Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 54 (1962)
Heft: 3

Artikel: 12. Internationaler UNIPEDE-Kongress, Baden-Baden 1961
Autor: Achermann, K. / Tiepolo, G.B. / Töndury, G.A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921446

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: 10.07.2025

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

12. Internationaler UNIPEDE-Kongreß, Baden-Baden 1961

DK 621.31 : 061.3

A. Einleitung

Der 12. Kongreß der seit 1925 tätigen «*Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique*» *(UNIPEDE)*, die heute 18 Aktiv-Mitgliedländer (17 europäische und Algerien) sowie Chile, Japan und Ungarn als «membres affiliés» umfaßt, fand vom 11. bis 18. Oktober 1961 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. *C. Th. Kromer*, Freiburg i. Br., in der Bundesrepublik Deutschland statt; die Arbeitssitzungen wickelten sich vom 11. bis 14. Oktober im schönen und geräumigen Kursaal von Baden-Baden ab (Bild 1); vom 15. bis 18. Oktober wurden wahlweise sechs Studienreisen in verschiedene Gegenden Deutschlands durchgeführt, während das übliche Abschiedsbankett wieder die meisten Kongreßteilnehmer im Kurhaus von Wiesbaden vereinigte.

B. Verlauf des Kongresses von Baden-Baden

Den UNIPEDE-Kongreß besuchten 711 Kongressisten und 497 Begleitpersonen, insgesamt also 1208 Personen aus 29 Ländern, davon 22 bzw. 14 als Delegierte von 14 internationalen Organisationen. Am stärksten vertreten waren die Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Belgien, Italien, die Schweiz, Dänemark, Großbritannien usw.; die Schweiz war mit 66 Kongressisten und 57 Begleitpersonen sehr stark vertreten. Weitere Delegationen kamen aus Spanien, Schweden, Portugal, den Niederlanden, Österreich, Algerien, Finnland, Polen, Norwegen, Irland, Uganda, Luxemburg, Jugoslawien, der Tschechoslowakei und Einerdelegationen aus Liechtenstein, Brasilien, Australien, Ungarn, Israel, Tunesien und Süd-Rhodesien.

In den sieben Arbeits-Sitzungen standen 39 Kongreßberichte und 7 Generalberichte von 8 verschiedenen Studien-Ausschüssen zur Diskussion, worüber hier von verschiedenen Kongreßteilnehmern im Abschnitt C kurz berichtet wird; Kongreß-Sprachen waren Deutsch, Französisch und Englisch.

Am Mittwochvormittag, 11. Oktober fand im Großen Saal des Kurhauses von Baden-Baden die feierliche Kongreßeröffnung und Begrüßung statt, musikalisch gediegen umrahmt durch Werke von G. F. Haendel und W. A. Mozart, dargeboten vom verstärkten Symphonie- und Kurorchester Baden-Baden unter der Leitung von Generalmusikdirektor C. A. Vogt. Die Eröffnungsansprache hielt Professor Dr. *Carl Theodor Kromer*, Präsident der UNIPEDE, wobei er u. a. ausführte: «... Wir sind hier zusammengekommen, um uns als Elektrizitätsingenieure zu treffen und Erfahrungen und Gedanken auszutauschen — aber ebenso sehr um uns zu sehen und zu sprechen, denn ich glaube, der Erfolg der internationalen Verbundwirtschaft in der Elektrizitätsversorgung ist fast mehr darauf zurückzuführen, daß wir uns als Menschen gut verstehen, als darauf, daß wir gute Ingenieure sind ... Heute ist die Beschaffung elektrischer Energie schicksalhaft für die wirtschaftliche Entwicklung in der Welt. Wir zählen heute etwa 3 Milliarden Menschen auf der Erde, und wir schätzen, daß es im Jahre 2000 mindestens 5 Milliarden sein werden. Wir dürfen annehmen, daß im Jahre 2000 jeder Mensch auf der Erde im Mittel etwa 1200 kWh verbrauchen wird, das ist etwa das Doppelte des heutigen Bedarfes je Kopf der Bevölkerung in der Welt; damit würde der Strombedarf der Welt im Jahre 2000 auf etwa 6000 Milliarden kWh ansteigen. Das dürfte vorsichtig geschätzt sein. Um diese Strommenge zu erzeugen, müßten wir in den nächsten 40 Jahren mindestens noch 800 Millionen kW neue Kraftwerkleistungen und dazugehörige Leitungsnetze

Bild 1
Erholungspsause vor dem Kursaal Baden-Baden, in welchem sich die Arbeitssitzungen und sämtliche gesellschaftlichen Anlässe des Kongresses abwickelten

Bild 2 Oberbürgermeister E. Schlapper der Stadt Baden-Baden, umringt von einer Schar hübscher Töchter in originellen Trachten, empfängt die Kongreßteilnehmer

erstellen. Es werden alle Energiequellen heranzuziehen sein, nämlich Wasserkraft, Kohle, Öl, Gas und nukleare Brennstoffe. An die Elektro- und Maschinenindustrie der Welt, welche diese Anlagen bauen müssen, kommen gewaltige Aufträge. Die Bankiers der Welt werden nicht weniger für die Bereitstellung der Mittel in Anspruch genommen werden, denn der gesamte Umfang an neuen Anlagen dürfte einem Aufwand von schätzungsweise 1000 Milliarden DM entsprechen. Wahrscheinlich werden die Ingenieure auch noch viel größere Maschinen bauen müssen, etwa in der Größenordnung von 800 000 kW, und Transformatoren, Schalter und Leitungen für Spannungen über 400 000 Volt. Es fehlt also nicht an Aufgaben, um vielen Menschen Arbeit und Brot zu geben. So große Aufgaben können nur in Gemeinschaft gelöst werden, und die Zusammenarbeit so vieler Länder in der UNIPEDE schafft dafür die beste Voraussetzung. Es ist das erste Mal, daß die UNIPEDE in Deutschland und in Baden-Baden tagt. Aber es ist nicht das erste Mal, daß in dieser Stadt ähnliche völkerverbindende Probleme diskutiert werden. Vor ungefähr 100 Jahren fanden in Baden-Baden denkwürdige Besprechungen statt zwischen den am Bau der Gotthardbahn interessierten Länder — Schweiz, Italien und Deutschland. Es war für damals eine ungeheure Tat, ein solches Projekt zu verwirklichen, und welchen Segen brachte das Zustandekommen dieser völkerverbindenden Bahn! Heute sind es unsere Verbundleitungen, die uns für alle Zeiten zusammenhalten sollen.»

Die Grüße der Stadt Baden-Baden überbrachte deren Oberbürgermeister *E. Schlapper*, wobei er besonders auf die 2000-jährige Geschichte der Stadt hinwies, die so manche schicksalhafte Begegnung großer Männer verzeichnen kann. Es folgte eine Ansprache von Ing. *R. Gaspard*, Frankreich, Vizepräsident der UNIPEDE, der auch auf die großen und bewundernswerten technisch-wirtschaftlichen Leistungen Deutschlands und den rapiden industriellen Wiederaufbau, den man ja schon das deutsche «Wirtschaftswunder» genannt habe, hinwies; die Bedeutung des Energiesektors in seiner Wirtschaft, der Vorsprung seiner Elektrotechnik, alles wirkte zusammen, um die Wahl Deutschlands für die Abhaltung eines Kongresses auf internationaler Basis zu rechtfertigen. Zur Untermauerung dieser Darstellung führte Vizepräsident Gaspard weiter wörtlich aus:

Bild 3 Prof. Dr. Ing. C. Th. Kromer, Freiburg i. Br. Präsident der UNIPEDE, begleitet von seiner Gattin

«Im Anfang des Jahres 1961 überschritt der allgemeine Produktionsindex in der Industrie — auf der Basis 100 = 1950 — die Ziffer 250 und ich freue mich, hervorheben zu können, daß der Index des Elektrizitätsausbaus, der um die Ziffer 470 herum liegt, praktisch an der Spitze aller anderen Wirtschaftszweige liegt, wobei der Höchstwert allerdings mit einem Index von 850 dem Automobilbau gehört. Die Elektrizitätserzeugung ist dieser außergewöhnlichen Expansion gefolgt und überschreitet gegenwärtig die 100 Milliardengrenze an Kilowattstundenerzeugung. Die deutsche Elektrowirtschaft zeigt zahlreiche bemerkenswerte Eigenarten, wovon Sie sich auf den kommenden Studienfahrten ein Bild machen können. Aber ich möchte Ihnen einige anzeigen, die es verdienen, hervorgehoben zu werden. Alle Welt kennt die deutschen Leistungen auf dem Gebiet der thermischen Kraftwerke mit den Größenziffern installierter Leistung um und über 1000 Megawatt; zum Beispiel die Werke Fortuna und Frimmersdorf und ferner die Kraftwerke, die mit überkritischen Temperaturen von 605 °C betrieben werden, die Werke Neuhof und Hattingen, die Drücke von 235 kg erreichen und somit Leistungen darstellen, die niemand verkennen darf. Aber, was nicht ganz so bekannt wurde, ist, daß Deutschland in der Welt der größte Hersteller von Elektrizität aus Braunkohle ist, eine Erzeugungsart, die mehr als ein Viertel seines Gesamtverbrauches deckt.»

Die Grüße der Bundesregierung überbrachte in Vertretung des verhinderten Wirtschaftsministers Prof. Dr. L. Erhard Prof. Dr. *S. Balke*, Bundesminister für Atomenergie und Wasserwirtschaft. Den abschließenden Festvortrag hielt Prof. Dr. *F. Büchner*, Direktor des Pathologischen Instituts der Universität Freiburg über «Medizinische Forschung im Lichte moderner Methoden».

Zur Auflockerung der trockenen Arbeitssitzungen fanden verschiedene gesellschaftliche Anlässe statt, die dem so wichtigen persönlichen Kontakt dienten. Am Abend des 11. Oktober fand im Großen Saal des Kurhauses ein Empfang durch den Ministerpräsidenten *Kiesinger* des *Landes Baden-Württemberg* statt, und am Abend des darauffolgenden Tages wurde gleichenorts ein großes Symphonie-Konzert geboten; unter der Leitung von Generalmusikdirektor Prof F. A. Rieger wurde durch das große Orchester der Münchner Philharmoniker und den Karlsruher Oratorienchor unter der Leitung von Erich Werner und Mitwirkung der Solisten Agnes Grebel (Sopran), Ruth Siewert (Alt), Helmut Melchert (Tenor) und Otto Wiener (Baß) die Neunte Sinfonie von Ludwig van Beethoven mit dem gewaltigen Schlußchor aus Schillers Ode «An die Freude» aufgeführt. Der Abend des 13. Oktobers vereinigte die Kongreßteilnehmer zu dem von der *Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke* (VDEW) offerierten Offiziellen Bankett der UNIPEDE; bei diesem Anlaß wurden auch etliche Tisch-Ansprachen gehalten, und zwar durch Prof. *W. Strahringer*, Vorsitzenden des VDEW, Dir. Präs. *Ch. Aeschimann*, Schweiz, der den Dank der Ausländer übermittelte, und Prof. Dr. *C. Th. Kromer* als Präsident der UNIPEDE. Am letzten Abend in Baden-Baden fand ein Empfang durch die *Stadt Baden-Baden* statt, wobei der Oberbürgermeister sämtliche Gäste persönlich begrüßte — umringt von hübschen Töchtern in originellen Trachten der Gegend (Bilder 2 und 3). Bei kaltem, stehend eingenommenem Buffet und Champagner stellte sich bald eine frohe Stimmung ein, die noch zu längerem, gruppenweisem Verweilen anregte.

Ein besonderes Damenprogramm umfaßte verschiedene Ausflüge in die Umgebung des Kurortes — eine sogar in die benachbarte französische Stadt Straßburg —, Schloß- und Museumbesichtigungen und eine für internationale Kongresse traditionelle Modeschau, die auch für etliche Herren, die sich zu diesem exclusiven Anlaß einschmuggelten, nicht uninteressant war!

Zum Abschluß der viertägigen Studienreisen vereinigten sich die Kongreßteilnehmer, wie bereits erwähnt, zu dem vom Direktionskomitee der UNIPEDE offerierten Schluß-Bankett im Kurhaus von Wiesbaden, wo sich reichlich Gelegenheit bot, die auf den interessanten Studienreisen empfangenen Eindrücke gegenseitig auszutauschen und noch lange im Kreise lieber Bekannter zu verweilen.

Mit der Generalversammlung der UNIPEDE, die in Baden-Baden abgehalten wurde, sind die Mandate der Mitglieder des Büros der Organisation abgelaufen. Das Direktionskomitee hat ein neues Büro ernannt, dem die folgenden Herren angehören: als Präsident *Roger Gaspard*, Generaldirektor der Electricité de France (E. d. F.), als Vizepräsident *Paulo de Barros*, Presidente da Direcçao do Gremio Nacional dos Industriais de Electricidade, Lissabon, und als Délégué général *Jean Touz*, Personaldirektor der E. d. F. Die nächste Tagung soll 1964 in Schweden zur Durchführung gelangen.

G. A. Töndury

C. Kongreßberichte und Arbeitssitzungen

Für die sieben Arbeitssitzungen vom 11. bis 14. Oktober 1961 wurden dem 12. UNIPEDE-Kongreß insgesamt 46 Berichte, wovon etliche Generalberichte, der Studienkomitees I/VIII a unterbreitet, die bei der Behandlung zu mehr oder weniger zahlreichen Diskussionsvoten Anlaß gaben. Die nachfolgenden kurzen Berichte verdanken wir folgenden Mitarbeitern:

Ing. *J. Pouly*, Baden (Studienkomitee Kernenergie/I, Studienkomitee Wärmekraftwerke/II, Studienkomitee Wasserkraftwerke/III)

Ing. *F. Nizzola*, stellvertr. Direktor, Bodio (Studienkomitee Internationaler Verbundbetrieb/IV)

Ing. *F. Dommann*, Luzern (Studienkomitee Tarife/VI)

Ing. *R. Saudan*, Zürich (Studienkomitee Elektrizitätsanwendung/VII)

Ing. *K. Achermann*, Langenthal (Studienkomitee Statistik/VIII, Unterausschuß für die Analyse der Belastungskurven/VIII a)

Kernenergie

Präsident des Studienausschusses: *Pierre Ailleret*, Frankreich

«Atomenergie und öffentliche Stromversorgung»
Generalbericht des Präsidenten des Studienausschusses

In diesem Bericht sind die Schlußfolgerungen zusammengefaßt, zu denen der Studienausschuß für Kernenergie bei der Untersuchung der hauptsächlichsten Probleme gelangte, welche die Ausnützung der Atom-

kraft für die Elektrizitätsversorgungsunternehmen aufwirft.

