

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 66 (1948)
Heft: 21

Artikel: Teiltagung der Weltkraftkonferenz über Brennstoff- und Energiewirtschaft
Autor: Etienne, E.H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-56720>

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: 11.01.2026

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

entweder der rotierenden Maschinen gelegt werden, oder auf die der stationären Teile, speziell der Wärmeaustauscher.

Ein wirksames Mittel zur Verkleinerung der Austauschflächen ist beim offenen Kreislauf die Erhöhung des Druckverhältnisses. Dies setzt allerdings einen vom Druckverhältnis in weiten Grenzen unabhängigen isothermischen Wirkungsgrad voraus, d.h. eine Eigenschaft, die dem Oerlikon-Kompressor infolge seiner guten Kuhlmöglichkeiten innewohnt. Eine Entwicklung, die das Hauptgewicht der Gasturbinen-

anlagen auf die Maschinengruppe verlegt, und dabei eine Reduktion der Wärmeaustauschflächen anstrebt, erscheint daher in Zukunft möglich. Wie weit man bei stationären Anlagen in dieser Richtung tatsächlich gehen kann, hängt allerdings noch von anderen Gesichtspunkten ab. Auf alle Fälle lässt aber die Einführung des Radialkompressors in die stationäre Gasturbinenanlage neue und interessante Entwicklungsmöglichkeiten voraussehen.

Teiltagung der Weltkraftkonferenz über Brennstoff- und Energiewirtschaft

Von Dipl. Ing. E. H. ETIENNE, Bern

DK 0613:620.9

I.

Die Weltkraftkonferenz hielt vom 2. bis 9. September 1947 im Haag ihre erste Nachkriegstagung ab. An dieser waren 33 Mitgliedstaaten der Weltkraftkonferenz vertreten. Sie wurde von rund 700 Teilnehmern, davon 200 Holländern, besucht. Neben E. H. Etienne, Sekretär des Schweizerischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz, der an Stelle des verhinderten Präsidenten, Dir. E. Payot, Delegierter des Verwaltungsrates der Schweiz. Gesellschaft für elektrische Industrie, zum offiziellen Delegierten des Nationalkomitees bezeichnet wurde, war die Schweiz noch durch zwölf weitere Teilnehmer vertreten. Dank einer vorzüglichen Organisation und der bekannten holländischen Gastfreundschaft wickelte sich die ganze Veranstaltung mustergültig ab, trotz der gewaltigen Schwierigkeiten, die in einem vom Kriege sehr schwer heimgesuchten und namentlich während der Besetzungszeit vollständig ausgeraubten Lande zu meistern waren. Die feierliche Eröffnung der Tagung fand am 2. September im ehrwürdigen Rittersaal im Haag, die Fachsitzungen im Hotel Kurhaus, Scheveningen, statt.

II.

Das technische Programm der Tagung umfasste:

A. Gewinnung der festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffe, Erzeugung der elektrischen Energie und der Atomenergie.

B. Uebertragung und Verteilung von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen sowie von Wärme.

C. Verwendung der einzelnen Energieformen in Industrie und Landwirtschaft, Haushalt und Gewerbe, Transportanstalten und insbesondere für die Raumheizung.

Die Generalberichte lagen erst an der Tagung selbst vor; die Fachberichte wurden jedoch bereits vor Beginn der Tagung im Druck den Teilnehmern zugestellt. Die von den Generalberichterstellern aus den Berichten gezogenen Schlüsse waren nicht immer geeignet, die Diskussion günstig zu beeinflussen. Die Führung der Verhandlungen hing darum weitgehend von der Gewandtheit der Präsidenten der Fachsitzungen ab. Hierbei zeichneten sich insbesondere die französischen Delegierten aus, sowie auch Dr. E. Steiner, Vize-Präsident des Schweiz. Energie-Konsumenten-Verbandes, dem der Vorsitz zu Programm Punkt C 2 «Energieverwendung in der Industrie und Landwirtschaft» anvertraut war.

III.

Insgesamt wurden 75 Berichte eingereicht¹⁾, hievon drei aus der Schweiz und zwar:

«A Steam-Saving Process for Benzole Extraction in Gasworks and Gas-Supplying Coke Works and for Solvent Recovery by means of Activated Carbon» by Dr. H. Deringer, General Manager of the Winterthur Gas and Water Works.

«The Dry Cooling of Coke in Coke and Gasworks» by W. Hersche, Eng. of Sulzer Brothers, Winterthur.

«Additional Sources of Output given by the Gas Turbine» by W. Karrer, Chief Eng. of the Ateliers de Construction Oerlikon.

