arbeitssitzungen (vom 30. Juni bis 3. Juli)

Die Arbeitssitzungen finden im «Palais de Beaulieu» in Lausanne statt:

Montag, 30. Juni

Begrüssungs- und Eröffnungszeremonie, erste Arbeitssitzung, offizielles Bankett.

Dienstag, 1. Juli

Zweite und dritte Arbeitssitzung, Empfang durch den Kanton Waadt und die Stadt Lausanne.

Mittwoch, 2. Juli

Vierte und fünfte Arbeitssitzung, Konzertabend.

Donnerstag, 3. Juli

Sechste und siebente Arbeitssitzung.

Studienreisen (vom 4. bis 8. Juli)

Es sind sechs verschiedene Touren vorgesehen, wobei die maximale Teilnehmerzahl pro Gruppe 200 Personen beträgt. Die sechs Varianten sind mit den Buchstaben A bis F gekennzeichnet. In grossen Zügen lautet das Programm dieser Touren wie folgt:

A Wallis - Berner Oberland

Besuch der grossen Speicherkraftwerke im Wallis. Zwei Tage in Zermatt und Ausflug auf den Gornergrat. Mit Car von Zermatt nach Interlaken über den Grimselpass. Besuch der Kraftwerke Oberhasli. Zurück nach Lausanne über Gstaad und Montreux.

B Tessin

Drei Tage in der italienischen Schweiz, in Locarno. Besuch der Maggia-Kraftwerke und der im Bau befindlichen Speicherkraftwerke im Bleniotal. Ausflug nach Lugano und auf den Monte Generoso. Von Locarno nach Interlaken über den Gotthardpass und den Susten und zurück nach Lausanne über Gstaad und Montreux.

C Engadin

Mit der Eisenbahn von Lausanne nach Domodossola. Von dort mit Car nach St. Moritz über Locarno, Lugano und den Malojapass. Zwei Tage in St. Moritz. Besuch der im Bau befindlichen Bergeller Kraftwerke und touristische Ausflüge. Von St. Moritz nach Zürich über den Julierpass. Übernachten in Zürich und zurück nach Lausanne.

D Luzern — Ostschweiz

Von Lausanne nach Luzern über Montreux, Interlaken und den Brünigpass. Vier Tage in Luzern. Touristische Ausflüge in der Umgebung von Luzern. Ausflug auf den Säntis oder das Jungfraujoch. Besuch von Kraftwerken und Industrieunternehmungen der Zentral- und Ostschweiz. Zurück nach Lausanne über Bern.

E Luzern — Bürgenstock

Von Lausanne über Montreux, Interlaken und den Brünigpass auf den Bürgenstock bei Luzern. Vier Tage auf dem Bürgenstock. Gleiche Ausflugsmöglichkeiten wie für die Gruppe D. Touristische Ausflüge in der Umgebung von Luzern. Ausflug auf den Säntis oder das Jungfraujoch. Besuch von Kraftwerken und Industrieunternehmungen in der Zentral- und Ostschweiz. Zurück nach Lausanne über Bern.

F Interlaken

Von Lausanne nach Interlaken über Montreux und den Col des Mosses. Vier Nächte in Interlaken. Touristische Ausflüge in der Umgebung von Interlaken, Ausflug auf das Jungfraujoch oder das Brienzer Rothorn. Besuch von Kraftwerken und Industrieunternehmungen in der Zentral- und Ostschweiz. Von Interlaken nach Bern und Besichtigung der Stadt. Zurück nach Lausanne.

Programm für die Damen während der Arbeitssitzungen

Während der Arbeitssitzungen in Lausanne werden die Damen von einem Damenkomitee betreut; ein spezielles Damenprogramm wurde von diesem Komitee aufgestellt.

Abschiedsessen

Ein Abschiedsessen bringt die Kongressteilnehmer am Abend des 8. Juli in Lausanne nochmals zusammen.

Der 11. Kongress der UNIPEDE steht den Vertretern aller Unternehmungen, die der UNIPEDE angehören, und damit allen Mitgliedern unseres Verbandes sowie den schweizerischen «membres adhérents» und «membres correspondants» der UNIPEDE, offen.