Die ersten Atomkraftwerke sollen hauptsächlich vorbereitenden Versuchen dienen und nicht der Erzeugung elektrischer Energie, die gegenwärtig billiger und risikoloser aus den herkömmlichen Brennstoffen gewonnen werden kann. Eine erste Lösung besteht darin, die Leistung der Reaktoren nach Industrie- und nicht nach Laboratoriumsmaßstäben zu bemessen. Es kommen dafür Einheiten mit einer elektrischen Leistung von 10 bis 30 MW in Frage, wobei die Investitionen ausschließlich als Forschungsaufwendungen zu betrachten sind. Der Bau solcher Reaktoren ist durchaus berechtigt, wenn ein Land oder eine Industrie dadurch Gelegenheit erhält, einen Stab von Ingenieuren auszubilden und sich im Hinblick auf die Zukunft mit Problemen der Kernenergie vertraut zu machen. Für die Stromversorgung sind hingegen Reaktorleistungen im Bereich zwischen 100 und 500 MW zu erwarten, um den kapitalisierten Verlust gegenüber klassischen thermischen Anlagen auf ein Minimum zu beschränken.

Weiter wird das Problem der geringen Wirtschaftlichkeit der gegenwärtigen Reaktoren im Vergleich zu künftigen Lösungen untersucht, die ohne Zweifel einen wesentlich höheren Abbrand ermöglichen werden. Sodann werden die Bedingungen für die Einplanung der Kernenergie in die Erzeugungsdiagramme geprüft, und schließlich werden die Versorgung mit Kernbrennstoffen sowie die Anwendungsmöglichkeit der Kernenergie auf den der Elektrizitätswirtschaft verwandten Gebieten, wie z. B. der Stadtheizung, besprochen, welche häufig als ein Anwendungsgebiet für Kernreaktoren angesehen wird, da hier nur niedrige Temperaturen erforderlich sind, ganz im Gegensatz zu den Kraftwerken, die mit möglichst hohen Temperaturen arbeiten. Leider ist der Transport von Wärme sehr kostspielig, wobei noch hinzukommt, daß ihre Ausnutzungsdauer, wenn man von Polargebieten absieht, nur sehr gering ist. Man zögert auch, Reaktoren in unmittelbarer Nähe der Städte aufzustellen, wo die Verbrauchsdichte an sich ein Heiznetz zulassen würde. Andererseits erfordert die Erstausstattung von Reaktoren erhebliche Aufwendungen, so daß ihr Einsatz zur Deckung eines jahreszeitlichen Schwankungen unterworfenen Wärmebedarfes unwirtschaftlich ist.

Wärmekraftwerke

Präsident des Studienausschusses: *Robert Boudrant*, Frankreich

«Konstruktion, Störungen und Verfügbarkeit von Blockanlagen mit Zwischenerhitzung mit einer Leistung von 100 MW oder darüber», von *F. Torresi*, Frankreich

Im Laufe der vergangenen fünf Jahre wurden in Europa zahlreiche Wärmekraftwerke mit Blockanlagen mit einer Kapazität von 100 MW und darüber in Betrieb genommen, in denen überhitzter und zwischenüberhitzter Dampf von hohem Druck und hoher Temperatur verwendet wird. Der Bericht behandelt die Gesamtkonstruktion und die hauptsächlichsten Maschinen dieser Kraftwerke und ihr Verhalten in (industriellem) Betrieb. Nach einigen Betrachtungen über die allgemeinen Daten der Anlagen geht der Verfasser nacheinander auf die Brennstoffe, die Bedienungseinrichtungen, Dampferzeuger und ihre Hilfseinrichtungen, Turbinen und Leitungen, ein. Abschließend gibt der Verfasser einen Überblick über die erreichten Ergebnisse, insbesondere über den spezifischen Brennstoffverbrauch und die Grenzen der Anlagen.

«Die Organisation von Kraftwerkpersonal in Beziehung zu Betrieb und Wartung», von *W. L. Parkinson*, *R. F. Campbell* und *R. Mills*, Großbritannien

Der Bericht lenkt die Aufmerksamkeit auf die zunehmende Bedeutung der fachlichen Ausbildung von Kraftwerkspersonal, der Bemessung der Belegschaftsstärke und den Arbeitseinsatz im Hinblick auf den leistungsfähigen Betrieb und die gute Wartung der Erzeugungsanlagen.

Die Struktur der Arbeitsplatzbesetzung kann in einem Kraftwerk die Leistungsfähigkeit und auch die Anzahl des Personals beeinflussen. Unter diesem Gesichtspunkt werden verschiedene Möglichkeiten miteinander verglichen. Die Organisation von Betriebs- und Wartungspersonal wird voneinander getrennt behandelt. Die Faktoren zur Bestimmung der Anzahl und Zusammensetzung des Wartungspersonals werden untersucht. Sie wirken sich auf die Schnelligkeit aus, mit der Maschinenüberholungen ausgeführt werden können, ein Problem, das mit den steigenden Leistungsgrößen und Wirkungsgraden immer wichtiger wird.

In den weiteren Abschnitten des Berichtes werden Versuche in Großbritannien beschrieben, um die Überholungszeiten durch bessere Organisation und durch wirkungsvolleren Einsatz der Menschenkraft zu senken. Bei solchen Überholungsarbeiten wurden unter besonderen Bedingungen beträchtliche Zeiteinsparungen erzielt.

«Untersuchung über die Nützlichkeit einer vollständigen wirtschaftlichen Überwachung der Maschinensätze großer Leistung in Wärmekraftwerken. Automatischer Betrieb und Aufbau der Schalttafel», von *G. van Antro*, Belgien

In diesem Bericht sind die Ergebnisse einer Umfrage unter den Mitgliedern der UNIPEDE zusammengefaßt. Der erste Teil behandelt die Frage der Zweckmäßigkeit einer vollständigen wirtschaftlichen Überwachung der 100- bis 200-MW-Generatoreneinheiten mit Fernschreibern und Rechenanlagen. Nach einigen Betrachtungen über die Rechenverfahren, die angestrebte Genauigkeit, die zu messenden Größen und Grenzen der rechnerischen Ermittlung werden die zu stellenden Anforderungen an die Anlagen einer Prüfung unterzogen.

Der zweite Teil ist der Frage der Automatisierung des Betriebes und des Aufbaues der Schalttafeln gewidmet.

«Bau und Betrieb des Zwangdurchlaufkessels und sein Einfluß auf die Entwicklung zu hohen Dampfdrücken», von *E. Stange*, Deutschland

In Deutschland ist in der Entwicklung der Dampferzeugertechnik seit Jahren eine zunehmende Anwendung des Zwangsdurchlaufkessels zu verzeichnen. Sein Anteil an der bestellten Kesselleistung — einbezogen alle Kessel mit einer Einzelleistung ab 60 t/h — betrug in den letzten Jahren rund 65 %. In den übrigen UNIPEDE-Mitgliedsländern sowie auch in den USA ist sein Anteil bisher weit geringer gewesen.

Der Bericht schildert zunächst den Verlauf der Entwicklung des Zwangsdurchlaufkessels in Deutschland und nennt auch die Gründe, welche die Anwendung dieses Kesseltyps förderten, wie auch solche, die sie verzögerten. Er versucht, die Ursachen zu klären, die zu der unterschiedlichen Entwicklung in der Anwendung dieses Kesseltyps in Deutschland und in dem außerdeutschen UNIPEDE-Bereich geführt haben. Weiter befaßt sich der Bericht mit dem Einfluß, den der Zwangdurchlaufkessel auf die Entwicklung zu hohen Dampfdrücken, großer Kesseleinzelleistung und zur Blockschaltung hat.

«*Versuche und Kontrollen an Reglern und Sicherheitsvorrichtungen zur Begrenzung der Drehzahlsteigerung von Dampfturbosätzen*», von *P. Jonon*, Frankreich

Nach einem Überblick über die Vertragsklauseln, die von den verschiedenen Mitgliedsländern der UNIPEDE angenommen werden und die sich auf die Geräte zur Beschränkung der Drehzahlsteigerung bei Turbogeneratoren beziehen, beschreibt der Verfasser Untersuchungen, die in den Herstellerwerken an Versuchsanlagen (Erstausführungen von Neukonstruktionen) und neuen Kraftwerksmaschinen ausgeführt wurden. Beim Inbetriebnehmen der Anlagen werden Abnahmeversuche an Regleranlagen und Sicherheitsvorrichtungen durchgeführt. Wenn die erzielten Ergebnisse als unbefriedigend erkannt werden, müssen auf Grund dieser Versuche bestimmte Änderungen in den Anlagen vorgenommen werden. Schließlich werden noch in gewissen Zeitabständen Versuche an den verschiedenen Regeleinrichtungen und Sicherheitsvorrichtungen der bereits in Betrieb genommenen Anlagen vorgenommen, um die Ursache von Ausfällen und der fortschreitenden Verschlechterung der Anlagen zu ermitteln.

Der Bericht schließt mit einer Prüfung der bei Abschluß der Versuche gesammelten Informationen über das Verhalten der Maschinen. Ein wesentlicher Erfolg dieser Versuche besteht darin, daß einige Hersteller daraufhin elektrische Regeleinrichtungen entwickelt haben, durch die gewisse chronische Mängel der konventionellen Regler ausgeschaltet werden, und die es ermöglichen, auf einfache Weise gewisse Vorgänge, z. B. das automatische Anfahren der Einheiten, auszuführen.

«*Verwendung von Erdgas zur Wärmekrafterzeugung*», von *C. Zanchi*, Italien

Nach einer Aufzählung der wichtigsten statistischen Angaben über die Verfügbarkeit von Erdgas, vor allem im Zusammenhang mit der Wärmekrafterzeugung in den Ländern der UNIPEDE und nach einer Herausstellung der chemisch-physikalischen Eigenschaften des Erdgases für die Zwecke der Krafterzeugung beschreibt der Verfasser die Gasgewinnungsanlagen und die großen Kesselanlagen zur Verbrennung von Erdgas. Im einzelnen zeigt der Bericht die Regelprobleme bei der gemischten Verbrennung auf, ferner die zusätzlichen Einrichtungen bei Kesseln für andere Brennstoffe und vor allem die Sicherungen gegen Explosionsgefahr.

Zum Schluß gibt der Bericht noch Hinweise auf bemerkenswerte Verwendungsmöglichkeiten, z. B. den Rückgewinn der Entspannungsenergie des Gases und der in den Verbrennungsrückständen des Erdgases enthaltenen Wärme.

«*Einige Aspekte der Wasserchemie in den Heizkraftwerken im Jahre 1961*», Generalbericht von *R. Rath*, Frankreich

Bericht A: «Chemie der Inbetriebnahme und der Reinigung der Wasser- und Dampfleitungen», von *P. Sturla*, Italien

Bericht B: «Die praktischen Verfahren der Entmineralisierung in Europa», von *E. A. Howes*, Großbritannien

Bericht C: «Die Instandhaltung und Überwachung der Wasserleitungen in Wärmekraftwerken», von *A. Berger*, Belgien

Nach einem Überblick über ihre Tätigkeit seit 1950 gibt die Arbeitsgruppe «Wasserchemie» einen Sammelbericht heraus, der sich aus acht nationalen Berichten über die folgenden Themen zusammensetzt:

Chemie der Inbetriebnahme und Reinigung von Wasser- und Dampfleitungen;
Entsalzungsverfahren in Europa;
Wartung und Prüfung der Wasserkreisläufe in Hochdruckwärmekraftwerken.

«*Kostenaufteilung bei der Kraft-, Wärme-Kupplung*», vom Studienausschuß «Allgemeine Fragen» der UNICHAL

Der Bericht befaßt sich mit den angewendeten Verfahren der Kostenaufteilung auf die Kostenträger Strom und Wärme, die in der Heizkraftwirtschaft sehr verschieden sind. Nach eingehendem Studium der gesamten Materie und nach lebhaften Diskussionen über die verschiedenen Auffassungen kam der Ausschuß zu der Erkenntnis, daß auf Grund der Vielgestaltigkeit der Erzeugung und der Verteilung bei den einzelnen Unternehmungen nur Empfehlungen allgemeiner Art gegeben werden können.

Nachdem ein großer Teil von Unternehmen keine oder recht unbefriedigende Verfahren der Kostenaufteilung anwendet, sollte man sich in solchen Fällen die Empfehlungen zunutze machen, um aus dem Ergebnis die entsprechenden Folgerungen ziehen zu können.

Am Schluß des Berichtes werden noch einige typische Abrechnungsverfahren einiger Großstädte beschrieben. Sie zeigen, wie man dort vorgeht, um sich über die Wirtschaftlichkeit der Kostenträger Strom und Wärme Rechenschaft abzulegen.

Wasserkraftwerke

Präsident des Studienausschusses: *Claudio Marcello*, Italien

«*Charakteristik neuer Wasserkraftanlagen in Beziehung zur Entwicklung der Wärmekrafterzeugung, zum Ausmaß des Verbundes und der fortschreitenden Verringerung der Zahl ausbauwürdiger Wasserkräfte*», von *C. Marcello, Italien*, und *G. Bardon*, Frankreich

Der Bericht schildert die gegenwärtige Lage der Elektrizitätserzeugung in Europa, ihre Aufteilung auf die beiden vornehmlichen Kraftquellen Wärme und Wasser und die heutige Tendenz der Verbrauchsentwicklung. Dabei werden die hauptsächlichsten Grundlagen eines Wirtschaftlichkeitsvergleiches zwischen Wärme-

und Wasserkrafterzeugung behandelt und verschiedene Betrachtungsweisen geschildert, unter denen der fortschreitende Rückgang der Wasserkrafterzeugung in Erscheinung tritt. Der Bericht befaßt sich auch mit dem Studium des optimalen Einsatzes von Erzeugungsanlagen.

«Optimale Konzentration der Zuflüsse zu einem Großspeicher, falls die Speichermöglichkeit unbegrenzt ist und in der gegenwärtigen Lage des Verbundbetriebes», von *F. Carati* und *D. Castelli*, Italien

Es ist manchmal möglich, einen Großspeicher zu bauen, der in der Lage ist, das gesamte im Laufe eines Sommers in dem entsprechenden Einzugsgebiet auftretende Wasserdargebot zu speichern. Eine noch größere Speicherkapazität erlaubt sogar einen Energieausgleich über mehrere Jahre.