Zudem wurden von den einzelnen Nationalkomitees 19 Berichte über die «Entwicklung der Brennstoffwirtschaft seit 1939» zusammengestellt. Diese enthalten interessante Angaben über die in den einzelnen Ländern getroffenen Massnahmen zur Ueberbrückung der Brennstoffknappheit, sowie allgemeine statistische Angaben. Ueber die einzelnen Diskussionsgegenstände sei folgendes auszugsweise wiedergegeben:

¹⁾ Das Berichtswerk der Teiltagung erscheint in drei Bänden oktav und kann beim Sekretariat des Schweiz. Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz, Länggassstrasse 37, Bern, bestellt werden. Preis f 10, zuzüglich Portospesen.

A. Gewinnung der Energieträger

1. Ueber die mutmassliche Entwicklung der Kohlenversorgung gehen die Meinungen auseinander. Im allgemeinen wird, namentlich für die hochwertige Kohle, mit einer längeren Dauer der Knappheit gerechnet, nämlich mit 4 bis 20 Jahren. Die Aussichten für eine Steigerung der Kohlenförderung werden als gering betrachtet, da ein weiteres Sinken der Kohlenförderung pro Schicht erwartet und mit einem chronischen Bergarbeitermangel gerechnet wird. Ueberdies lassen sich die amerikanischen Mechanisierungs-Methoden nicht ohne weiteres auf die europäischen Gruben anwenden, weshalb auch bei der Intensivierung der Mechanisierung Schwierigkeiten zu erwarten sind. Neben allgemeinen Rationalisierungsmassnahmen in der Kohlenförderung wird empfohlen, dem Sortenproblem und der Verwendung niederwertiger Kohle die grösste Aufmerksamkeit zu schenken.

Bei den einzuschlagenden Sparmassnahmen bei den Kohlenverbrauchern wird vor Uebertreibungen gewarnt. Wohl lassen sich z. B. durch Anlage-Erneuerungen beachtliche Kohleneinsparungen erzielen, von denen jedoch ein Teil durch den zur Herstellung der Einrichtungen benötigten — je nach dem Einzelfall mehr oder weniger grossen — Brennstoffaufwand aufgehoben wird. Bei der Erörterung der auf dem Gebiete der Raumheizung zu erzielenden Brennstoffeinsparungen wurde das Hauptgewicht zu einseitig auf die Herabsetzung des Brennstoffverbrauches in den Heizeinrichtungen gelegt, obschon der Wärmeschutz der Gebäude ausschlaggebend ist. Es muss immer wieder darauf hingewiesen werden, dass — für unser Klima — bei der modernen Bauweise der Brennstoffverbrauch sich bis zu 30 % höher stellt als bei der älteren Bauart.

2. Der Bedarf an flüssigen Brenn- und Treibstoffen ist im starken Anstieg begriffen. Diese Entwicklung wird u. a. durch die von den Behörden vorgeschriebenen Umstellungen von festen auf flüssige Brennstoffe (wie z. B. den «Plan Monnet» in Frankreich) stark gefördert. Bisher konnte die Produktionsmöglichkeit dem Bedarf folgen und die eigentlichen Schwierigkeiten liegen bei den Transport-Einrichtungen.

Von besonderem Interesse sind die in Schweden entwickelten Verfahren für die Gewinnung von Schieferöl durch Verdampfen des Oeles mit elektrischer Aufheizung der Bohrlöcher. Hierzu werden etwa 6 kWh pro Liter Oel verbraucht. Die Gewinnung des einen Energieträgers geht also zu Lasten eines anderen.

Zum Problem der Einsparungen von flüssigen Brenn- und Treibstoffen wurde auf die Zusammenhänge in der Energiewirtschaft und auf die dadurch bedingte Notwendigkeit einer engeren Zusammenarbeit der Oelproduzenten und Maschinenfabriken hingewiesen. So sei es z. B. illusorisch, zur Erzielung von Treibstoffeinsparungen Fahrzeugmotoren für hochklopfste Treibstoffe zu bauen, ohne den für die Treibstoffveredlung benötigten Energieaufwand zu berücksichtigen. Uebrigens sei die durchschnittliche jährliche Benützungsdauer der Fahrzeugmotoren so gering — kaum 300 Stunden bei einer Fahrleistung von 15 000 km pro Jahr —, dass es sich kaum lohnen dürfte, Sonderkonstruktionen zu entwickeln, deren kurzzeitige Verwendung nur geringe Treibstoffeinsparungen ermöglichen. In Notzeiten, wie während des Krieges, musste man zu aussergewöhnlichen Massnahmen greifen. Heute sollten die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge wieder mehr berücksichtigt werden.

3. Die Kohlenverkokung, als eine der grössten Verbraucherguppen, bietet mannigfaltige Möglichkeiten, Kohle einzusparen. In England wird $\frac{1}{4}$ der verbrauchten Kohle verkokt. Darum wurden dort besonders grosse Anstrengungen gemacht, um fühlbare Einsparungen zu erzielen. Das zu die-

sem Zweck eingesetzte «Fuel Efficiency Committee» hat Beachtenswertes geleistet.

Die Konzentration der Gaserzeugung in grossen Werken, die rationelle Kombination von Kraft- und Dampfverbrauch, die enge Verbindung der Gaswerke mit der chemischen Industrie und den Stahlwerken werden u. a. für die zukünftige Entwicklung als die richtige Lösung bezeichnet.