Das Sekretariat der UNIPEDE möchte spätestens auf den 15. November im Besitze der provisorischen Anmeldungen sein. Für die Schweiz ist der VSE beauftragt, diese Annmeldungen entgegenzunehmen; sie haben mittels der dem provisorischen Programm beigehefteten Anmeldekarte zu erfolgen. Das Sekretariat des VSE, Postfach Zürich 23, stellt den schweizerischen Interessenten das provisorische Programm auf Wunsch gerne zu. Die ausgefüllten Anmeldekarten sind bis zum 12. November 1957 an das Sekretariat VSE zur Weiterleitung nach Paris zu senden.

Die provisorischen Anmeldungen dienen als Grundlage für die weitere Vorbereitung des Kongresses und die Zimmerreservationen. Alle Personen, die sich provisorisch angemeldet haben, werden laufend sämtliche Mitteilungen und Unterlagen für den Kongress zugestellt erhalten.

Energie Nucléaire S. A.

In unserer seinerzeitigen Mitteilung über die Gründung von schweizerischen Gesellschaften zur Nutzbarmachung der Atomenergie (Bull. SEV Bd. 48[1957], Nr. 16, S. 718) ist uns in bezug auf die Energie Nucléaire S. A. ein Irrtum unterlaufen. Präsident dieser Gesellschaft ist Herr Professor D. Bonnard, beratender Ingenieur, und nicht, wie gemeldet, Herr Direktor P. Payot. Herr Payot ist Mitglied des Verwaltungsrates der Energie Nucléaire S. A. Wir bitten unsere Leser, diesen Fehler zu entschuldigen.

^{&#}x27;) Siehe u. a. Bull. SEV Bd. 48(1957), Nr. 4, S. 162...163.

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen) Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren

	Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals Solothurn		Nordostschweizerische Kraftwerke AG. Baden		Compagnie Vaudoise d'Electricité Lausanne		Société d de l' Or	
	1956	1955	1955/56	1954/55	1956	1955	1956	1955
1. Energieproduktion kWh 2. Energiebezug kWh 3. Energieabgabe kWh 4. Gegenüber Vorjahr º/₀ 5. Davon Energie zu Ab-	2 578 150 386 663 965 389 242 115 + 3,0	$375\ 331\ 014 \ 377\ 892\ 624 \ +13,5$	1 988 000 000		+ 20,8	$228726000 \\ +34,7$	7 704 000 305 000 8 009 000 + 21	$\begin{array}{c} 6\ 147\ 000 \\ 454\ 000 \\ 6\ 601\ 000 \\ +\ 1,06 \end{array}$
fallpreisen kWh		27 566 052	_			26 112 000		1 296 000
11. Maximalbelastung kW 12. Gesamtanschlusswert kW (Zahl	70 337 281 200 360 700	$ \begin{array}{c c} 70 \ 340 \\ 255 \ 860 \\ 341 \ 800 \end{array} $	606 700	563 300	53 200 70 000 405 750	70 000	1 100 8 939 20 730	1 100 7 984 20 560
13. Lampen (kW	14 200 14 000	13 400 12 900			22 000 11 450	21 500	663 470	647 436
14. Kochherde	79 400 15 900	72 600 14 900	1 1	1)	73 000 8 530	7 930	3 100 457	2 985 420
16. Motoren $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 &$	18 900 23 000 34 000	21 300			12 100 14 100 41 670	13 330	779 434 1 506	690 420 1 542
21. Zahl der Abonnemente 22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	26 466 —	25 373 —	2,84	2,67	25 950 5,0	25 900 6,1	1 350 9,4	1 330 6,3
Aus der Bilanz: 31. Aktienkapital Fr. 32. Obligationenkapital	3 000 000 2 500 000 — — 4 742 228 27 003 720 000	2 500 000 - 5 304 919 27 003	165 000 000 ²) — 249 075 673 99 792 105	145 000 000²) — —	48 600 000 — — 67 849 630 11 818 900	20 000 000 39 000 000 — 66 729 040 9 549 170	712 000 525 000 — 1 502 000 49 995	712 000 550 000 ———————————————————————————
Aus Gewinn- und Verlustrechnung: 41. Betriebseinnahmen Fr.	_		83 239 815	70 731 661	14 713 900	12 533 610	643 869	602 895
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligungen	84 842 129 231 — — — 1 050 000 150 000 5	101 061 — — 890 000	2 361 605 2 501 296 8 220 421 60 101 220 7 204 675	1 097 081 5 858 238 ³) 2 357 333 3 317 266 5 740 362 39 429 878 15 191 690	293 900 1 807 940 329 040 344 560 3 832 630 2 536 720 3 751 400	516 035 1 612 850 255 835 347 450 3 008 880 2 329 430 3 324 490 1 200 000 6	287 980 34 238 12 048 131 110 538 958 17 036 114 096 42 720 6	5 003 269 465 37 423 7 279 130 355 512 002 19 767 42 72(6
Übersicht über Baukosten und Amortisationen								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr Fr. 62. Amortisationen Ende Be-	_		289 154 064	279 268 756	86 476 710	81 763 830	2 212 826	2 212 826
richtsjahr	4 742 228	5 304 919	40 078 392 ⁴) 249 075 672			15 803 390 66 729 040		
kosten			86,1	86,3	78,5	81,5	67,88	71,75