Nach einer Übersicht über die Grundlagen der Dimensionierung der im Verbundbetrieb arbeitenden Erzeugungsanlagen verschiedener Art sowie der Wasserspeicher, versuchen die Verfasser dieses Berichtes, einige Betrachtungen über die Regeln bei der Bestimmung der optimalen Kapazität eines Speichers und der dazugehörigen Wasserkraftanlagen anzustellen. Diese Regeln wurden für einen möglichst allgemeinen Fall aufgestellt, um den verschiedensten Bedingungen, die auftreten können, Rechnung zu tragen.

Als Beispiel wird der Sonderfall der Azienda Elettrica Municipale Milano erörtert; dieses Unternehmen hat mit eigenen Mitteln zur Lösung des erwähnten Problems Untersuchungen durchgeführt.

«Wasser aus Jahresspeichern oder Speichern für kürzere Zeiträume in einem Verbundsystem mit vorwiegender Stromerzeugung aus Wasserkraft», von *A. de Carvalho Xerez* und *S. Pais*, Portugal

Dieser zweiteilige Bericht behandelt die Betriebsbedingungen der Speicher in einem Verbundsystem mit starkem Dargebot von durch Wasserkraft erzeugtem Strom (Portugal und Schweden) oder in Systemen, in denen sich die Erzeugung durch Wasserkraft und Wärme die Waage halten (Frankreich). Im ersten Teil werden Verfahren dargelegt, wie man die Sicherheitsleitkurven für die Nutzung der Wasserspeicher des portugiesischen Netzes nach Jahresfrist oder in kürzeren Zeitabständen aufzeichnet. Es werden auch die in Schweden angewendeten Verfahren erwähnt. Im einen Anhang werden die Bedingungen der jährlichen Nutzung in Frankreich beschrieben. Der zweite Teil schildert die Verfahren zur Verteilung der Reserven auf die verschiedenen Speicher. Die in Portugal angewendeten Verfahren werden im einzelnen auf der Grundlage des Zuwachskoeffizienten für jeden Speicher beschrieben.

«Der technische Betrieb einer Gruppe von Flußkraftwerken bei gleichzeitiger Veränderung der Leistung unter Berücksichtigung der hydraulischen Erfordernisse ober- und unterwasserseitig», von *A. Kothbauer* und *G. Schloffer*, Österreich

Im vorliegenden Bericht werden folgende Punkte behandelt: Wirtschaftliche Betrachtung des Schwellbetriebes; Einfluß des Schwellbetriebes auf die zu installierende Leistung; die Kosten der durch den Schwellbetrieb erzeugten zusätzlichen Leistung; Abflußregelung durch die Turbinen und das Stauwehr; Verfahren zum Messen des Turbinendurchflusses, des Stauwehrdurchflusses sowie des Durchflusses oberhalb und unterhalb des Kraftwerkes; Betriebserfahrungen.

Internationaler Verbundbetrieb

Präsident des Studienausschusses: *Giorgio Riccio*, Italien

Generalbericht des Präsidenten und des Komitees, bestehend aus einer Zusammenfassung und zwei Beilagen

Zusammenfassung

durch den Präsidenten, der außer dem Überblick über die Arbeiten seines Komitees einige Feststellungen allgemeiner Art macht. Für die europäischen Länder ist eine allfällige Sättigung im Energieverbrauch noch weit entfernt. Verbrauchsabnahmen, die auf Verwendung wirtschaftlicherer Energieformen in gewissen Spezialsektoren auftreten, werden bald durch neue Anwendungen der Elektrizität kompensiert. Es ist daher nicht schwierig, Verbrauchsprognosen aufzustellen, und auch die Entwicklung des internationalen Verbundbetriebes kann gut überblickt werden. Nach der rapiden Entwicklung der 380-kV-Netze ist anzunehmen, daß sich dieselben demnächst in den verschiedenen Ländern verbinden werden, um so einen zusätzlichen Verbundbetrieb, zum bestehenden von 220 kV zu bilden. Gewisse Tatsachen mahnen uns jedoch zu einiger Vorsicht: die zunehmende Erschöpfung der hydroelektrischen Ausnützungsmöglichkeiten, das abnehmende Interesse am Transport der elektrischen Energie zugunsten flüssiger und fester Brennstoffe, die daraus folgende Erstellung thermoelektrischer Anlagen in den Verbrauchszentren, die zunehmende Konzentration von Anlagen in einigen Industriezonen. Das alles sind Faktoren, die zu einer Abnahme der Energietransportbedürfnisse und somit, trotz der wachsenden Verbrauchszunahme, zu einer Verlangsamung der Entwicklung der größeren Verbundnetze führen. Die Vorteile der Verbundwirtschaft, wie Parallelbetrieb, Frequenzregulierung, Reservebildung usw., werden jedoch mehr zur Geltung kommen.

Diese Betrachtungen gestatten gewisse Schlußfolgerungen im Sinne einer vermehrten Vorsicht und Zurückhaltung beim Bau neuer Verbundleitungen auf großen Distanzen, speziell zwischen verschiedenen Werken und verschiedenen Ländern. Dagegen ist sehr zu empfehlen, die Hilfsbetriebe der bestehenden Verbundnetze, wie Fernmeldungen und -messungen usw. auszubauen, da sie zur besseren, rationelleren Ausnützung dieser Verbundnetze beitragen.

Die Entwicklung der Verbundwirtschaft wird somit eher qualitativ als quantitativ sein. Man wird vor allem vermeiden müssen, Anlagen zu bauen, die wirtschaftlich nicht gerechtfertigt sind, oder solche, die ein Doppel von bestehenden darstellen. In diesen Regelungsbestrebungen im Großen wird auch unser Komitee ein nützliches Wort sprechen können.

In der *Beilage A* berichtet Ing. *P. Facconi*, Italien, über die bestehende Situation in Mittel- und Südeuropa in bezug auf Verbundbetriebe elektrischer Netze. Der Verfasser durchläuft kurz die Entstehungsgeschichte der europäischen Elektrowirtschaft vom Erscheinen der ersten hydro- und thermoelektrischen Anlagen, bis zur internationalen Verbundwirtschaft, welche die Bildung der großen internationalen Verbände, wie UNIPEDE, CIGRE, Conférence mondiale de l'énergie, UCPTE, notwendig machte. Die enormen Unterschiede in den Produktionscharakteristiken der verschiedenen mittel- und südeuropäischen Länder und die Abhängigkeit einiger davon von der Variabilität der Wasserführungen bilden den Grundstein für die Verbundwirtschaft, die eben einen idealen Ausgleich zwischen hydro- und thermoelektrischer Produktion schaffen kann und eine allgemeine Reserve schafft, unter der Voraussetzung gut funktionierender Fernmelde- und -meßsysteme. Bezeichnend ist die Tatsache, daß in den Ländern, die am meisten im Verbundbetrieb arbeiten — wie Westdeutschland, Frankreich, Belgien, Österreich und Luxemburg —, zwischen 1950 und 1957 eine Zunahme des Verbrauches von 87 % mit einer Zunahme der installierten Leistung um nur 70 % gedeckt werden konnte, während in weniger verbundwirtschaftlich arbeitenden Ländern die Zunahme der installierten Leistung diejenige des Konsums übertroffen hat. Dies beweist die rationellere Ausnützung der Anlagen in den erstgenannten Ländern.

Die in europäischer Verbundwirtschaft arbeitenden Länder sind: Frankreich, Westdeutschland, Italien, Österreich, Holland, Belgien, Luxemburg und die Schweiz. Zusätzlich sei bemerkt, daß seit kurzer Zeit auch die Verbindung zwischen Frankreich und Spanien durch zwei 110-kV- und eine 220-kV-Leitung gewährleistet ist, und daß anderseits demnächst ein 200-kV-Kabel für eine Transportleistung von 100 MW durch den Ärmelkanal die Verbindung zwischen Frankreich und England herstellen wird.

Die gesamte Transportleistung der internationalen Verbindungen beträgt heute 6000 MW und deren mittlerer Ausnützungsfaktor übertrifft 60 %. Die ausgetauschte Energie beträgt über 8000 GWh pro Jahr, was gegenüber dem Gesamtverbrauch der verbundenen Länder 3 % ausmacht. Man darf jedoch nicht daraus schließen, die Bedeutung des Verbundbetriebes sei beschränkt, denn nur demselben ist zu verdanken, daß:

— unter normalen Bedingungen eine vernünftige Ausnützung der Anlagen möglich ist;
— unter speziellen Bedingungen die Möglichkeit besteht, zeitliche Krisen zu überwinden;
— eine Reserve vorhanden ist, die wirksamer und billiger ist, weil auf eine größere Anzahl Anlagen verteilt;
— eine Besserung entsteht in bezug auf Betriebskontinuität und -qualität.

In der *Beilage B* berichtet *S. Lalander*, Schweden, über den Energieaustausch zwischen den nordischen Ländern Europas. Die Energieproduktion von Norwegen, Schweden und Finnland ist fast ausschließlich hydraulisch. In Schweden und Finnland leben die meisten Menschen im Süden, wo auch die Verbrauchszentren sind, während die ausnützbaren Wasserläufe im Norden liegen. Die wichtigsten Übertragungsleitungen sind heute für 400 kV gebaut. Zwischen den beiden Ländern wurden ebenfalls Verbundnetze gebaut.

In Norwegen entspricht die Verteilung der ausnützbaren Wasserläufe ziemlich derjenigen der Bevölkerung und somit des Konsums, so daß kein großes Übertragungsnetz notwendig war. Erst in der letzten Zeit wuchs immer mehr das Interesse, die Produktionszentren miteinander zu verbinden, und ein 300-kV-Übertragungsnetz befindet sich im Süden des Landes im Bau.

Dänemark besitzt keine hydraulischen Reserven, sondern sozusagen nur thermoelektrische Produktion; es würde somit praktisch kein Übertragungsnetz benötigen. Die Vorteile des Energieaustausches haben jedoch dazu geführt, die einzelnen Werke miteinander zu verbinden; allerdings bildet der Große Belt auch elektrisch ein Hindernis, das bis heute nicht wirtschaftlich zu überbrücken war. Die Produktion 1959 betrug rund 4,7 TWh[1], d. h. etwa 1050 kWh pro Einwohner. Norwegen hat ausnutzbare Wasserreserven von rund 120 TWh pro Jahr, wovon rund 25 % bereits ausgenützt sind. Anderseits handelt es sich um außerordentlich billige Energie, was zu einer enormen Elektrifizierung des Landes führte; im Jahre 1959 war der Landesverbrauch 28,6 TWh, entsprechend dem höchsten Bruttoeinheitsverbrauch der Welt von 8000 kWh pro Einwohner. In Schweden waren es 1959 rund 31,7 TWh = 4200 kWh pro Einwohner. Schweden produziert Energiespitzen mit thermoelektrischer Energie, so wie auch die Reservehaltung bei schlechter Hydraulizität thermoelektrisch gewährleistet ist; im Durchschnitt stellt aber die thermoelektrische Produktion kaum 5 % der Totalproduktion dar. In Finnland beträgt die thermoelektrische Produktion 10 bis 15 % der totalen, und der Verbrauch erreichte, mit 8 TWh im Jahre 1959, rund 1800 kWh pro Einwohner.

Zwischen Dänemark (Seeland) und Schweden bestand schon 1915 ein 25-kV-Kabel für 6 MW. Heute sind es drei 130-kV-Kabel und zwei 50-kV-Kabel mit einer übertragbaren Gesamtleistung von 240 MW.

Zwischen Schweden und Finnland besteht seit 1959 eine 220-kV-Leitung. Sie dient in erster Linie der Abgabe schwedischer Energieüberschüsse an Finnland, das besser in der Lage ist, seine Wasserreserven zu stauen, und im geeigneten Moment zurückzubeziehen. Zwischen Schweden und Norwegen sind die obenerwähnten Austauschverhältnisse noch durch eine weitere Tatsache ergänzt: gewisse Wasserläufe fließen von Norwegen nach Schweden, so daß deren Ausnützung koordiniert werden mußte. Dies geschah in einzelnen Fällen, indem Schweden die Werke baute und die Energie ausnützt; ein gewisser Energieaustausch war aber notwendig. Es bestehen somit 130-, 220- und 400-kV-Leitungen. Zum Teil sind sogar abgelegene norwegische Regionen über das schwedische Überlandnetz an das übrige norwegische Netz verbunden.

Gemäß einer kürzlichen Vereinbarung wird Finnland 200 GWh pro Jahr aus der Sowjetunion über eine 110-kV-Leitung beziehen, die jedoch separat betrieben wird und somit den nordeuropäischen Verbundbetrieb nicht berühren wird.

Die westlich vom Großen Belt gelegenen Teile Dänemarks werden sich demnächst mit dem nördlichen Netz

[1] TWh = 1 Milliarde kWh

Westdeutschlands verbinden, da dies wirtschaftlicher erschien. Beide Regionen basieren auf einer thermoelektrischen Produktion. Eine künftige Verbindung mit den hydraulischen Produktionszentren des Nordens durch eine Gleichstrom-Hochspannungsleitung ist vorgesehen.

«Erzeugung und Fortleitung von Blindstrom in europäischen Ländern», von *B. Nordström, L. Norlin* und *A. Rißmar*, Schweden

Dieser Bericht befaßt sich mit einer statistischen Untersuchung in den wichtigsten westeuropäischen Ländern über Erzeugung und Fortleitung von Blindstrom. Die Ergebnisse dieser Untersuchung können sich teilweise schwer miteinander vergleichen, da die Verhältnisse in den einzelnen Ländern sehr verschieden sind. Man kann jedoch folgende Schlußfolgerungen ziehen:

Sowohl die momentanen wie erst recht auch die zukünftigen Verhältnisse in bezug auf den Vergleichsfaktor zwischen Blind- und Wirkleistung, tg φ, sind schwer zu überblicken bzw. vorauszusehen, da die Blindleistungs-Kompensation von den bestehenden Vorschriften und Tarifen abhängt, die in den verschiedenen Ländern sehr variieren.