4. Die auf dem Gebiete der elektrischen Energie erörterten Probleme betrafen Sonderfragen, u. a. die Koordinierung der Wasser- und Dampfkraft in Frankreich, die erzielbaren Fortschritte in den Dampfkraftwerken der Eisen- und Stahlwerke, die mit Hochofengas arbeiten und deren Verbundbetrieb mit dem Netz der allgemeinen Elektrizitätsversorgung; ferner die dank der Koordinierung der Elektrizitätsversorgung in England während der Kriegszeit erzielten sehr günstigen Resultate.

Zur Wahl des Aufstellungsortes der Dampfkraftwerke und der damit verknüpften Frage: Kohlentransport oder Energie-Fernübertragung wird allgemein empfohlen, das Dampfkraftwerk im Konsumzentrum aufzustellen, sofern hochwertige Kohle verfeuert wird. Dagegen ist die niederwertige Kohle auf der Zeche selbst zu verfeuern und die dort erzeugte elektrische Energie ist nach dem Konsumzentrum zu übertragen. In einem besonders gelagerten Sonderfall wurde auch die grössere Wirtschaftlichkeit des Transportes niederwertiger Kohle nach dem Konsumzentrum nachgewiesen, was jedoch eine Ausnahme darstellen dürfte.

5. Den Kernpunkt der ganzen Tagung stellte das Problem der Verwendungsmöglichkeit der Atomenergie für Wärme und Energieerzeugung dar. Dieses stand zum ersten Male auf dem Programm der Weltkraftkonferenz. Die zu diesem Thema von W. F. Davidson (USA) und Prof. J. Cockcroft (GB) verfassten Berichte waren Gegenstand einer sehr angeregten Diskussion²⁾. Die Amerikaner machen ausserordentlich zähe Anstrengungen zur Erforschung der industriellen Anwendungen des Urans. Da aber Beobachtungen und Ergebnisse absolut geheim gehalten werden, ist es sehr schwer, sich ein objektives Bild über den gegenwärtigen Stand und die Zukunftsaussichten der Verwendungsmöglichkeiten der Atomenergie für Wärme- und Elektrizitätserzeugung zu machen.

Besonders vorsichtige Fachleute schätzen, dass die Uranvorkommen begrenzt und seit 1939 stark zurückgegangen sind. Diese dürften kaum ausreichen, um jährlich mehr als 40 Milliarden kWh zu erzeugen, was der heutigen jährlichen Elektrizitätserzeugung in England entsprechen würde.

Andere schätzen die Entwicklungsmöglichkeiten optimistischer ein und sind überzeugt, dass durch eine Vereinfachung der Anlagen und die Verwendung von sekundären Reaktoren eine vollständige Ausbeutung der Atom Brennstoffe und eine wesentliche Verbilligung für die in Atomkraftwerken gewonnene elektrische Energie erzielt werden könnten.

Der amerikanische Bericht enthält vergleichbare Angaben über die Erstellungskosten von Atom- und Dampfkraftwerken, sowie über die Energieerzeugungskosten. Diese sind einem Bericht der Kommission für Atomenergie des Sicherheitsrates der UNO (UNEAC) vom 30. September 1946 entnommen. Die Erstellungskosten des Atomkraftwerkes werden auf das 2½fache derjenigen eines Dampfkraftwerkes veranschlagt, die Gestehungskosten der kWh auf 0,8 Dollarcent für Atomenergie, gegenüber 0,65 Dollarcent für Dampfkraft.

In der Diskussion wurden diese für amerikanische Verhältnisse aufgestellten Zahlenvergleiche stark angefochten. Die Hauptargumente, die gegen die «spekulativen» Schlüsse des «UNEAC»-Berichtes angeführt werden, sind u. a. der für die Finanzierung von Atomkraftwerken angenommene zu geringe Zinsfuss von 3 %, die der Berechnung zugrunde gelegte hohe jährliche Benützungsdauer von 8760 h — die Fachleute rechnen mit einer solchen von 3500 bis 4500 h —, das Fehlen zuverlässiger Angaben zur Berechnung der Betriebskosten, der für Dampfkraftwerke angenommene zu geringe thermische Wirkungsgrad von 0,25 — Consolidated Edison Co. New York rechnet mit einem solchen von 0,32 für Einheiten von 80 000 kW —. Bei einem thermischen Wirkungsgrad der Dampfkraftwerke von 0,36 würden die Gestehungskosten der Dampfkraft die Hälfte derjenigen der Atomkraft betragen.