¹) Kein Detailverkauf ²) inkl. AHV-Darlehen von Fr. 80 000 000.— (60 000 000.—) ³) inkl. Fondsverzinsung

 $^{^4)}$ exkl. Amortisations fonds von Fr. 11 732 590.— (10 995 630.—) $^5)$ Wasserzins in begriffen

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen) Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren

	Elektrizitätswerk Basel Basel		Wasser- und Elektrizitäts- werk der Gemeinde Buchs Buchs SG		Aare-Tessin AG. für Elektrizität Olten		Etzelwerk AG. Altendorf	
	1956	1955	1956	1955	1955/56	1954/55	1955/56	1954/55
1. Energieproduktion kWh 2. Energiebezug kWh 3. Energieabgabe kWh 4. Gegenüber Vorjahr ⁰ / ₀ 5. Davon Energie zu Abfallpreisen kWh	173 827 100 568 849 534 701 931 651 + 3,8	$ \begin{array}{r} 164\ 680\ 000 \\ 551\ 962\ 350 \\ 675\ 851\ 684 \\ +\ 36,4 \\ 77\ 003\ 160 \\ \end{array} $	2 240 000 12 150 000 + 3	$+8 \\ +8$	1 992 959 700 — 2,81	$\begin{array}{c} - \\ 2050548600 \\ + 4,52 \end{array}$		293 980 000 30 400 000 292 900 000 + 40,69
11. Maximalbelastung kW 12. Gesamtanschlusswert kW	159 000 679 055	130 000 643 870	2 650 19 100	2 700 17 800)	345 000	92 000	92 000
13. Lampen	1 147 701 56 713 19 774 146 415 39 539 85 660	1 108 098 54 297 18 571 137 364 38 389 81 822	26 860 1 310 1 653 8 340 1 463 1 290	25 800 1 260 1 586 7 960 1 295 1 025	\right\{ \bar{1}}	} 1)	4)	} ⁴)
16. Motoren	61 663 151 394		853 2 000	777 1 900				
21. Zahl der Abonnemente 22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	147 611 5,4	143 832 5,0	2 300 6	2 220 6,1	=	=	_	_
Aus der Bilanz: 31. Aktienkapital Fr. 32. Obligationenkapital » 33. Genossenschaftsvermögen. » 34. Dotationskapital » 35. Buchwert Anlagen, Leitg. » 36. Wertschriften, Beteiligung » 37. Erneuerungsfonds »	17 700 001 40 020 000		1 275 000 275 000	1 429 000 — 270 000	24 889 500	113 433 000 — —	20 000 000 15 000 000 — 63 227 368 — 16 717 004	15 000 000 — 63 203 745 —
Aus Gewinnund Verlustrechnung: 41. Betriebseinnahmen Fr. 42. Ertrag Wertschriften, Beteiligungen	1 633 201 539 538 774 188 380 586 4 724 133 6 141 214 14 421 170	718 564 631 863 378 400 4 410 891 4 645 781 13 674 111 5 598 461	760 400	 26 900 8 970	3 101 874 3 991 5953) 4 292 662 — 9 023 867 5 600 000	782 923 363 364 3 927 129 3 588 340 3 908 193 ³) 5 111 480 8 903 502	88 022 802 500 801 302 595 783 458 371 544 828 1 227 447	4 957 065
Übersicht über Baukosten und Amortisationen	7 300 000	7 000 000	123 000	123 000		*		
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr Fr. 62. Amortisationen Ende Berichtsjahr	79 627 639 17 700 001	94 954 616 76 354 615 18 600 001	5 269 000 1 275 000	5 031 000 1 429 000	117 061 148 180 633 282		— — 63 227 368	— — 63 203 745
kosten	h Abzug de auf fremde	19,6 s Ener- en Lei-		22 ter und Lö Detailverka		61,59	_	, -

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.