In bezug auf die Blindleistungserzeugung werden überall ähnliche Methoden verwendet. Die Generatoren sowohl hydraulischer wie thermischer Zentralen werden hinzugezogen um Blindleistung gleichzeitig mit Wirkleistung zu erzeugen in den Fällen, wo der Verbrauch nahe bei den Kraftwerken liegt. Die Verwendung der Generatoren als Synchron-Kompensatoren, zur alleinigen Erzeugung von Blindleistung, kommt praktisch nur zur Spannungsregulierung vor. Die Möglichkeit, die Generatoren von den Turbinen loszukuppeln, kommt nur bei Gruppen in Frage, die öfters für die Erzeugung von Blindstrom verwendet werden.

Synchron-Kompensatoren werden dort aufgestellt, wo keine rotierenden Maschinen vorhanden sind, und wo wichtige Schwankungen im Verbrauch von Blindstrom vorkommen. Der große Vorteil dieser Kompensatoren ist ihre stabilisierende Wirkung, da sie Blindstrom verbrauchen und erzeugen können und da ihre Leistung spannungsunabhängig ist und progressiv variiert werden kann. Synchron-Motoren werden in den wichtigen Industrien verwendet zur Reduktion der Spannungsschwankungen und Verbesserung des tg φ. Kondensatoren-Shunt-Batterien werden allgemein verwendet, um die Grundlast mit dem notwendigen Blindstrom zu versehen. In vielen Fällen sind sie durch die Verbraucher aufgestellt. Serie-Kondensatoren-Batterien werden nur selten, in Verteilnetzen, verwendet. Unter bestimmten Betriebsumständen können sie jedoch wertvollere Dienste leisten als Shunt-Batterien.

In gewissen Ländern sind Großabnehmer und Verteiler bestimmten Vorschriften über den Transport von Blindenergie auf Hoch- und Niederspannung unterworfen. Die meisten Länder bedürfen keiner speziellen Gruppen zur Erzeugung von Blindenergie, da die rotierenden Maschinen genügend dimensioniert werden. Dort wo die Transportdistanzen sehr groß sind, ist oft eine Reserve, durch Zusatzgeneratoren oder Synchron-Kompensatoren, notwendig.

«Vergleich der Kosten der Energie-Übertragung mit 225-kV- bzw. 380-kV-Leitungen», von *F. Cahen* und *P. Gaussens*, Frankreich

Anhang: Elektrische Berechnung des Transportes

Die Berichterstatter haben die Transportverhältnisse von 225- und 380-kV-Leitungen geprüft und vergleichen die Kosten der Energieübertragung. Sie kommen zu folgenden Schlüssen:

225-kV-Leitungen:

1. Die wirtschaftliche Belastbarkeit wächst angenähert linear mit dem Querschnitt der Leiter; bei gleichem Querschnitt wächst die wirtschaftliche Belastbarkeit von einer einsträngigen Leitung zu einer 2strängigen, und von einer 2strängigen zu 2 einsträngigen Leitungen.

2. Die Transportkosten stellen eine abnehmende Exponentialfunktion (Exponent 0,17) des Querschnittes dar. Bei gleichem Querschnitt steigen die Kosten leicht beim Übergang von einer einsträngigen Leitung zu einer 2strängigen und von einer 2strängigen zu 2 einsträngigen Leitungen.

3. Bei gleichem Querschnitt steigt die wirtschaftliche Belastbarkeit beim Übergang von einem einfachen Leiter zu Bündelleitern, und die Transportkosten ändern sich sehr wenig.

4. Die Längenzunahme der Leitung ändert praktisch nicht die wirtschaftliche Belastbarkeit. Dagegen verringern sich die Kosten/100 km, da selbstverständlich die Kosten der Endstationen weniger einschneidend wirken, je länger die Leitung ist.

5. Von den geprüften Querschnitten (411, 595 und 800 mm²) erlaubt derjenige von 595 mm², sei es als Einzel- oder Bündelleiter, das wirtschaftliche Optimum, und zwar für eine sehr weite Leistungsskala.

380-kV-Leitungen:

1. Die optimalen Querschnitte sind:

für 500 MW: etwa 1200 mm², bzw. 2 Bündelleiter à 595 mm², bzw. 3 Bündelleiter à 411 mm²;
für 750 MW: etwa 1800 mm², bzw. 3 Bündelleiter à 595 mm², bzw. 2 Bündelleiter à 800 mm²;
für 1000 MW: etwa 2400 mm².

2. Für jede Leitungslänge ist 750 MW die wirtschaftlichste Belastbarkeit. Bei 1000 MW ist es ratsamer, zwei Leitungen mit halbem Querschnitt zu verwenden.

3. Die Längenzunahme reduziert die Transportkosten/100 km wesentlich. Diese Reduktion beträgt:
zwischen 100 und 200 km: etwa 31 %,
zwischen 200 und 400 km: etwa 24 %.

Vergleich zwischen 225- und 380-kV-Leitungen:

1. Für einen Transport bis 100 km Distanz ist eine 225-kV-Verbindung immer vorteilhafter.

2. Für einen Transport bis 200 km Distanz sind die optimalen Kosten bei 225- und 380-kV-Leitungen praktisch gleich.

3. Für Transporte über 400 km werden 380-kV-Leitungen bedeutend wirtschaftlicher.

In einer Beilage zum Bericht werden dann die elektrischen Berechnungen der Transportcharakteristiken dargestellt.

«Die derzeitige europäische Praxis in bezug auf Fernleitungen, die auf eine höhere Spannung umgestellt werden können. Die von den westeuropäischen Ländern angewandten Verfahren», von P. W. Cash und *D. R. Stevens*, Großbritannien

Der Bericht kommt zu folgenden Schlüssen:

Bei Leitungen, die sofort für die Endspannung gebaut wurden, sind die Investitionen um 1,5 bis 16,5 % tiefer als bei Leitungen, die später auf eine höhere Spannung umgebaut wurden.

Der spätere Umbau von Leitungen kostet zwischen 2,5 und 30,5 % der Erstellungskosten, je nachdem ob nur die Isolation zu erhöhen ist, neue Leiter aufgebaut, oder sogar die Maste umgebaut werden müssen. Aus der Untersuchung in den verschiedenen Ländern geht hervor, daß Leitungen, die für eine spätere Umstellung auf eine höhere Spannung vorgesehen sind, gewisse Vorteile aufweisen, die rein wirtschaftliche Aspekte übertreffen. Zum Beispiel in den schweizerischen und österreichischen Gebirgsregionen herrscht die Notwendigkeit vor, die wenigen zugänglichen Übergänge maximal auszunützen; es ist daher von Vorteil, Leitungen zu bauen, die für höhere Spannungen vorgesehen sind als anfänglich notwendig. In Frankreich anderseits sind z. B. zweisträngige, umstellbare 225-kV-Leitungen, für eine gewisse Anfangsperiode, nützlicher als einsträngige 380-kV-Leitungen. In England wiederum stellt die Möglichkeit, 227-kV- in 400-kV-Leitungen umzubauen, eine wesentliche Erhöhung der Transportmittel dar, bei einem Minimum an Umständen. Die Kontinuität des Betriebes während des Umbaues stellt allerdings gewisse, teilweise nicht lösbare Probleme und erfordert gründlich vorbereitete Planung. In Polen z. B. waren die Schwierigkeiten derart groß, daß man auf diese Möglichkeit verzichten mußte und sofort Leitungen für 400 kV baute, die provisorisch mit 220 kV betrieben werden.

Tarife

In seinem Generalbericht an den Kongreß von Baden-Baden gibt der Präsident *Paolo de Barros*, Portugal, einen Überblick über die Arbeiten dieses Studienausschusses. Dieser beschäftigte sich in erster Linie mit der Herausgabe eines großen und zusammenfassenden Werkes über die Gestehungskosten und die Tarife elektrischer Energie. Der Inhalt dieses Werkes, auf das man gespannt sein darf, wurde vom Ausschuß festgelegt und wird im Bericht dargelegt.

Die Redaktion der einzelnen Kapitel dieses Werkes ist den verschiedenen Mitgliedern des Studienausschusses anvertraut worden. Nach Abschluß der Arbeiten der einzelnen Mitglieder wird ein Redaktionskomitee die Beiträge koordinieren und das gesamte Werk herausgeben.

Neben diesem weitgesteckten Ziel hat der Studienausschuß «Tarife» folgende Umfragen bei seinen Mitgliedern durchgeführt: über die Reglementierungen bezüglich Preis- und Tarifänderungen, über die Lieferungsbedingungen für elektrische Energie an Großindustrien, über die Tarife in großen Städten (über 50 000 Einwohner). Ferner sind Studien im Gange über den Einfluß der Betriebssicherheit und des Kundendienstes auf die Gestehungskosten, über die Fakturierung, das Inkasso und die Verbuchung der Energieeinnahmen, über die Lebensdauer der elektrischen Anlagen, über die Kosten des Unterhaltes usw. Der Generalbericht enthält schließlich noch die Schlußfolgerungen, die an einem vom Studienausschuß «Tarife» veranstalteten Kolloquium in Lissabon über «die wirtschaftlichen Kriterien für die Wahl der Investitionen» gezogen wurden.

Die im Anschluß an den Generalbericht dem Kongreß zur Diskussion vorgelegten Spezialrapporte sind durchwegs einzelne Kapitel des umfassenden Werkes über die Tarife. Sie werden nachstehend kurz zusammengefaßt.

1. *«Die Märkte für elektrische Energie»* von Dr. R. Müller, Italien

Der Verfasser gibt zuerst einen Überblick über die besondern Eigenschaften des Gutes elektrische Energie. Hierauf behandelt er sehr eingehend die wichtigsten Faktoren, die den Markt der elektrischen Energie charakterisieren und beeinflussen. Es sind dies im wesentlichen:

a) geographische Faktoren (Klima, geographische Lage, Oberflächestrukturen, Geologie, Hydrographie, Bevölkerungsdichte, Struktur und Bewegung der Bevölkerung usw.);
b) soziale Faktoren (soziale Schichtung der Bevölkerung, Lebensgewohnheiten, Mechanisierung und Automatisierung der Industrie usw.);
c) wirtschaftliche Faktoren(Form des Marktes; Höhe, Struktur und Verteilung des Nationaleinkommens; Struktur des Kapitalmarktes; steuerliche Belastungen usw.);
d) gesetzgeberische Faktoren (Wirtschaftsgesetzgebung, Konzessionierung für Energieverteilung, Markt- und Arbeitsgesetzgebung, Nationalisierungsgesetze usw.).

Auf Grund der untersuchten Faktoren kommt der Verfasser zum Schluß, daß die Tarife den dauernd wechselnden Gegebenheiten und Einflüssen Rechnung tragen müssen; sie müssen die Marktgegebenheiten berücksichtigen und vor allem immer alle Gestehungskosten decken.

2. *«Die Analyse der Grenzkosten der Verteilung»* von *F. Bessière*, Frankreich

In diesem Bericht legt der Verfasser die Prinzipien der Grenzkostenmethode für die Verteilung elektrischer Energie dar, nachdem schon früher über die Grenzkosten der Energieerzeugung und der Übertragung berichtet wurde. Nachdem er die Arbeitshypothesen dargelegt hat, werden drei Bestandteile der Kosten des Verteilnetzes und damit der Grenzkosten der Verteilung unterschieden:

a) der Einzelanschluß,
b) das mehreren Abnehmern dienende Netz (halb-individuelles Netz),
c) das allgemeine Netz (Kollektivnetz).

Der Einzelanschluß führt zu einem Kostenbeitrag, der bei der Installation des Anschlusses oder bei dessen Verstärkung zu leisten ist. Die Grenzkosten der Entwicklung für das mehreren Abnehmern dienende Netz werden direkt proportional zur abonnierten Leistung auf jeden Abnehmer abgewälzt.

Das allgemeine Netz dient allen Verbrauchern. Die Verantwortlichkeit des einzelnen Abnehmers für die

Grenzkosten der Entwicklung dieses Netzteiles ist proportional zu der in der Tarifzeit «Spitze» verbrauchten Energie.

So führen die Überlegungen der Grenzkostentheorie bei der Verteilung zu einer «klassischen» Zweigliedstruktur der Kosten: leistungsabhängige und energieabhängige Kosten.

3. *«Die Integralmethode für die Berechnung der Gestehungskosten der elektrischen Energie»* von *B. W. van den Heuvel*, Holland

Der Verfasser beschreibt, nachdem er prinzipiell drei Methoden für die Berechnung der Selbstkosten aufzählt (Grenzkostenmethode, Differenzkostenmethode und Integralmethode), die Integralmethode, welche die Selbstkosten auf Grund der Zurechnung der Gesamtkosten auf die Gesamtproduktion berechnet. Diese Methode könnte auch als Vollkostenrechnung bezeichnet werden. Sie ist wohl in der Regel einfacher verständlich und anwendbar als die Grenzkostenmethode. Die Integralmethode setzt voraus, daß ein direkter Zusammenhang zwischen den Gesamtkosten des Unternehmens und der Gesamtproduktion besteht. Die Überwälzung der Kosten auf die einzelnen Abnehmer hat statischen Charakter und ist eine Nachkalkulation. Die Umlage der festen Kosten geschieht auf Grund der Belastungskurven unter Berücksichtigung der Benützungsdauer. Es handelt sich also um eine Methode, wie sie schon von Lauriol und Schneider vorgeschlagen wurde. Die Lieferung elektrischer Energie zu verschiedenen Tagesstunden wird als Verkauf verschiedener wirtschaftlicher Güter angesehen. Die Methode nimmt keine Rücksicht auf die Wertschätzung der Abnehmer, auf Sättigungserscheinungen des Marktes usw. Sie ist deshalb objektiv. An einem illustrativen Beispiel wird die Anwendung der Methode für die Energieerzeugung gezeigt. Es ergab sich in der Diskussion, daß es recht schwierig ist, die Überlegungen der Grenzkostentheorie und diejenigen der Integralmethode auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen, obwohl es den Anschein hat, daß die beiden Methoden schließlich zu ungefähr den gleichen Schlußfolgerungen bezüglich Tarife führen.