Zusammenfassend ist aus der Diskussion folgendes festzuhalten:

Die Weltvorräte an Uran sind begrenzt, weshalb die Aussichten, Uran als dauernde Energiequelle für den Ersatz der Brennstoffe und Wasserkraft zu verwenden, heute noch sehr gering sind. Der technische Aufbau und die praktischen Betriebsverhältnisse der sekundären Reaktoren sind überhaupt nicht abgeklärt, weshalb die Verwendung der Atomenergie für die Erzeugung elektrischer Energie einstweilen nicht in Frage kommt. An eine Beeinflussung der in den einzelnen Ländern bisher verfolgten Energiepolitik durch die Atomenergie ist vorläufig nicht zu denken. Dagegen dürften die radioaktiven Nebenprodukte der Atomenergie eher auf dem Gebiete der Medizin und der Biologie, insbesondere in der medizinischen Therapeutik praktisch verwendet werden können.

B. Energietransport

Die zu diesem Kapitel erörterten Probleme betrafen in der Hauptsache die Uebertragung von flüssigen und gasförmigen Brennstoffen, sowie Wärme (Dampf, Heiss- und Warmwasser).

1. Wie bereits erwähnt, liegt bei den flüssigen Brennstoffen der Engpass in den Transporteinrichtungen. Im Vordergrund der Diskussion standen daher die Pipelines für den Transport von schweren und leichten Ölen, sowie von Benzin; ferner die Frage des Unterhaltes von Pipelines und zwar sowohl die technischen als auch die finanziellen Aspekte. Der hohe Heizwert der Heizöle und die beschränkten Lagermöglichkeiten beim Verbraucher rechtfertigen verhältnismässig hohe Kapitalinvestitionen für die Transporteinrichtungen.

2. Bei den gasförmigen Brennstoffen konzentrierte sich die Diskussion auf die Probleme der Fernübertragungsanlagen und zwar insbesondere der in diesen entstehenden Verluste, der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Gasversorgungen durch Stilllegung unwirtschaftlicher Gaswerke und deren Anschluss an Fernübertragungsnetze; ferner der Fernübertragung von Hochofengas zur Verbesserung der Wärme- und Energiewirtschaft in der Eisen- und Stahlindustrie. Die vermehrte Verwendung von Hochofengas als Ersatz von festen Brennstoffen ergab z. B. in der deutschen Eisen- und Stahlindustrie bedeutende Wärmeersparungen.

3. Für die Wärme-Uebertragung wird Dampf, Heisswasser bis 120 ° C und überhitztes Wasser bis 180 ° C verwendet. In Amerika wird dem Dampf wegen der Einfachheit der Anlage eindeutig der Vorzug gegeben; auf Kondensatrückgewinnung wird in der Regel verzichtet. In Europa gehen die Meinungen auseinander. Für industrielle Zwecke wird zwar immer noch dem Dampf der Vorzug gegeben, während für Raumheizung eindeutig das Heisswasser dominiert. Bei Fernheizungen wird je nach den örtlichen Verhältnissen Dampf (Paris, Kopenhagen, teilweise Berlin), überhitztes Wasser (Zürich, Basel, Lausanne) oder Warmwasser verwendet. Es scheint, dass für Raumheizzwecke bei Fernleitungen über nicht allzu lange Distanzen in Europa der Heisswasser-Heizung eindeutig der Vorzug gegeben wird, insbesondere, weil die Unterstationen in den einzelnen Wohnblocks wegfallen. Werden hingegen Industriebetriebe mit Wärme mitversorgt, so geht die Entwicklung in Richtung des Dampfes von 6 bis 12 atü Druck. Ueberhitztes Wasser wird vermutlich in Zukunft nur in Spezialfällen verwendet.

Die Benützungsdauer von Fernheizwerken ist je nach Disposition, Wohngeohnheiten und klimatischen Verhältnissen sehr verschieden. In Rotterdam wird mit 1300 Stunden, in Kopenhagen mit 2100 Stunden pro Jahr gerechnet, wobei es uns scheint, dass die Zahl Rotterdam zu tief und Kopenhagen zu hoch gegriffen ist.

C. Energieverwendung

Auf dem Gebiet der Energieverwendung stellt die rationelle Verwendung der verschiedenen Energieformen und deren optimale Kombination für Kraft- und Wärmeerzeugung das Hauptproblem der Diskussion dar. Brennstoffeinsparungen, Verminderung der Verluste, Abwärmeverwertung, Wärmerückgewinnung, Anlageerneuerungen und -modernisierungen gaben reichlich Anlass zu einem interessanten Meinungsaustausch.

