

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Band:	68 (1977)
Heft:	13
Rubrik:	Diverse Informationen = Informations diverses

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: 14.01.2026

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

den mit einem Anschlusszwang, wesentlich gefördert werden. Diese Massnahme dürfte wohl nur dann eingesetzt werden können, wenn ein kantonales oder regionales Energiekonzept und die erforderlichen gesetzlichen Vorschriften des Kantons vorliegen.

5. Aufklärung und Ausbildung über rationelle Energieverwendung (1. Priorität)

Das energiebewusste Verbraucherverhalten soll in allen Bereichen durch *koordinierte Aufklärungskampagnen* von Bund und Kantonen gefördert werden. Die Konferenz der Energiefachstellen ist der Meinung, dass die Kantone über die lokale Presse oder im Rahmen direkter Kontakte, zum Beispiel mit Baugesuchstellern, nahe an die Verbraucher herantreten können.

Im Rahmen der *Ausbildung* können die Kantone für die ihnen unterstellten Ausbildungsstätten (z. B. Techniken) Kurse über Energieprobleme, insbesondere über die rationelle Energieverwendung, in die Lehrpläne aufnehmen.

tion des régions de distribution, liées à une obligation de raccordement. Ce procédé ne sera cependant utilisé que dans la mesure où il existe une conception d'énergie cantonale ou régionale ainsi que des lois cantonales y relatives.

5. Information et instruction concernant l'utilisation rationnelle de l'énergie (1^e priorité)

Le comportement motivé du consommateur d'énergie doit être développé dans tous les domaines au moyen de *campagnes d'information coordonnées* par la Confédération et les cantons. La Conférence est d'avis que les cantons peuvent, soit par la presse locale, soit dans le cadre de contacts directs, par exemple lors de demandes de construction, s'approcher des consommateurs.

Dans le cadre de l'*instruction*, les cantons ont la possibilité d'introduire, dans leurs programmes d'étude et pour les écoles qui leur sont subordonnées (par exemple les écoles techniques), des cours sur les problèmes d'énergie et de son utilisation rationnelle.

Diverse Informationen – Informations diverses



Angenommen, die Kernenergie wäre vor der Kohle dagewesen...

Herr Dr. P. Wirz, Luzern, hat uns einen heiteren Aufsatz aus der «Chemical and Engineering News» vom 23. 8. 1954, herausgegeben von der American Chemical Society, Washington, zugestellt. Nachfolgend veröffentlichten wir diesen Beitrag in deutscher Übersetzung, da wir annehmen, dass diese Ausführungen auch für unsere Leser von Interesse sind.

Unsere Zivilisation gründet sich seit Jahrtausenden auf das Verbrennen von Rohstoffen wie Holz, Kohle und Öl, die mit Hilfe der Sonnenenergie entstanden sind, sowie auf das Ausnutzen der ebenfalls von der Sonne abhängigen Wind- und Wasserkräfte. Erst vor relativismäßig kurzer Zeit ist als neue Energieform die Atomkernenergie dazugetreten.

Versuchen Sie nun einmal, sich vorzustellen, dass die Atomenergie schon längst vor der Entdeckung von Kohle verwendet worden ist! Nehmen Sie also an, dass seit langem eine auf Atomenergie basierende Zivilisation besteht, und fragen Sie sich, wie diese Zivilisation zum Beispiel auf die Entdeckung von Kohle reagiert. Sicher würden Zeitungen und Zeitschriften Artikel drucken, welche sich mit den Schwierigkeiten, Nachteilen und Gefahren auseinandersetzen, die beim Gewinnen von Kohleenergie zu erwarten wären.

Der nachstehende Artikel ist von solcher Art. Dieser fiktive Aufsatz stammt vom englischen Physiker O. R. Frisch, der ihn im Jahr 1954 (!) publiziert hat.

«Die vor kurzem an verschiedenen Orten der Erde entdeckten Vorkommen von Kohle, einem schwarzen, fossilen Pflanzenüberrest, verspricht eine interessante Möglichkeit, Energie auch auf anderem Weg als mittels Kernspaltung zu gewinnen. Einige der Fundorte zeigen übrigens Spuren eines weit zurückliegenden Abbaus. Vielleicht verwendeten die prähistorischen Menschen die Kohle zum Herstellen von Schmuckstücken oder zum Schwärzen ihrer Gesichter bei religiösen Feiern.