4. *«Der Zins und die Berechnung der Selbstkosten der elektrischen Energie»* von *A. H. van der Maas*, *B. W. van den Heuvel*, *J. J. Suyver* und *G. Timmers*, alle Holland

Dieser Bericht gibt einige Richtlinien über die Behandlung der Zinsfrage im Zusammenhang mit der Selbstkostenrechnung. Es wird gefordert, daß in die Gestehungskosten die Verzinsung aller betriebsnotwendigen Kapitalien einbezogen wird, und zwar ohne Berücksichtigung der Herkunft der Kapitalien (Fremdkapital, Aktienkapital, Eigenkapital aus Abschreibungen oder nicht ausgeschütteten Gewinnen usw.). Die Höhe des Zinsfußes hängt vom Kapitalmarkt ab. Für das Gesamtkapital soll ein einheitlicher Zinsfuß angewendet werden. Über die Höhe des zu verzinsenden Kapitals bestehen zwei Theorien. Die erste Theorie setzt voraus, daß die Kapitalien an die Anlageteile gebunden sind. Der Zins wird auf den Tageswerten der unter Berücksichtigung der Wiederbeschaffungskosten und der Lebensdauer abgeschriebenen Anlagekapitalien berechnet. Nach der zweiten Theorie ist der Zins eine Art Miete für ein zur Verfügung gestelltes Kapital, wobei die Höhe dieser Miete überhaupt nicht von der Art und Weise, wie diese Kapitalien in den Wirtschaftsprozeß eingesetzt sind, abhängig ist. Somit ist nach dieser Theorie nur das Nominalkapital zu verzinsen. Der Studienausschuß für Tarife gibt der ersten Theorie den Vorzug.

In einem zweiten Teil dieses Berichtes macht J. J. Suyver einige *Betrachtungen zur Frage der Dauer der Tarife*. Jeder Tarif muß der Entwicklung der Nachfrage und des Angebotes sowie der technischen Entwicklung Rechnung tragen und kann daher zeitlich nur für eine begrenzte Dauer gültig sein. Die Dauer von Tarifen darf nicht länger sein, als die Entwicklung der Gestehungskosten der Energie mit einigermaßen genügender Sicherheit vorausgesehen werden kann. Im allgemeinen dürften ungefähr 10 Jahre als Dauer eines Tarifs richtig sein.

5. *Grundbegriffe betreffend den Verbrauch elektrischer Energie und deren Einfluß auf die Tarife* von *Th. Franck*, Dänemark, *H. Mansson*, Schweden, und *R. J. Sanders*, England

In diesem Bericht werden einige Charakteristiken beschrieben, welche die Tarife beeinflussen, und insbesondere werden gewisse Schlüsse gezogen, die sich bei der Aufstellung der Tarifsysteme aus der Berücksichtigung der Kostenanalyse ergeben. Die Verfasser untersuchen zuerst die Organisationsform des Verteilunternehmens (privates, öffentliches Unternehmen usw.), die Ausdehnung des Netzes und verschiedene soziale Gesichtspunkte, die bei der Tarifgestaltung eine Rolle spielen. Die Verbraucher werden in Kategorien eingeteilt, woraus sich für die elektrische Energie verschiedene Teilmärkte ergeben, von denen einige monopolartigen Charakter (Licht, motorische Energie) haben, andere richtige Konkurrenzmärkte darstellen (Wärme). Der Energieverbrauch kann unterteilt werden in den lebensnotwendigen Verbrauch, welcher durch die Tarife praktisch nicht beeinflußbar ist und in den darüber hinausgehenden Verbrauch, für welchen ebenfalls weniger die Tarife, als die Kosten der Verbrauchsapparate entscheidend sind. Trotzdem üben die Tarife einen Einfluß auf den Verbrauch aus und müssen daher psychologisch richtig und verständlich sowie verbrauchsfördernd sein. Die der Energiemenge proportionalen Kosten werden auf Grund der Zählerablesungen verrechnet. Die Umlage der festen Kosten würde eine Messung der Leistung bedingen, die aber bei kleinen Verbrauchern infolge der Verschachtelung keinen großen Wert mehr hat. Daher werden die festen Kosten entweder auf einen Teil der kWh umgelegt oder aber nach energiefremden Gesichtspunkten (Wohnungsgröße usw.) verteilt.

Die Faktoren, welche den Energieverbrauch beeinflussen, können in zwei Gruppen eingeteilt werden: solche, auf die der Energielieferant keinen Einfluß ausüben kann (Klima, Einkommen, Beschäftigung usw.), und solche, die dieser mitbestimmen kann (Gestehungskosten, Tarifform, Geschäftspolitik usw.).

Für die Aufstellung von Tarifsystemen benötigt man oft die Belastungsdiagramme der verschiedenen Abnehmerkategorien, wobei diese entweder durch Synthese (Zusammensetzung verschiedener repräsentativer Einzeldiagramme) oder aber durch die Methode der mathematischen Statistik (multiple Regression) gewonnen werden.

Développement des Applications de l'Energie Electrique

Depuis le Congrès qui s'est tenu à Lausanne en 1958, le Comité d'Etudes du Développement des Applications de l'Energie Electrique, présidé par M. *Éric Tiberghien*, Belgique, a procédé à un regroupement des activités des deux Sous-Comités créés naguère pour étudier le développement des applications dans le secteur domestique, d'une part, et dans le secteur industriel, d'autre part. Six groupes de travail restreints ont été constitués au sein du Comité; ils ont reçu pour tâche de mettre à l'étude respectivement le développement des applications industrielles de l'électricité, la propagande et l'information dans le domaine industriel, les méthodes de prévisions utilisées dans le domaine de la consommation d'énergie électrique, une nomenclature internationale des appareils électrodomestiques, les applications de l'électricité dans l'agriculture, le commerce et l'artisanat, et les problèmes de développement à l'échelon régional.

Au Congrès de Baden-Baden, le Comité d'Etudes du Développement des Applications de l'Energie Electrique a présenté un rapport général et sept rapports particuliers, dont certains constituent le prolongement de travaux engagés précédemment, tandis que d'autres représentent le premier résultat de l'activité des groupes de travail nouvellement créés.

Le rapport général du président du Comité (rapport VII) donne un aperçu des travaux effectués par le Comité ainsi que ses groupes de travail au cours des trois dernières années, et contient une analyse des rapports particuliers présentés au Congrès.

Nous ne nous y attarderons pas et passerons immédiatement au rapport VII. 1, «*Le développement des applications domestiques de l'énergie électrique de 1950 à 1959*, par MM. *J. de Félice*, Belgique, *E. Tiberghien*, Belgique, et *L. Puiseux*, France. Les données statistiques concernant les applications domestiques qui ont été recueillies au cours des enquêtes annuelles menées par l'UNIPEDE portent maintenant sur près de dix années. Les auteurs du rapport VII. 1 ont repris ces chiffres pour l'ensemble de la période 1950—1959 et tenté d'en dégager certains enseignements. Cette étude a confirmé que, s'il est bien clair que le développement de la consommation domestique est influencé par toute une série de facteurs d'ordre économique, psychologique ou social, il est très difficile de dégager des corrélations précises entre l'évolution de la consommation au cours d'une période donnée et l'évolution concomitante de tel ou tel facteur pris isolément.

Le rapport fait apparaître un essor remarquable de la consommation résidentielle au cours de la période considérée; dans la quasi-totalité des pays étudiés, le taux moyen d'acroissement annuel dépasse 7,3 %, valeur qui correspond au doublement de la consommation en dix ans. Suivant les pays, ce taux varie entre 7 et 16 %, avec, en général, pour les cinq dernières années une nette tendance à l'accélération. Pour la Suisse, le taux d'accroissement annuel moyen entre 1950 et 1959 a été de 8,3 %. Les auteurs du rapport constatent qu'il ne semble pas exister de relation entre ce taux et le niveau de consommation déjà atteint. A ce propos, signalons que la Suisse vient en tête des pays d'Europe en ce qui concerne la consommation moyenne par abonné pour usages domestiques; en effet, cette consommation moyenne s'est élevée en 1959 dans notre pays à 2880 kWh, contre 1902 kWh en Grande-Bretagne et 1640 kWh en Suède. Aux Etats-Unis, elle a atteint pour la même année 3585 kWh. Remarquons aussi que la Suisse est, après l'Irlande, le pays où la part de la consommation domestique d'électricité dans la consommation totale d'électricité atteint le chiffre le plus élevé, soit 30,7 % en 1959, contre 41,7 % pour l'Irlande, 27,7 % pour les Etats-Unis, 27,5 % pour la Grande-Bretagne et 23,3 % pour le Danemark.

Chez nos voisins immédiats la part de la consommation domestique est beaucoup plus faible; en 1959 elle ne dépassait pas 11,8 % en Allemagne occidentale, 11,6 % en France et 11,4 % en Italie.

Parmi les éléments qui paraissent jouer un rôle déterminant dans le développement des applications domestiques, les auteurs du rapport VII. 1 citent dans l'ordre l'effort d'information et de propagande, l'accroissement du pouvoir d'achat et l'amélioration du niveau de vie de la population, les prix et les tarifs de l'énergie électrique. D'autres facteurs, difficilement chiffrables, ont également une influence sur la demande d'énergie électrique à usage domestique; ce sont le prix des appareils électriques et celui des appareils concurrents, le prix des autres énergies, etc.

Au cours de la séance de travail de Baden-Baden, le rapport VII. 1 a fait l'objet de six interventions, parmi lesquelles nous citerons celles de *M. Hertogs*, Belgique, qui a souhaité que l'on revoie de très près les critères mis à la base des comparaisons internationales, et notamment la définition de l'abonné domestique, ainsi que celle de M. *Van Dam van Isselt*, Pays-Bas, qui voudrait que soit établie la relation entre le budget disponible dans le ménage moyen et les sommes affectées par celui-ci à la couverture de ses besoins totaux en énergie, et ceci en relation avec le niveau moyen des tarifs.

Le rapport VII. 2 «*Quelques études récemment effectuées pour la connaissance du marché des utilisations de l'électricité*», par M. *J. de Félice*, France, donne des indications sur un certain nombre d'études de marché effectuées par les distributeurs d'énergie électrique de Belgique, de France et d'Italie, ou en cours de réalisation dans ces pays. L'accent a été mis par l'auteur sur les buts recherchés par ces études, sur les méthodes qu'elles mettent en œuvre et sur certains résultats particuliers. L'importance du rôle des études de marché, qui préparent l'action commerciale et en accroissent considérablement l'efficacité, est aujourd'hui reconnue par la plupart des exploitants, mais cette question est surtout d'actualité pour les nombreux pays où il existe encore des perspectives de développement important des applications de l'énergie électrique. Les marchés qui semblent surtout retenir actuellement, dans ces pays, l'attention des distributeurs sont l'éclairage privé ou public et les applications agricoles.

Parmi les cinq interventions auxquelles ce rapport a donné lieu à Baden-Baden, citons celle de M. *Blankart*, Suisse, qui a souligné la différence existant entre les enquêtes de marché à caractère statique ou statistique, d'une part, et les enquêtes à caractère dynamique, portant sur les intentions d'achat et les prévisions, d'autre part. M. Blankart a suggéré, par ailleurs, l'emploi d'une méthode d'enquêtes régionales faites simultanément dans des régions de caractéristiques différentes, notamment

quant au taux de diffusion des diverses applications et au niveau de la consommation; la comparaison des chiffres obtenus permettrait, selon M. Blankart, d'en tirer des enseignements précieux relatifs à l'évolution future.

Au Congrès qui s'est tenu à Lausanne en 1958, le Comité avait présenté des études sur le développement de la cuisinière électrique et du réfrigérateur domestique, ainsi qu'un premier rapport sur le chauffage électrique des locaux.

Dans le même cadre ont été présentés au Congrès de Baden-Baden deux rapports sur «*Le développement des applications de l'électricité pour le chauffage de l'eau*», par MM. *E. Tiberghien* et *J. Dubois*, Belgique, (rapport VII. 3), et sur «*Le chauffage électrique des locaux*», par MM. *E. Tiberghien, A. Haibe* et *P. Lesire*, Belgique (rapport VII. 4).

Le problème du développement des applications de l'électricité susceptibles de procurer aux usines génératrices une charge d'heures creuses se pose à la plupart des producteurs d'énergie électrique, particulièrement dans les pays où la production thermique est prépondérante. Il ne fait aucun doute qu'il se posera avec plus d'acuité encore dans l'avenir, avec la mise en service de centrales nucléaires. Il ne s'agit d'ailleurs pas exclusivement d'un problème économique — amélioration de la durée d'utilisation des installations avec les avantages qui s'y rattachent en matière de prix de revient de l'énergie — mais aussi d'un problème d'ordre essentiellement technique — né de l'augmentation de la puissance unitaire des groupes turbo-alternateurs que l'on installe actuellement. Il convient en effet d'assurer pendant les heures creuses une charge de base — le minimum technique — aux unités de plus en plus puissantes que la technique actuelle permet de réaliser et qui présentent des avantages incontestables du point de vue du capital investi par MW de puissance disponible, du rendement thermique et des frais fixes d'exploitation. Dans certains cas, il se pose aussi un problème d'utilisation d'énergies primaires «fatales» (gaz de hauts-fourneaux, gaz de pétrole au départ des raffineries, etc.) et de valorisation de bas produits à haute teneur en cendres et en humidité.

Dans les pays à prépondérance hydraulique, tels que la Suisse, la situation est différente, en ce sens qu'avec l'épuisement progressif des sites exploitables économiquement, le problème de l'utilisation des excédents éventuels d'énergie au fil de l'eau a généralement disparu et que les quantités d'énergie disponibles peuvent se trouver dépassées par la demande, soit que l'accroissement de cette demande provienne du développement d'applications spécifiquement d'heures creuses soit qu'il résulte du développement de la consommation en général. Il ne fait aucun doute, cependant, que l'épuisement des sites exploitables conduira tôt ou tard ces pays à passer à la production thermique — classique ou nucléaire — de sorte que leur situation rejoindra celle des pays dont la production d'énergie électrique est dès à présent surtout d'origine thermique.

C'est ainsi qu'en Suède, il était généralement admis jusqu'à ces dernières années que les ressources nationales en énergie hydraulique seraient insuffisantes pour faire face à un développement massif du chauffage électrique. Dans la perspective d'une extension des moyens de production thermique, cependant, les entreprises d'électricité suédoises ont été amenées à reconsidérer leur position; elles admettent aujourd'hui que, pour autant que le consommateur paie le «juste prix», le chauffage électrique des locaux peut raisonnablement être envisagé. En Suisse, il est certain que le chauffage de l'eau reste pour les distributeurs une application plus intéressante que le chauffage des locaux, étant donné le caractère saisonnier de ce dernier. A long terme, et en prévision d'un développement futur de la production thermique, les exploitants de notre pays ne doivent donc pas perdre de vue les conséquences désagréables possibles de la concurrence accrue des installations de chauffage de l'eau combinées avec le chauffage central au mazout.