1. Im Vordergrund des Interesses standen die industriellen Anwendungen. Unter anderem wurde auf die in der Schweiz gemachten grossen Anstrengungen zur Erzielung

²⁾ Vgl. S. 145 lfd. Jgs.

grösstmöglicher Brennstoffeinsparungen hingewiesen und schweizerischerseits der grosse Wert der Privatwirtschaft und die Unentbehrlichkeit der privaten Initiative hervorgehoben. Die von der Industrie getroffenen Massnahmen lassen sich in vier Gruppen unterteilen:

- a) Sofortmassnahmen zur Erzielung von Brennstoffeinsparungen ohne Aenderung der bestehenden Anlagen (verbesserte Wärmeisolierung und sorgfältigerer Unterhalt, Aufklärung des Betriebspersonals und zweckmässiger Fabrikationsprogramme, Betriebskontrollen, usw.).
- b) Verbesserung der Wärmewirtschaft auf lange Sicht durch den Einbau zusätzlicher Anlagenteile, jedoch ohne Aenderung der bestehenden Fabrikationsprozesse (Abwärme-Verwertung, Einbau von automatischer Feuerung, Wärmeaustauscher, Economisers, usw.).
- c) Entwicklung neuer Verfahren und Ersatz bestehender Anlagen durch wirtschaftlichere Neu-Einrichtungen.
- d) Umstellung auf andere Energieformen.

Unter den neuen Anwendungen wurden besonders die Gasturbine und deren verschiedene Verwendungsmöglichkeiten besprochen. Dabei hatten die Vertreter von Schweizer Firmen Gelegenheit, die Errungenschaften der schweizerischen Industrie darzulegen.

Brennstoffeinsparungen werden bekanntlich u. a. durch Einbau automatischer Steuerungen von Feuerungsanlagen erzielt, wobei in der Tschechoslowakei eine Steuerung mit Elektronenröhren angeblich zu sehr guten Erfahrungen geführt hat.

Mit Rücksicht auf die als chronisch zu betrachtende Knappheit an hochwertiger Kohle wird die Umstellung auf die in reichlichem Masse vorhandenen niederwertigen Brennstoffe als tragbare Lösung zur Ueberbrückung der bestehenden Versorgungsschwierigkeiten und namentlich auch zur Schonung der begrenzten Vorkommen an hochwertiger Kohle empfohlen.

Die von den Babcock und Wilcox Werken in Amerika während des Krieges entwickelten Cyklon-Kohlenstaub-Brenner stellen eine sehr interessante Weiterentwicklung der Feuerung für aschenreiche Kohlen mit flüssigem Schlackenabzug dar. Sie lassen bei verhältnismässig einfacher Konstruktion und geringem Brennkammervolumen guten Ausbrand bei sehr geringem Flugaschen-Auswurf erwarten. Einige Anlagen für aschenreiche Kohlen mit Dampfleistungen bis zu 82 t/h wurden ausgeführt.

Eine weitere Neuerung dieser Firma betrifft eine Kombination der Wurf-Feuerung mit dem Wanderrost und lässt für aschenreiche Brennstoffe hohe Leistungen bei kleiner Rostfläche erwarten. Eine solche Anlage ist in der Nähe von Manchester im Bau; ausserdem hat die Stadt Kopenhagen für das neue Fernheizkraftwerk ebenfalls einen solchen Rost bestellt.

Von besonderem Interesse sind die in England vom «Boiler Availability Committee» (Dampfkesselbereitschafts-Komitee) gemachten Untersuchungen über die Zusammensetzung der Beläge an Kesselheizflächen und die durch diese verursachten Betriebsstörungen, sowie deren Herabsetzung durch geeignete technische Vorkehrungen. Es wurde gezeigt, dass mit zweckmässigen Reinigungsverfahren die Betriebsdauer der Kessel in extremen Fällen verfünffacht werden kann. Ferner wird empfohlen, die Kohlen mit reichlichem Gehalt an Alkali-Chlorid, Schwefel oder Phosphor vorwiegend für Kohlenstaubfeuerung zu verwenden. Besonderes Interesse bieten Versuche über die Entwicklung eines Absorptionsverfahrens zur Eliminierung der in den Rauchgasen entstehenden Schwefel-Anhydride durch chemische Gase.

In Australien wurden neue Wärme-Rekuperatoren aus Stahl entwickelt, die sich auch für Gase mit hohen Temperaturen und vorwiegend zum Schmelzen von Stahl oder Glas mit Kohlenstaubfeuerung eignen. Aus Schweden werden neue Verfahren zur Verdampfung der in der Cellulose-Industrie anfallenden Sulfitaue gemeldet. In Russland hat man die kombinierte Elektrizitäts-Gas-Wärmeerzeugung entwickelt und dabei beträchtliche Brennstoffeinsparungen erzielt. Auch dort werden grosse Anstrengungen für die Verfeuerung niederwertiger Kohle gemacht.

2. Bei den Wärme-Anwendungen in einfachen und kollektiven Haushaltungen stand die Raumheizung als grösster Wärmeverbraucher an der Spitze der Erörterungen. In Schweden wurden gestützt auf eingehende Untersuchungen behördlicherseits Richtlinien für die rationellere Brennstoff-

verwendung und den Betrieb der Heizungseinrichtungen herausgegeben, wobei auch auf die Wärmeisolation bei Neubauten Rücksicht genommen wird. Interessant sind die auf Grund von Versuchen ermittelten Einsparungsmöglichkeiten von 15 % bei Uebergang von durchgehender auf intermittierende Heizung, was die schweizerischen Erfahrungen bestätigt. Die durch den Einbau von automatischen Regulierungseinrichtungen erzielbaren Brennstoffersparnisse betragen in den extremen Fällen bis zu 20 %.