Die Möglichkeit der Energiegewinnung beruht darauf, dass die Kohle relativ leicht oxidiert werden kann. Dabei wird bei hoher Temperatur eine Energieausbeute von etwa 0,000 000 1 Megawatt-Tagen pro Gramm oxidierte Kohle erzielt. Das ist zwar sehr wenig; anderseits sind die entdeckten Kohlevorkommen recht umfangreich: Es dürfte sich um Millionen von Tonnen handeln.

Der Hauptvorteil beim Verwenden von Kohle besteht darin, dass die kritische Masse viel kleiner ist als bei irgendeinem

spaltbaren Material. Kernreaktoren sind bekanntlich bei Leistungen unter 50 MW unwirtschaftlich. Mit Kohle betriebene Kraftwerke könnten daher für kleinere Gemeinschaften mit bescheidetem Leistungsbedarf, zum Beispiel für kleine Inseln, konkurrenzfähig sein.

Das Hauptproblem beim Kohlenreaktor besteht darin, einen freien, aber doch gesteuerten Zutritt von Sauerstoff zu den Brennelementen zu ermöglichen. Die Vorgänge bei der Kohle-Sauerstoff-Reaktion sind viel komplizierter als diejenigen bei einer Kernspaltung; sie sind zurzeit noch nicht vollständig geklärt. Zwar ist eine Differentialgleichung aufgestellt worden, welche den Ablauf der Reaktion näherungsweise beschreibt; ihre Lösung ist aber schwierig.

Es ist vorgeschlagen worden, das Reaktionsgefäß in Form eines Zylinders auszuführen, dessen Wände perforiert sind, um das Entweichen der entstehenden Gase zu ermöglichen. Ein konzentrischer innerer Zylinder, ebenfalls perforiert, dient der Zufuhr von Sauerstoff. Die Brennelemente befinden sich im Raum zwischen den Zylindern. Die Notwendigkeit von Endplatten an den Zylindern erschwert die mathematische Behandlung des Prozesses, ohne sie indessen ganz auszuschliessen.

Wahrscheinlich lassen sich die Brennelemente leichter herstellen als diejenigen für Kernreaktoren. Metallhüllen um die Brennstoffkörper sind nämlich unnötig und übrigens auch unerwünscht, da sie ja den Sauerstoffzutritt verhindern würden. Verschiedene Muster für die Anordnung der Brennelemente sind durchgerechnet worden. Es scheint, dass das einfachste von allen, nämlich die dichte Packung gleich grosser Kugeln, eine gute Lösung darstellt. Es sind noch Berechnungen im Gang, um die optimale Grösse der Kugeln und die zulässigen Toleranzen zu finden. Kohle ist weich und gut zu bearbeiten, so dass die Fabrikation der Kugeln keine Probleme aufwerfen dürfte.

Reiner Sauerstoff wäre als Oxidationsmittel natürlich ideal, aber auch teuer; daher wird man vorläufig Luft verwenden müssen. Diese enthält aber bekanntlich 78 % Stickstoff. Wenn nun nur ein kleiner Bruchteil davon mit dem Kohlenstoff der Brennelemente reagiert, entsteht ein hochgiftiges gasförmiges Blausäure-Derivat, das Cyanogen. Dieses würde eine ernsthafte Bedrohung der menschlichen Gesundheit darstellen (siehe weiter unten).

Um die Oxidation der Kohle in Gang zu bringen, wird eine recht hohe Temperatur (ungefähr 520 °C) benötigt. Diese kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass man zwischen dem Innen- und dem Außenzyliner des Reaktors einen elektrischen Strom durch die Kohle fliessen lässt. In diesem Fall müssten natürlich die Endplatten aus isolierendem Material, beispiels-

weise aus Keramik, bestehen. Es wird eine Stromstärke von einigen Kiloampère notwendig sein bei einer Spannung von etwa 30 V. Die zum Starten des Reaktors benötigte Akkumulatortabelle dürfte daher einen beträchtlichen Teil der Anlagekosten ausmachen. Es ist auch möglich, die Oxidation mit einer selbststartenden Hilfsreaktion einzuleiten, wie etwa der Reaktion zwischen Phosphin und Wasserstoffperoxid; solche Möglichkeiten werden zurzeit untersucht.

Nachdem die Reaktion eingeleitet ist, kann die Leistung des Reaktors durch Beeinflussen der Sauerstoffzufuhr gesteuert werden. Dies ist fast ebenso einfach wie die Steuerung eines gewöhnlichen Kernspaltungsreaktors mit Hilfe der Steuerstäbe.