Relevons qu'en dehors des problèmes de charge qui se posent aux producteurs-distributeurs, les auteurs du rapport VII. 3 ont étudié les caractéristiques des chauffe-eau électriques actuellement disponibles sur le marché, la tarification en vigueur, ainsi que la diffusion des applications du chauffage de l'eau par l'électricité. Soulignons à ce propos que la Suisse vient en tête des pays touchés par l'enquête quant au nombre de chauffe-eau électriques pour cent abonnés. La proportion des ménages disposant d'un chauffe-eau individuel est dans notre pays de 53 %, contre 39,1 % en Grande-Bretagne, 18,6 % aux Etats-Unis et environ 10 % en France, aux Pays-Bas et en Autriche.

Dans le rapport VII. 4 par ailleurs, les auteurs passent en revue les divers procédés techniques et les progrès les plus récents relevés dans le domaine du chauffage électrique des locaux. Ils soulignent l'importance de la question de l'isolation thermique des habitations, et décrivent un certain nombre d'installations de chauffage électrique intégral réalisées au cours des dernières années dans divers pays.

Les auteurs étudient ensuite les aspects économiques de ce problème, et donnent une série de bilans comparatifs situant la position de l'électricité envers les énergies concurrentes pour cet usage. Si l'on ne tient pas compte des avantages intrinsèques de l'électricité — confort pour le consommateur, assainissement de l'atmosphère des grandes agglomérations par suppression des fumées et des résidus de combustion, etc. — qui sont des éléments difficilement chiffrables, il est certain que, dans la grande majorité des pays, le consommateur doit actuellement payer un «surprix» pour le chauffage à l'électricité en comparaison du chauffage au mazout, par exemple.

Les auteurs essayent de dégager les grandes lignes de l'attitude et de la politique actuelles des entreprises d'électricité en ce qui concerne le développement que le chauffage électrique des locaux est susceptible de prendre à l'avenir. Dans leur conclusion, ils soulignent que c'est aux distributeurs, compte tenu des problèmes que peut leur poser la diffusion plus ou moins rapide ou plus ou moins poussée de cette application, d'apprécier dans quelle mesure ils peuvent ou désirent la promouvoir, ou, au contraire, la freiner.

A Baden-Baden, le rapport VII. 3 a fait l'objet de quatre, et le rapport VII. 4 de sept interventions. La plupart constituent des compléments d'informations sur le développement du chauffage électrique de l'eau et du chauffage électrique des locaux dans les divers pays. Citons cependant la contribution de M. *Büttikofer*, Suisse, qui a souligné que les études comparatives entre les

différents modes de chauffage des locaux doivent se faire à conditions égales et en tenant compte de tous les éléments intervenant dans les calculs. Du point de vue de l'entreprise, M. Büttikofer estime qu'il y a lieu de faire une étude économique complète, portant également sur les charges d'investissement, tant au niveau de la production et du transport qu'à celui de la distribution. Enfin M. Büttikofer trouve que l'on devrait aussi examiner le problème sur le plan de l'économie énergétique national, et chiffrer l'incidence que pourrait avoir sur cette dernière un développement du chauffage électrique sur la base d'un taux de diffusion de 5—10 %, par exemple. Il est toujours difficile, en effet, de freiner le développement d'une application une fois que l'élan est pris, de sorte qu'une politique prudente et à long terme est indispensable dans ce domaine.

Le rapport VII. 5 «*Le développement des applications industrielles de l'énergie électrique*», de MM. *G. Cova*, Italie, et *L. Puiseux*, France, expose succinctement les résultats d'une enquête effectuée sur les bilans énergétiques industriels des divers pays. Le groupe de travail qui s'occupe de ces problèmes a lancé également un questionnaire sur la répartition de la consommation d'énergie électrique par grandes branches d'industries au cours de ces dernières années. Quinze pays ont répondu à cette enquête, dont les principaux résultats sont indiqués dans le rapport VII. 5. Le groupe de travail a prévu également de recueillir des informations sur les consommations spécifiques d'électricité dans les diverses fabrications industrielles. A Baden-Baden, en dehors de l'exposé complémentaire fait par M. *Cova*, le rapport VII. 5 a donné lieu à six interventions.

Quant au rapport VII. 6 «*Propagande et information en vue du développement des usages industriels et artisanaux de l'électricité dans les pays membres de l'UNIPEDE*», de MM. *O. Herbatscheck* et *H. Moditz*, Autriche, il donne les premiers résultats d'une enquête sur l'organisation et la conduite de la propagande ainsi que sur le choix et la formation du personnel chargé de cette tâche. Ces résultats ont permis aux auteurs de formuler des recommandations concernant l'organisation de la propagande pour les applications industrielles et artisanales. Le rapport VII. 6 a fait l'objet de trois interventions à la séance de travail du Congrès.

Enfin, le rapport VII. 7 «*Les méthodes de prévisions des consommations d'énergie électrique à moyen et à long terme*» de M. *J. de Félice*, France, rend compte du résultat des enquêtes préliminaires effectuées par le groupe de travail chargé de l'étude des méthodes de prévision des consommations. Après avoir indiqué quels sont les besoins des producteurs et distributeurs en matière de prévisions à moyen et à long terme, l'auteur expose et commente les méthodes de prévision utilisées dans cinq pays pour estimer l'évolution de la demande d'énergie et des diagrammes de charge, ainsi que pour évaluer les incertitudes dans la prévision. En conclusion, l'auteur s'attache à définir l'orientation des travaux futurs de l'UNIPEDE dans ce domaine.

Parmi les cinq interventions auxquelles ce rapport a donné lieu, signalons celle de M. *Cash*, Grande-Bretagne, qui a exposé que les études à caractère régional basées sur la juxtaposition des prévisions faites à cet échelon peuvent utilement être complétées par des études à caractère national, basées sur l'évolution probable des indices de production et de consommation par grandes classes de consommateurs. M. *Nordström*, Suède, a signalé, de son côté, qu'en Suède les prévisions régionales et nationales à court et moyen terme sont établies effectivement sur l'évolution probable de la situation économique de l'avenir, plutôt que sur l'extrapolation des évolutions constatées dans le passé.

En ce qui concerne l'activité des trois autre groupes de travail du Comité, qui n'ont pas présenté de rapports au Congrès de Baden-Baden, il convient de relever que celui qui était chargé d'établir une *Nomenclature internationale des appareils électrodomestiques* a terminé la mise au point de cet ouvrage au début de 1960. La nomenclature publiée donne la correspondance, dans six langues différentes, d'un grand nombre de termes utilisés pour désigner les principaux appareils électrodomestiques et leurs parties constitutives.

Enfin, le groupe de travail constitué pour mettre à l'étude les problèmes de développement des applications de l'électricité dans l'agriculture, le commerce et l'artisanat — qui est présidé par M. *Blankart*, Suisse — a décidé de s'occuper en premier lieu de l'agriculture. Un rapport sur les régions agricoles avec polyculture pourra être préparé pour le Congrès de 1964.

Statistik

Der Studienausschuß Statistik, dessen Präsident Dr. *W. L. Froelich*, Sekretär des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke in Zürich ist, sieht seine Aufgabe vor allem in der Entwicklung der statistischen Methoden und deren Anwendung auf die verschiedenen Gebiete der Energiewirtschaft.

Die der Statistik gewidmete Arbeitstagung unter der ausgezeichneten Leitung von Direktor *P. Payot*, Schweiz, behandelte vier vorliegende Berichte:

1. *Generalbericht* des Präsidenten des Studienausschusses von *W. L. Froelich*, Schweiz. [1]
2. «*Optimierungsuntersuchungen für hydrothermische Verbundnetze* von *F. Woehr*, Deutschland.
3. «*Untersuchungen über eine Methode zur Bestimmung des Elektrifizierungsgrades einiger italienischer Versorgungsgebiete*» von der Commissione per la Terminologia degli Impianti Elettrici e delle Statistiche dell'*ANIDEL*, Italien.
4. «*Unfälle durch elektrischen Strom*» von *C. W. Orr*, Großbritannien, und *G. Winter*, Österreich.

Der Generalbericht durchgeht alle Probleme, die bis anhin bearbeitet wurden und regt weitere Studien zum Zwecke der internationalen Vergleiche an. Er gliedert sie in drei Gruppen: Hydraulische Fragen, Fragen der Bewirtschaftung und Faktoren, die den Energieverbrauch beeinflussen. Auf allen diesen Gebieten werden statistische Verfahren gesucht, die angewandt einen guten Einblick in oft sehr versteckte Zusammenhänge geben sollen. Zu diesen Problemen gehört der Gleichförmigkeitsindex eines Wasserlaufs, worüber Prof. *Tonini*, Italien, am Kongreß von Lausanne berichtete und wozu jetzt in einem Anhang zum Generalbericht *G. Rossi*, Italien, eine verbesserte Formel vorschlägt. Ferner ist die Frage des wirtschaftlichsten Einsatzes von hydraulischen und thermischen Produktionsanlagen bei gemischter Betriebsführung zu lösen,

[1] Siehe Bulletin SEV 1962 S. B_1/B_{15}

und es werden der Elektrifizierungsgrad und der Einfluß der Temperatur auf den Verbrauch elektrischer Energie untersucht. Dieser Einfluß ergibt z. B. bei der EdF in Paris und Umgebung für tägliche Temperaturunterschiede von ± 3 %, bezogen auf den Mittelwert, Schwankungen im täglichen Energieverbrauch von rund 6 %. Untersuchungen in Deutschland zeigten für den Dezember Schwankungen des Verbrauchs in der Größenordnung von 0,7 % pro ° C bei linearer Korrelation. Weitere Fragen sind die Beziehung zwischen dem Verbrauch elektrischer Energie und der Industrieproduktion und der Einfluß der 5-Tage-Woche auf die Energienachfrage. Eine deutsche Untersuchung zeigt für die Zeit von 1955—1959 am Freitag eine Abnahme von 0,7 %, am Samstag eine solche von 9,9 %, am Montag eine Zunahme von 1,5 % und am Dienstag ebenso eine Zunahme von 0,9 % und dies bezogen auf einen mittleren Energieverbrauch von Dienstag bis Freitag. Dagegen hat sich bei der Stadt Basel zwischen 1954 und 1959 das Verhältnis des Verbrauchs am Samstag zum mittleren täglichen Verbrauch von Montag bis Freitag praktisch nicht verändert.

Auch am Ausbau der jährlichen internationalen Statistik der UNIPEDE wird gearbeitet. Es werden hier Fragen der Nichtverfügbarkeit von Anlageteilen, der Gruppeneinteilung der Verbraucher (Anlehnung an die Gruppeneinteilung der «Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies, CEE» und der «Organisation Européenne de Coopération Economique, OECE») sowie die Statistik elektrischer Unfälle behandelt.

Zuletzt gibt der Generalbericht einige neue Definitionen von Begriffsbestimmungen über effektiven Abfluß, korrigierten Abfluß, Erzeugungsmöglichkeit einer Wasserkraftanlage, Netz, Verbundsystem, höchste in einem Verbundsystem übertragbare Leistung, Eigenerzeuger und an ein öffentliches Netz angeschlossene Eigenanlage.

Der Bericht «*Optimierungsuntersuchungen für hydrothermische Verbundnetze*» von Dr. Ing. *F. Woehr*, Deutschland, behandelt das Problem des technischen und wirtschaftlichen Optimums im hydrothermischen Verbundbetrieb, wie es in Bayern studiert wurde. Auf dem Kongreß von Lausanne lag eine ähnliche Studie von *K. Holenström* für Schweden vor. In Bayern wird für die Energievorhersage das «Vor-Richtpegelverfahren» angewandt, das eine Vorhersage über die hydraulische Energieproduktion bis zu 36 Stunden gestattet. Neben der statistischen Verteilung der Abflüsse wurden auch Vorhersagen auf Grund von meteorologischen Prognosen studiert und verglichen. In der Diskussion ergänzte Woehr seinen Bericht dahin, daß die effektiven Abweichungen auf Grund der meteorologischen Prognose sowohl im Mittel (2,1 gegenüber 6,1 %) als auch im Maximum (4,5 gegenüber 15,9 %) gegenüber der statistischen Prognose wesentlich kleiner waren. Für kurzfristige Vorhersagen sollte jedenfalls eine kausale Korrelation vorhanden sein.

Im dritten Bericht werden einige statistische Mittelwerte über den Verbrauch elektrischer Energie in Haushaltungen in drei verschiedenen Absatzgebieten Italiens gegeben.

Der letzte Bericht dieser Gruppe, die elektrischen Unfälle betreffend, faßt die Ergebnisse einer breit angelegten Untersuchung zusammen, die von der UNIPEDE 1959 durchgeführt wurde. Von Interesse wären allerdings nicht nur die Unfallzahlen, sondern auch deren Ursachen, damit die Kontrolle entsprechend ausgebaut werden könnte.

Analyse der Belastungskurven

Die Arbeitssitzung über das Studium der Analyse der Belastungskurven präsidierte *H. Månsson*, Schweden; *Ch. Morel*, Schweiz, ist Präsident des Unterausschusses. Es lagen folgende Berichte vor:

1. «*Die Analyse der Belastungskurven und die Gleichzeitigkeit*», Generalbericht von *Ch. Morel*.
2. «*Die Methode der multiplen Regression bei der Analyse der Belastungskurven*» von *E. Védère*, Frankreich, mit

   Anhang I: Beispiel einer kritischen Prüfung der Variablen einer Analyse nach der multiplen Regression von *Th. Franck*, Dänemark;

   Anhang II: Beispiel für die mathematische Nachprüfung der Richtigkeit der erzielten Ergebnisse mit der Methode der multiplen Regression von *G. Ott*, Deutschland;

   Anhang III: Beispiele von Untersuchungen der Analyse der Belastungen und des Verbrauchs nach der multiplen Regression.
3. «*Die Durchmischung in Erzeugung, Fortleitung und Verteilung der elektrischen Energie*», von *E. Marciani*, Italien.

Der Unterausschuß für die Analyse der Belastungskurven hat sein Arbeitsprogramm in die Punkte gegliedert: Begriffsbestimmungen — Methoden — Hilfsgeräte — Gleichzeitigkeit — internationale Vergleiche.