Von besonderer Bedeutung ist die Entwicklung der Fernheizwerke. In New York wurden sehr grosse Brennstoffeinsparungen in den letzten Jahren durch die Verwertung von Abdampf aus einer Kraftzentrale erzielt. Diese Einsparungen setzen jedoch sehr grosse Kapital-Investitionen für die Erstellung der Verteilnetze voraus, sodass der wirtschaftliche Nutzen von Fernheizungen in vielen Fällen zweifelhaft wird. Als Hauptgrund ist anzuführen, dass die Installationen für die kälteste Wintertemperatur zu bemessen sind. Diese tritt jedoch nur an wenigen Tagen des Jahres auf, weshalb die Benützungsdauer sehr gering ausfällt. Anders steht es beim Wiederaufbau von zerstörten Städten, wie z. B. Rotterdam, wo die Voraussetzungen für die Entwicklung von Fernheizkraftwerken ganz andere sind.

3. Wie aus den zwei einzigen zur Frage der Eisenbahntraktion von Frankreich und Schweden eingereichten Berichten zu entnehmen ist, scheint das Zeitalter der Dampftraktion vorbei zu sein und die Zukunft der elektrischen Zugförderung, sowie der Diesel- und Gasturbine-Traktion zu gehören. Die mit der Dampflokomotive verbundene Kohlenverschwendung rührt bekanntlich von ihrem geringen Wirkungsgrad her, der z. B. in Frankreich, am Zughaken gemessen, 5,4 % für moderne und 3,6 % für ältere Lokomotiven beträgt. Für Diesel-Lokomotiven wird der entsprechende Wirkungsgrad zu 22 % und für elektrische Traktion mit ausschliesslicher Energieerzeugung in Dampfkraftwerken zu 11,8 % angegeben. Für Gasturbinen-Lokomotiven ist der Wirkungsgrad etwas geringer als für Diesel-Lokomotiven; der Unterschied dürfte jedoch durch die geringeren Unterhalt- und Brennstoffkosten kompensiert werden.

Leider wurde auf die Frage des Lokomotiv-Gewichtes und damit der Verstärkung des Unterbaues nicht eingegangen.

Die Verwendung von Rohöl in Dampflokomotiven kommt nur als Uebergangslösung zur Ueberwindung der Kohlenknappheit in Frage. In Frankreich sollen durch diese Umstellung ab 1948 rund 1 Mio t Kohle eingespart werden. Ferner sollen weitere 200 000 t Kohle durch die Förderung der Diesel-Traktion und 140 000 t durch die Entwicklung der Diesel-Triebwagen eingespart werden. Nach dem Zehnjahresprogramm der französischen Staatsbahnen sollen insgesamt pro Jahr 3,75 Mio t Kohle durch die vorgenannten Umstellungen und weitere Elektrifizierungen eingespart werden. Dies entspricht einer einmonatigen Förderung der französischen Kohlenbergwerke. Da für die Umstellung von Kohle auf Heizöl 1 kg Öl für je 1,5 kg Kohle beansprucht wird, dürfte der Heizölverbrauch für die Eisenbahntraktion in Frankreich in den nächsten zehn Jahren eine Steigerung von rund 1 Mio t erfahren.

Zu kurz kam die Erörterung der mit Diesel-Traktion erzielten Fortschritte, die namentlich in den Vereinigten Staaten von Amerika von weittragender Bedeutung sind.

Auch für den Schiffsantrieb wird der Uebergang auf flüssige Brennstoffe stark gefördert. Dieselmotoren mit Aufladegebläsen finden immer mehr Anwendung. Diese Traktionsart erlaubt eine vollständigere Ausnützung der Brennstoffe und eine Herabsetzung des toten Gewichtes. Bei der Gasturbine werden noch Nebenprobleme zu lösen sein, wie z. B. die Eliminierung der Rückstände, die sich aus der Verwendung von Schwerölen ergeben. Bei kohlengefeuerten Gasturbinen wird diese Frage eine besonders grosse Rolle spielen. Die Verwendung des Hauptantriebmotors für Hilfsbetriebe macht weitere Fortschritte. Ferner werden grosse Anstrengungen zur Erzielung einer verbesserten Wärmeübertragung in den Dampfkesseln gemacht.

Zum Schluss sei die Feststellung von Sir E. W. Smith (England) erwähnt, wonach es bei Brennstoffeinsparungen nicht nur darauf ankommt, den Brennstoffverbrauch herabzusetzen, sondern auf die Art, wie die Brennstoffe zu verbrennen sind, um aus ihnen die grösste Nutzwärme zu erzielen.

Wenn auch an den Fachsitzungen bei den Diskussionen ein freier Meinungsaustausch vermisst wurde, so boten hierzu die persönlichen Besprechungen unbeschränkte Gelegenheiten. Der Wert solcher Tagungen liegt in erster Linie in der Pflege von persönlichen Beziehungen, die einen Erfahrungsaustausch ermöglichen.