Die Reaktorwände müssen Temperaturen von weit über 600 °C standhalten in Gegenwart von Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid sowie kleineren Anteilen von Schwefeldioxid und anderen, bisher zum Teil noch unbekannten Verunreinigungen. Wenige Metalle und keramische Stoffe können solch harten Bedingungen widerstehen. Niob mit einem dünnen Nickelüberzug könnte eine vorteilhafte Lösung sein; wahrscheinlich wird man aber reinen Nickel verwenden müssen. Unter den keramischen Substanzen erscheint Thoriumoxid, aus dem Schmelzfluss hergestellt, als beste Lösung.

Die wichtigste Bedrohung der menschlichen Gesundheit stammt, wie schon erwähnt, von den gasförmigen Abfallstoffen der Reaktion. Diese enthalten nicht nur Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid (beide bekanntlich hoch giftig), sondern noch eine ganze Anzahl krebszeugender Stoffe wie Phenanthren und andere. Man darf daher diese Gase nicht einfach in die Atmosphäre austreten lassen, denn dadurch würde die Toleranzgrenze auf mehrere Meilen im Umkreis um den Reaktor überschritten. Man muss vielmehr die gasförmigen Abfälle in geeigneten Behältern sammeln, um sie dann durch chemische Behandlung zu entgiften. Man könnte auch daran denken, die Gase mit Wasserstoff zu mischen und grosse Ballons damit zu füllen, die man dann aufsteigen lässt.

Die festen Rückstände der Reaktion müssen in kurzen Zeitabständen, möglicherweise sogar täglich, aus dem Reaktor entfernt werden. Gesundheitsschäden bei dieser Operation lassen sich bei Gebrauch der üblichen ferngesteuerten Manipulatoren leicht vermeiden. Diese Abfälle könnten im Meer versenkt werden.

Es ist zwar sehr unwahrscheinlich, aber doch nicht ganz auszuschliessen, dass die Sauerstoffzufuhr ausser Kontrolle gerät. Dies würde zum Schmelzen des Reaktors und zum Austritt grosser Mengen von giftigen Gasen führen. Hierin besteht ein gewichtiges Argument gegen die Verwendung von Kohle und zugunsten der Kernreaktoren, die ihre Betriebssicherheit über einen Zeitraum von nunmehr einigen tausend Jahren bewiesen haben. Es wird wohl noch einige Jahrzehnte dauern, bevor Regeleinrichtungen von ausreichender Zuverlässigkeit entwickelt sein werden. Erst dann können die Befürchtungen derjenigen schwinden, die für die Volksgesundheit verantwortlich sind.»

Internationale Konferenz über die Kernenergie und ihren Brennstoffkreislauf

Herr Dr. Rudolf Weber hat diese vom 2. bis 13. Mai 1977 in Salzburg durchgeführte internationale Konferenz besucht und einige Eindrücke zusammengefasst, die wir nachfolgend veröffentlichen. Eine ausführliche Berichterstattung von Herrn Dr. Weber wird in einer späteren Bulletin-Nummer erscheinen.

Mit kontrastierenden Mitteln versuchte das Gastgeberland, der Bedeutung des Anlasses nach aussen hin gerecht zu werden – Polizisten mit Maschinengewehren bewachten Tagungsräumlichkeiten und Nachtquartiere der prominenten Konferenzteilnehmer, während Flaggenschmuck und Eröffnungsansprache durch den Bundespräsidenten die Tradition aufrechthielten. Nach Landesbrauch zwar reichlich mit Sentiment und Pathos gewürzt, war in seine Rede immerhin Trivial-Grundlegendes eingestreut: Ein kategorisches Nein zur Kernenergie sei nur dann gerechtfertigt, wenn genügend Alternativen bereitstünden und der Energieverbrauch auf dem Niveau des Jahres 1960 eingefroren werden könnte.