Bei den Begriffsbestimmungen, die am letzten Kongreß vorgelegt wurden, wünscht der VDE bei Nr. 7 eine Umbenennung. Er schlägt Verbrauchsnutzungsfaktor statt Ausnutzungsfaktor des Anschlußwertes vor. Weiter wurde bekannt, daß der Ostblock eigene Begriffsbestimmungen herausgeben will. Die UNIPEDE sollte doch den Versuch auf Einheitlichkeit unternehmen.

Für diesen Kongreß wurden aus dem Arbeitsprogramm vor allem die beiden Punkte: Methoden und Gleichzeitigkeit herausgegriffen.

Für die Analyse der Belastungskurve kann unter den Methoden zwischen der analytischen, mathematischen und der synthetischen, experimentellen unterschieden werden. Heute wird die mehrfache oder multiple Regression als mathematische Methode immer mehr angewandt. Zudem gestattet die mathematische Behandlung ohne kostspielige Geräte auszukommen.

Was die multiple Regression ist und wie sie angewandt wird, wird im zweiten Bericht von *E. Védère*, Frankreich, gezeigt. Um zu brauchbaren und vergleichbaren Resultaten zu kommen, sind allerdings verschiedene Bedingungen zu beachten und zu erfüllen. Es sollten z. B. die gesuchten Teilgrößen einer Gesamtheit von annähernd gleicher Größenordnung sein, die Abhängigkeit der verschiedenen Größen muß linear, und die Gruppen der Untersuchung müssen homogen sein. Am Schluß sind 18 gerechnete Beispiele zusammengestellt. Bei einer größeren Anzahl Variablen sind zur Lösung allerdings elektrische Rechenmaschinen notwendig.

Der letzte Bericht dieser Gruppe von *E. Marciani*, Italien, behandelt das Durchmischungsproblem auf allen

Stufen der Stromversorgung. Zurzeit wird ein internationales Forschungsprogramm vom Unterausschuß für die Analyse der Belastungskurven ausgearbeitet.

Die Behandlung energiewirtschaftlicher Fragen mit Hilfe der mathematischen Statistik ist zweifelsohne ein sehr interessantes Gebiet. Es braucht aber doch einige Erfahrung, damit die Problemstellung mit allen Bedingungen richtig ist, um letztlich zu aussagekräftigen Resultaten zu kommen.

D. Studienreisen

Wie bereits erwähnt, standen während dieses Kongresses, d. h. vom Sonntag, 15., bis Mittwoch, 18. Oktober 1961, sechs Studienreisen in verschiedenen Gegenden Deutschlands zur Wahl, wobei man hier weitgehend Gäste des *Verbandes Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW)* und der Eigentümer besuchter technischer Anlagen war. In kurzen Stichworten umfaßten diese Studienreisen folgende Reiserouten und Besichtigungen:

Studienreise A: Berlin

15. Oktober: Bahnfahrt Baden-Baden bis Frankfurt a. Main und gruppenweise gestaffelter Flug Frankfurt—Berlin
Besuch von Berlin, einschließlich Fahrt durch Ost-Berlin während des mehrtägigen Aufenthaltes
Gruppenweiser Besuch (wahlweise):
16. Oktober: a) Dynamowerk der Siemens-Schuckert-Werke AG
b) Kabelwerk der Siemens-Schuckert-Werke AG
c) Glühlampenwerk der Osram GmbH
d) Vereinigte Werkstätten für Mosaik und Glasmalerei
17. Oktober: e) Turbinenfabrik der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft (AEG)
f) Maschinenfabrik der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft (AEG)
g) Staatliche Porzellanmanufaktur
18. Oktober: Flug Berlin—Frankfurt a. Main und Fahrt mit Autocars nach Wiesbaden

Studienreise B: Hamburg

15. Oktober: Bahnfahrt Baden-Baden bis Hamburg
Gruppenweiser Besuch: (wahlweise):
16. Oktober: a) Versuchsreaktor für Schiffsantriebe, Geesthacht
b) Pumpspeicherwerk Geesthacht
c) Norddeutsche Affinerie, Wilhelmsburg
d) Deutsche Werft
e) Hafenrundfahrt mit Besichtigung eines HAPAG-Schiffes
f) Stadtrundfahrt
17. Oktober: g) Hafenrundfahrt, Kraftwerke Wedel und Schilling (Stadersand)
h) Wiesmoor
i) Lübeck/Travemünde
18. Oktober: Bahnfahrt Hamburg—Wiesbaden

Studienreise C: Düsseldorf

15. Oktober: Bahnfahrt Baden-Baden bis Rüdesheim und Oberlahnstein bis Düsseldorf
Rheinschiffahrt Rüdesheim—Oberlahnstein
Gruppenweiser Besuch: (wahlweise):
16. Oktober: a) Hafenrundfahrt Duisburg
b) Farbenfabriken Bayer, Stadtrundfahrt Köln
c) Phœnix-Rheinrohr und -SSW-Mühlheim; Bootsfahrt Ruhr
17. Oktober: d) Atomforschungszentrum Jülich—Kaiserdom Aachen
e) Kraftwerk Frimmersdorf, Umspannwerk Rommerskirchen
f) Grube Walsum, Hafenrundfahrt Duisburg—Ruhrort
18. Oktober: Bahnfahrt Düsseldorf—Wiesbaden

Studienreise D: Schwarzwald und Stuttgart

15. Oktober: Autobusfahrt Baden-Baden über Triberg—Titisee—Kraftwerk Häusern—Kraftwerk Witznau und Umspannanlage Gurtweil-Tiengen—Kraftwerk Waldshut des Schluchseewerks—Baden-Baden
Gruppenweiser Besuch: (wahlweise):
16. Oktober: a) Heilbronn—Stuttgart; Kraftwerk Heilbronn
b) Ludwigshafen—Heidelberg—Stuttgart; Besichtigung der Kunststoff-Rohstoffabteilung, Schwefelsäurefabriken und Müllverbrennungs-Anlagen
17. Oktober: c) Voith, Heidenheim—Zeiß, Oberkochen
d) Württembergische Metallwarenfabrik, Geislingen; Gebr. Märklin & Cie. GmbH, Göppingen
e) Daimler-Benz AG, Stuttgart und Sindelfingen
f) Blockheizkraftwerk Stuttgart-Gaisburg der Technischen Werke der Stadt Stuttgart
18. Oktober: g) Kernforschungszentrum Karlsruhe-Wiesbaden
h) Frankfurt—Wiesbaden

Studienreise E: München

15. Oktober: Bahnfahrt Baden-Baden bis München, Stadtbesuch
Gruppenweiser Besuch: (wahlweise):
16. Oktober: a) Besichtigung der Zentrallastverteilungsstelle der Bayernwerk AG in Karlsfeld bei München
b) Besichtigung der Optischen Werke G. Rodenstock, München
c) Besichtigung der elektronischen Rechenanlage der Firma Siemens & Halske AG, München
d) Besichtigung der Heizkraftwerke Sendling und Müllerstraße der Stadtwerke München, München
e) Besuch der Schatzkammer in der Residenz München
17. Oktober: f) Paulaner-Salvator-Thomas-Brauerei, München
Porzellanmanufaktur Nymphenburg
g) Walchenseefahrt
h) Chiemseefahrt
18. Oktober: Bahnfahrt München—Wiesbaden

Studienreise F: Nürnberg

15. Oktober: Autocarfahrt Baden-Baden über Stuttgart—Rothenburg ob der Tauber bis Nürnberg
16. Oktober: gemeinsam: Germanisches Museum, Stadtbesichtigung
Gruppenweiser Besuch: (wahlweise):
a) Pumpspeicherwerk Happurg
b) Trafowerk der Siemens-Schuckert-Werke AG
c) Fabrik für Elektrobeheizung der AEG
17. Oktober: d) Dampfkraftwerk Gebersdorf
e) Turbinenfabrik der MAN
f) Wissenschaftliche Abteilungen Siemens, Erlangen
g) Besichtigung des Nürnberger Maschinen- und Apparatewerkes der Siemens-Schuckert-Werke AG
Gemeinsame Rundfahrt in die Fränkische Schweiz
18. Oktober: Autocarfahrt Nürnberg—Würzburg (Stadtbesichtigung)—Wiesbaden.

Sämtliche Studienreisen umfaßten somit viele technische Anlagen, die der Mannigfaltigkeit wegen lediglich aufgezählt seien, sowie etliche offizielle Empfänge und weitere gastliche Anlässe. Nachfolgend sei nur über zwei dieser Studienreisen noch kurz berichtet.

Eindrücke der Studienreise nach Berlin

Anschließend an den Kongreß in Baden-Baden führte eine der sechs Studienreisen nach Berlin. Am Sonntag, 15. Oktober, ging die Fahrt mit einem Extrazug zuerst nach Frankfurt a. Main, von wo aus der Flug mit der PAA nach Berlin erfolgte. Die Organisation war ausgezeichnet, der Hinflug der rund 200 «Auserwählten» war auf vier Flugzeuge verteilt, und in Berlin erwarteten uns ebensoviele Hotels für die gastliche Unterkunft.

In der kurzen Zeit bis zum Rückflug am Mittwoch, 18. Oktober, war außerordentlich viel zu sehen. Am meisten interessierte natürlich eine Rundfahrt durch Ostberlin. Schon der Zonenübergang an der Friedrichstraße, vorbei an den amerikanischen Wachtposten hinter Sandsäcken, durch die Ulbricht'sche Zwangsmauer und die Schikanen auf der Straße, auf denen ein roter Fetzen flatterte, war eindrücklich. Und überall an den Hausfronten auf großen roten Spruchbändern tönerne

Bild 4 Die kommunistische Schandmauer, welche Berlin durchquert und seit dem 13. August 1961 der Bevölkerung des östlichen Stadtteils den Zugang zum freien Berlin verwehrt; im Hintergrund die «Versöhnungskirche» (!) im Ost-Sektor.

Schlagworte. Die Paßkontrolle wurde peinlich genau durchgeführt. Teilnehmer mit nur einer Identitätskarte durften wieder umkehren. Dann begann die kurze von staatlich geschulten Dolmetschern begleitete Fahrt bis nach Treptow zum sowjetischen Ehrenmal und zurück. Der Eindruck, den man bekam, stimmte sehr nachdenklich. Man spürte die niedergeschlagene Stimmung; man sah den gegenüber Westberlin zurückgebliebenen Aufbau. Es ist eine völlige Umkehr der Dinge, wenn man den dahinterstehenden Zwang, die gegen jede menschliche Regung schußbereiten Waffen, wenn man das mit Freiheit bezeichnet.

Westberlin machte dagegen den Eindruck einer lebenden Stadt. Das pulsierende Gewoge in den Straßen, die nächtliche Lichterfülle, die reichlichen Schaufensterauslagen, die neuen Bauten und Quartiere und nicht zuletzt der gute Humor des Berliners verfehlten die Wirkung auf die Besucher nicht. Verschiedene Besichtigungen (der Schreibende war in der Gipsformerei der ehemals Staatlichen Museen Berlins und in der Maschinenfabrik der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin-Gesundbrunnen) und eine Rundfahrt durch West-Berlin und zu den Havelseen ließen die Zeit nur allzu rasch vergehen. Ein herzlicher Dank sei an dieser Stelle der Berliner Kraft- und Licht AG (Bewag) ausgesprochen, die uns Kongreßteilnehmer so zuvorkommend betreute. Die Studienreise war ein wertvolles Erlebnis.

K. Achermann

Studienreise Nürnberg

Bei prächtigem Herbstwetter starteten mit etlicher Verspätung fünf große Cars mit rund 160 Reiseteilnehmern der Studienreise F am Sonntagmorgen, 15. Oktober 1961 von Baden-Baden zur Fahrt nach Nürnberg — vorerst durch stark coupiertes, waldiges Gelände und mit unverständlichen Umwegen in südlicher Richtung, schließlich durch die württembergische Hauptstadt Stuttgart nach Schwäbisch Hall, wo unser Car mit sehr großer Verspätung zum Mittagessen eintraf, so daß leider für den Besuch der sehenswerten, aus dem 15. Jahrhundert stammenden St. Michaelskirche mit imposanter Freitreppe über dem architektonisch reizvoll gestalteten Marktplatz nur äußerst wenig Zeit übrig blieb. Auf der durch zahlreiche Umleitungen behinderten Weiterfahrt nach Nürnberg gelangten wir erst kurz vor Eintritt der Dämmerung nach dem malerisch gelegenen Städtchen Rothenburg o. d. Tauber, so daß wir uns mit einem abgekürzten Besuch dieser berühmten fränkischen Reichsstadt begnügen mußten. Das seit dem Dreißigjährigen Krieg ziemlich unberührt erhal-

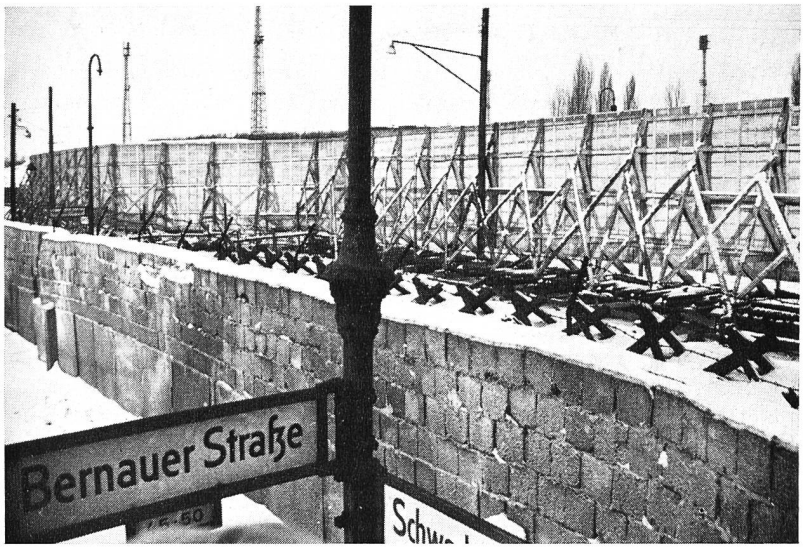


Bild 5 Weiteres Detail der Trennungsmauer von Berlin mit Stacheldraht und aufgebauten Sichtblenden

tene Stadtbild mit Stadtmauer, Türmen, Riegelbauten und winkligen Gassen wurde auch durch einen schweren Luftangriff im Jahre 1945 nicht stark beeinträchtigt; das so verträumt auf hoher Terrasse liegende Städtchen erhält aber stets sehr regen Besuch der heute so reiselustigen Menschen. Die letzte Fahrstrecke nach Nürnberg wurde im Dunkeln zurückgelegt. Ein Spaziergang durch die Quartiere mit den diskret beleuchteten schönen Bauten dieser alten Stadt, die im Zweiten Weltkrieg so schwer beschädigt wurde, vermittelte einen nachhaltigen Eindruck.