Neben den gesellschaftlichen Anlässen und künstlerischen Darbietungen, an denen es nicht fehlte, fanden auch muster-gültig organisierte technische Besichtigungen u. a. der staatlichen Kohlenbergwerke statt. Den tiefsten Eindruck auf die Kongressteilnehmer erweckten jedoch die grossen Anstrengungen des vom Kriege so schwer betroffenen holländischen Volkes, das im Wiederaufbau schon Grosses geleistet hat.

Für das Gelingen der Veranstaltung, die trotz der damals noch herrschenden ausserordentlich grossen Schwierigkeiten durchgeführt worden war, gebührt den holländischen Initianten und Organisatoren der Teiltagung ganz besondere Anerkennung und der Dank der schweizerischen Teilnehmer.

Kraftwerk Rheinau

DK 621.311.21 (494.34)

Nach langwierigen Verhandlungen der Konzessionsbewerber mit den deutschen Behörden wurde am 14. November 1947 vom Landratsamt Waldshut die deutsche Verleihung für die Errichtung einer Wasserkraftanlage am Rhein bei Rheinau in Übereinstimmung mit dem Inhalt der schweizerischen Verleihung vom 22. Dezember 1944 erteilt. Am 1. Februar 1948 haben nun die schweizerischen und die badischen Behörden die Konzession in Kraft gesetzt. Nach den Konzessionsbestimmungen muss von diesem Datum an in drei Jahren mit dem Bau begonnen werden.

Das Projekt sieht die Ausnützung des Gefälles von max. 12,5 m zwischen dem Rheinfallbecken und Kote 346,5 bei Balm (Lottstetten) vor, es umfasst ein Dachwehr 500 m oberhalb der Klosterinsel, einen Stollen durch die Halbinsel beim alten Stadtgraben und ein Maschinenhaus am Stollenende, das zwei Turbinenaggregate enthalten wird. Zwei Hilfswehre in der Rheinschleife sorgen für das Erhalten eines einheitlichen Wasserstandes bei der Klosterinsel. Für die Grossschiffahrt werden vorläufig noch keine Einrichtungen erstellt, sind jedoch für später vorgesehen. Das Werk wird für 34 000 kW, gemessen an den Hochspannungsklemmen, vorgesehen. Die mittlere jährliche Erzeugung beträgt 97 Mio kWh im Winter und 120 Mio kWh im Sommer, insgesamt also 217 Mio kWh. Davon erhält die Schweiz 59 %. Die Baukosten belaufen sich auf 60 Mio Fr., die mittleren Gestehungskosten auf rd. 2 Rp./kWh.

Die Gemeinschaft, die seit Jahrzehnten die Konzessionierung dieses Grenzkraftwerkes verfolgt, besteht aus der Stadt Winterthur, der Aluminiumindustrie A.-G., Chippis, den Nordostschweizerischen Kraftwerken, Baden, und den Siemens-Schuckertwerken A.-G., Berlin-Siemensstadt. Das für die Konzessionserteilung massgebende Projekt wurde auf Grund früherer Studien, die bis zum Jahre 1881 zurückgehen, unter Berücksichtigung der von der Zürcher und der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission geäusserten Wünsche, die zwar den Kraftwerkbau anfänglich ablehnten, im Jahre 1942 eingereicht und fand bei den Behörden des Bundes und der Kantone Zürich und Schaffhausen Zustimmung und zwar sowohl im Hinblick auf die Notwendigkeit der Energiebeschaffung für die Landesversorgung als auch in Erfüllung der im internationalen Vertrag vom 28. März 1922 eingegangenen Verpflichtung der Schweiz, die Rheinschiffahrt von Basel bis zum Bodensee zu fördern.

Neues Preisausschreiben der Denzler-Stiftung

DK 06.063 : 621.3

Die Kommission des SEV für die Denzler-Stiftung stellt im Einvernehmen mit dem Vorstand des SEV folgende 8. Preisaufgabe: *Es sind die Vorgänge beim Schnellwiedereinschalten eines Schalters zur Kupplung zweier elektrischer Hochspannungsnetze (Kuppelschalters) theoretisch zu untersuchen und zu beschreiben, besonders die dabei in den beiden Netzen entstehenden Rückwirkungen in Abhängigkeit von ihrer Phasenlage im Augenblick der Wiedereinschaltung.*

Die automatische Schnellwiedereinschaltung von Schaltern nach Kurzschlüssen in elektrischen Hochspannungsnetzen hat sich für die Aufrechterhaltung des Betriebes als ausserordentlich nützlich erwiesen. Es zeigte sich, dass rd. 85 %

der auftretenden Kurzschlüsse nur vorübergehender Natur sind, und dass der durch den Kurzschluss verursachte Lichtbogen je nach Kurzschlussdauer und Höhe der Betriebsspannung in rd. 0,1 bis 0,2 s genügend entionisiert ist, so dass der Schalter nach dieser Zeit wieder geschlossen werden kann. Handelt es sich nun um einen Kuppelschalter zwischen zwei selbständigen Netzen, so fällt die synchronisierende Kraft beim Trennen der beiden Hochspannungsnetze dahin und die Netze «laufen» auseinander, so dass im Moment des automatischen Wiedereinschaltens des Kuppelschalters die Phasenlage und die Frequenz nicht mehr übereinstimmen.

Vorliegende Preisaufgabe bezweckt nun, die Vorgänge, die beim Schliessen der Kontakte des Kuppelschalters auftreten, besser kennen zu lernen. Die beispielsweise auftretenden Strom- und Leistungsgrössen, Pendelungen usw. sollen für verschieden grosse Netzleistungen und Pausenzeiten von Schaltern untersucht, und nach Möglichkeit auch der Einfluss der Impedanzen der Uebertragungsleitungen berücksichtigt werden. Die gleichzeitige Schaltung aller drei Pole ist gegenüber der einpoligen Schaltung, bei der bei Kurzschluss nur der gestörte Pol aus- und wieder eingeschaltet wird, in erster Linie zu behandeln.

Neben der Wiedereinschaltung nach Kurzschlüssen stellt sich das gleiche Problem bei der automatischen Parallelschaltung von Hochspannungsnetzen. Es hat sich bei Störungen im Betrieb gezeigt, dass Schnellparallelschalt-Einrichtungen, welche Parallelschaltungen auch bei verhältnismässig grossen Frequenzdifferenzen vornehmen, sehr gute Dienste leisten. Der Unterschied zwischen Schnellwiedereinschaltung und Schnellparallelschaltung liegt nur darin, dass bei der Schnellwiedereinschaltung die beiden Netze vor der Störung schon synchron waren. Im Moment der Schliessung des Kuppelschalters sind die Probleme aber genau die gleichen. Bei der Schnellwiedereinschaltung ist normalerweise die Frequenzdifferenz klein und die Phasendifferenz verhältnismässig gross, während bei der Schnellparallelschaltung die Frequenzdifferenz verhältnismässig gross und die Phasendifferenz im Moment der Schaltung durch automatische Schnellparallelschalt-Einrichtungen klein gehalten werden kann. Es wäre weiter wünschenswert, den Einfluss von Turbinen- und Spannungsschnellreglern bei diesen Ausgleichsvorgängen kennen zu lernen.

Für die 8. Preisaufgabe steht eine gesamte Preissumme von 4000 Fr. zur Verfügung. Die Eingabefrist läuft am 31. Dezember 1949 ab. Zur Teilnahme berechtigt sind nur Schweizerbürger. Einzelheiten siehe «Bulletin SEV» 1948, Nr. 4, S. 126, erhältlich beim Sekretariat des SEV, Seefeldstr. 301, Zürich 8 (Preis 3 Fr.), das gerne weitere Auskunft erteilt.

Filter für Grundwasserfassungen

DK 628.112

Beim Entzug von Wasser aus einem durchlässigen Grundwasserträger muss meistens dem Problem der Ausschwemmung feiner Bodenteilchen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Im Wasser mitgeführter Sand und Schlamm können im Laufe der Zeit Setzungen des Bodens verursachen. Diese Feststoffe bleiben unter Umständen im Wasserleitungssystem liegen und führen dort zu Profileinengungen oder gar Verstopfungen. Beim Durchlaufen allfälliger Pumpanlagen bedingt solches Schwemmgut in verstärkter Masse die Abnutzung der wasserführenden Teile. Zur Verhinderung des Sandentzuges aus dem Grundwasserträger werden oft Filter verwendet. Sie müssen so dimensioniert sein, dass mit der grössten Wasserentnahme ein möglichst kleiner Druckverlust verbunden ist. Nachfolgend werden zwei Filtertypen ähnlicher Form, aber verschiedener Bauart, kurz beschrieben.

*Französische Ausführung*¹⁾. Es handelt sich um Einzelwasserfassungen, bei denen Grundwasser aus Brunnen mit rd. 1,5 bis 2 m lichtigem Durchmesser hochgepumpt wird. Die Brunnen durchstossen den ganzen Grundwasserträger bis auf eine undurchlässige Schicht. Der obere Schachtteil ist bis unter den normalen Grundwasserstand wasserdicht ummantelt, während unter diesem dem Wasser freien Zufluss gewährt wird. Damit die verfügbare Höhe des Grundwasserträgers voll ausgenutzt werden kann, soll für die Wasserentnahme ein unter der Brunnensohle liegender, 1 bis 2 m tiefer Pumpensumpf ausgehoben werden. Der eigentliche Filter besteht aus einem über dem Pumpensumpf aufgebauten Hohl-

¹⁾ «Le Génie Civil» No. 13 vom 1. Juli 1947.