Der Montag-Vormittag galt vorerst einem gemeinsamen Besuch des neuaufgebauten, sehr zweckmäßig und geschmackvoll eingerichteten Germanischen Museums bei ausgezeichneter kunsthistorischer Führung; im Anschluß daran folgte eine ebenfalls gut geführte Stadtrundfahrt zu verschiedenen besonders sehenswerten Baudenkmälern, der Besuch prächtiger Kirchen und des einzigartigen, seit dem Mittelalter benützten Friedhofs mit dem Grab Albrecht Dürers. Nürnberg gehört zweifellos heute noch zu den schönsten Städten Deutschlands, und es ist bewunderungswürdig, wie viele der gänzlich zerstörten Kunstbauwerke mit viel Liebe und großen finanziellen Opfern genau wie früher wiederaufgebaut wurden. Wie herrlich muß diese Stadt vor ihrer Zerstörung im Zweiten Weltkrieg gewesen sein.

Nach einem gemeinsamen Mittagessen im Hause des Industrie- und Kulturvereins Nürnberg fanden am Nachmittag gruppenweise Besuche des Pumpspeicherwerks Happurg und verschiedener Industrieanlagen statt, die auf S. 109 erwähnt sind.

Abends wurde die Reisegesellschaft im altehrwürdigen Rittersaal der Kaiserburg durch den Oberbürgermeister *Dr. A. Urschlechter* der Stadt Nürnberg empfangen. Das offerierte ausgezeichnete kalte Buffet bei Kerzenbeleuchtung, flankiert von Ritterrüstungen, war wirklich originell.

Der Dienstagvormittag galt wiederum dem gruppenweisen Besuch interessanter technischer Anlagen, und am Nachmittag fand — leider bei strömendem Regen — eine gemeinsame Autocarfahrt in die «Fränkische Schweiz» statt, ein Gebiet, das an unsere Juralandschaft erinnert.

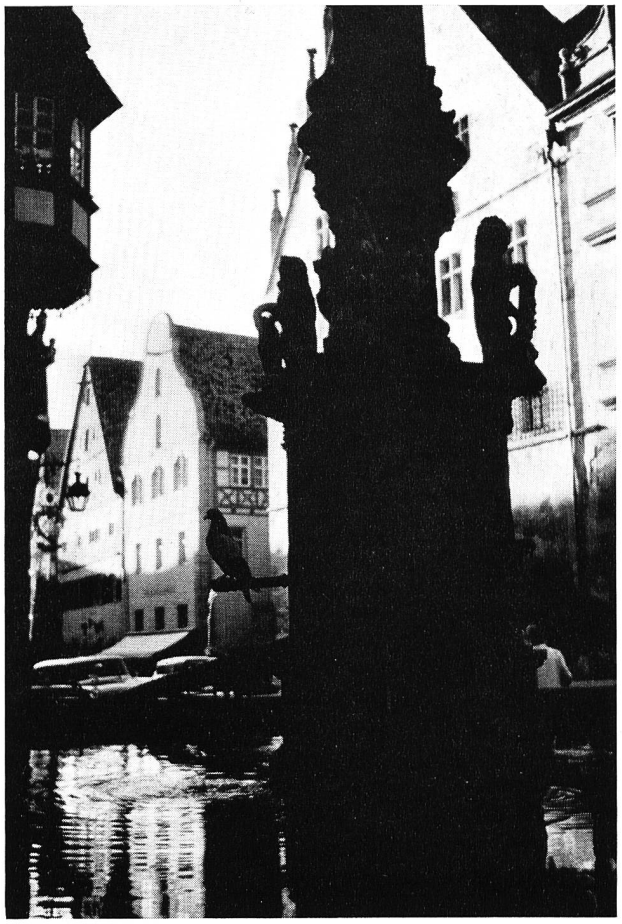
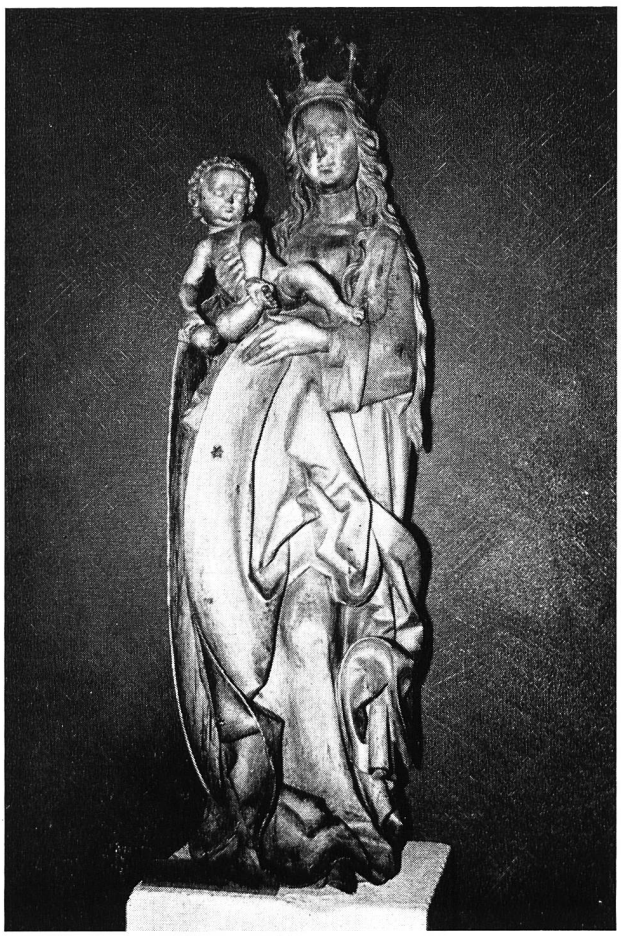


Bild 6 Motiv aus der mittelalterlichen Stadt Rothenburg o. Tauber

Bild 7
Das an der Pegnitz gelegene, 1331 gestiftete Heilig-Geist-Spital mit Weinstube, nach den Kriegszerstörungen im alten Stil wieder hergestellt



Zu einem gediegenen Abschiedsabend der Studienreise waren wir im Großen Saal des Hotels «Deutscher Hof» Gäste verschiedener Industrie- und Kraftwerkgesellschaften der Region Nürnberg. Nach dem Nachtessen wurde ein exquisites musikalisches Programm geboten, und zwar die Serenade in Es-dur von W. A. Mozart (KV 375) für zwei Oboen, zwei Klarinetten, zwei Hörner und zwei Fagotte, vorgetragen vom Süddeutschen Bläseroktett; sehr reizvoll wurden die beiden Menuette mit einem zeitgerechten Ballett der Nürnberger Oper ergänzt, und zudem wurden von der hervorragenden Sopranistin Lotte Schädle einige entzückende Mozartlieder vorgetragen, am Cembalo begleitet von Peter Mannert.

Am Mittwoch früh — 18. Oktober 1961 — erfolgte leider bei trübem und regnerischem Wetter die Fahrt von Nürnberg nach Wiesbaden.

Unvergeßlich war auch der kurze Besuch in der schönen am Main gelegenen Stadt Würzburg. Prachtvoll, ja einzigartig, sind einige große Säle in der Barockresidenz der Würzburger Fürstbischöfe und vor allem das mächtige Treppenhaus mit dem großartigen Riesengemälde des Venezianers G. B. Tiepolo.

Bild 8 Skulptur des berühmten Bildhauers Tilman Riemenschneider im Germanischen Museum in Nürnberg

Bild 9 (links unten) Teilansicht der die Stadt Nürnberg überragenden Burg mit Festungsturm aus dem 14. Jahrhundert

Bild 10 Altes Nürnberger Stadtmotiv in der Nähe des über die Pegnitz führenden «Henkerstegs»

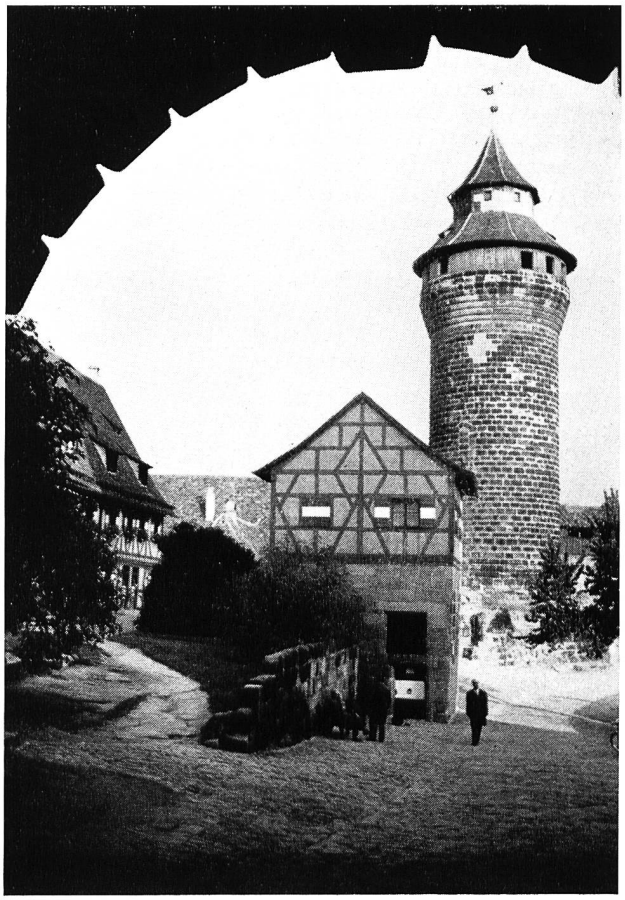


Bild 11 Empfang durch den Oberbürgermeister Dr. A. Urschlechter von Nürnberg im mittelalterlichen Rittersaal der Kaiserburg; Direktor P. Payot/Schweiz (links) dankt für die Gastfreundschaft im Namen der ausländischen Gäste

Besonders originell war das gemeinsame Mittagessen, zu dem für die große Reise-Gesellschaft im Museum (Kelterhalle) der ob den Rebbergen am Main gelegenen Festung Marienberg gedeckt war. Der anschließende Besuch im reichhaltigen Museum galt vornehmlich den prachtvollen Skulpturen von Tilman Riemenschneider.

Am späten Nachmittag folgte die Carfahrt über die ausgezeichnete Autobahn nach Wiesbaden, wobei die verkehrstechnisch hochintensive Region in der weiteren Umgebung von Frankfurt am Main mit den verschiedenen sich kreuzungslos über- und unterfahrenden Autobahnen, wichtigen großen Eisenbahnlinien, der regen Rheinschiffahrt und den großen Transportleitungen elektrischer Energie wohl amerikanische Verkehrsaspekte bietet.

Wie bereits im Abschnitt B erwähnt, bildete das große, alle Kongreßteilnehmer nochmals vereinigende Bankett im Kurhaus Wiesbaden den würdigen Abschluß der UNIPEDE-Tagung. Gerne möchten wir auch an dieser Stelle den Organisatoren und den vielen Gastgebern dieses wohlgelungenen Kongresses den herzlichsten Dank aussprechen. *G. A. Töndury*

Bilder

1/3, 6/11 Photos G. A. Töndury
4 Photo K. Achermann
5 Photo T. Töndury

GEWÄSSERSCHUTZ — DIE AUFGABE UNSERER GENERATION

Gewässerschutz und Föderalismus

Professor Dr. *Hans Huber*, Bern

DK 628.394

I.

Am 6. Dezember 1953 stimmten alle Kantone und eine erdrückende Volksmehrheit der neuen Bestimmung der Bundesverfassung (Art. 24 quater) zu, die den Bund ermächtigt, gesetzliche Bestimmungen zum Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung aufzustellen. Am 16. Dezember 1955 konnte die Bundesversammlung das Ausführungsgesetz beschließen, gegen das das Referendum, wie erwartet, nicht ergriffen wurde. Es wurde auf den 1. Januar 1957 in Kraft gesetzt, leider, entgegen einem bewährten Grundsatz, bevor alle Kantone mit ihren Vollzugsbestimmungen bereit waren. Seither sind nicht wenige Reinigungsanlagen namentlich in den Kantonen in Betrieb gesetzt worden, die deswegen nun als die fortschrittlicheren gelten: Zürich, Aargau, Baselland; andere sind in Angriff genommen oder projektiert worden. Der gesamtschweizerische Befund ist jedoch der *eines gewaltigen Rückstandes und einer sich einem Katastrophenzustand nähernden Verschmutzung von Bächen, Flüssen und Seen.* Was das Volk sieht und riecht, täuscht auch nicht, denn wegen Bevölkerungsvermehrung, Überbauung und Industrialisierung wächst auch heute noch die Verschmutzung weitherum rascher als die da und dort in der Schweiz im Gang befindliche Abhilfe. Im allgemeinen geschieht nur dort etwas, wo in einer Gemeinde die Einwohner an Ort und Stelle die Nachteile der Verschmutzung stark und andauernd spüren: z. B. durch Gefährdung der Trink- und Brauchwasserversorgung, Gesundheitsschädigungen, vorsorgliche Schließung der Badeanstalten, Fischvernichtungen, Schändung des Landschaftsbildes usw. Wo dagegen ein Gewässer in der Nähe der größeren Abwassereinleitungen «freundnachbarlich» an eine andere Gemeinde, an einen andern Kanton oder gar an das Ausland weitergegeben werden kann und die eigenen Einwohner deshalb von der Verschmutzung weniger Kenntnis nehmen, da ruht der Gewässerschutz zumeist, und den betreffenden Gemeinden fällt es nicht schwer, sich auf andere Aufgaben und Lasten zu berufen: Schulhausbauten, Straßenbauten, Parkierungsgelegenheiten usw.

Gewiß ist das *Fehlen von Bundesbeiträgen* für die Erstellung von Abwasserreinigungsanlagen (und Kehrichtbeseitigungsanlagen) *nicht die einzige Ursache der Langsamkeit oder des Stillstandes.* Auch die *Anspan-*