Weit weniger unverbindlich äusserte sich anschliessend Sigvard Eklund, Chef der IAEA, die mit dieser Konferenz die ersten 20 Jahre ihres Bestehens feierte. Die vier vorausgegangenen internationalen Treffen über die friedliche Nutzung der Kernenergie (1955/1958/1964/1971, jeweils in Genf) seien in ihrem Tenor allzu optimistisch gewesen. Diese, nach dem Ölknick von 1973 erste Veranstaltung verspreche, unvergleichlich realistischer zu verlaufen (was sie denn auch hielt, wie Teilnehmer von damals und heute nach den Salzburger Tagen versicherten). Schon 1964, so Eklund, habe Prof. Emelyanov zwar auf die Begrenztheit der Vorräte an fossilen Brennstoffen nachdrücklich hingewiesen, doch sei diese Warnung offensichtlich nicht ernstgenommen worden.

Dass sie es heute überall wird, muss bezweifelt werden. Die internationale Atomgegnerprominenz, die vor der IAEA ebenfalls in Salzburg tagte, bot ausser Appellen zum Sparen und Beschwörungen der Bio- und Sonnenenergie kein Programm. Das ist verständlich und verzeihlich. Doch wenn viele führende Exponenten der Kernenergie, Staaten wie Individuen, ausschliesslich vom Reaktor als Mittel zur Elektrizitätsproduktion sprechen und jede anderweitige Verwendung ignorieren, so ist das Anno Domini 1977 bedenklich. Wir wollen aber nicht voreilen und Eklund weitersprechen lassen.

Neue, vor wenigen Jahren noch ungeahnte Probleme seien aufgetaucht, meinte er: durch die «öffentliche Meinung» und infolge des Bewusstwerdens, dass jeder Kernenergiestaat in der einen oder anderen Weise von anderen Ländern abhängt. Damit seien Unsicherheiten und Unbekannte in die vormals so (scheinbar) festgefügten Kernenergiewelt hineingetragen worden, so da sind: Kosten, Sicherheit der Versorgung mit Uran und Brennstoffdiensten, Abfallbeseitigung, Umwelteinflüsse und die Gefahr des Missbrauchs von Kernbrennstoffen. Freilich, so Eklund, Unsicherheit und offene Fragen gebe es, siehe Arabien 1973, an allen Ecken und Enden dieser industrie-verflochtenen Welt. Nun, das war zwar kein Argument, aber auch nicht falsch. Vielleicht kam Nobel-Bethe einige Tage später dem Kern der Sache schon näher, als er sagte, das Nuklear-Establishment stehe jetzt staunend vor der Aufgabe, mit dem doch unerwartet raschen Aufgehen ihrer Saat fertigzuwerden.

Nach Eklund konnten Heerschau und Schaustellung beginnen. Mehr als 2000 Teilnehmern (laut Veranstalter) aus 60 Nationen wurden 14 Plenar- und 28 Fachsitzungen sowie 8 Podiumsdiskussionen geboten, mit zusammen rund 370 Referaten. Das Programm las sich vielversprechend, mit den Hauptthemen:

- Allgemeine Energieaussichten und nukleare Pläne der einzelnen Länder
- Stand und Zukunft des Brennstoffkreislaufs
- Technologie des Brennstoffkreislaufs
- Sicherheit der Kernenergieanlagen
- Kernenergie und öffentliche Meinung
- Spaltstoffkontrolle (Safeguards)
- Kernenergie in Entwicklungsländern
- Fortgeschrittene Reaktorsysteme

Reichlich Stoff also, auch für zwei Wochen. Natürlich- und glücklicherweise gab es, vom Standpunkt des eifrigen Hörers aus gesehen, das übliche Mass an Leerlauf und Wiederholungen – die Rechtfertigung der Reisespesen durch einen Vortrag ist eben global verbreitet. So wenig es möglich war, an allen Sitzungen gleichzeitig zu sein, so schwierig wäre es, einen wirklich vollständigen Bericht zu liefern. Die «Abstracts» waren nichts sagend, die Vortragsmanuskripte füllten eine Bibliothek, und dank J. Carter erzählten viele der Referenten etwas ganz anderes als geplant und vorabgedruckt.

Höhepunkte gab es gewiss und manch roten Faden, der sich über die beiden Wochen hinzog; auch Kontraste fehlten nicht – wie etwa dann, wenn Carters Sendboten einsam gegen den Rest der Kernenergiewelt ankämpften, wenn mit Überzeugung vorgetragene Energiepläne vom nächsten Redner als undurchführbar bezeichnet wurden. Frankreich verkündete sein neues Anreicherungsverfahren, die Russen antworteten auf gezielte Fragen oft gekonnt weitschweifig, ohne etwas zu sagen, die Amerikaner konnten nichts sagen, und Indien versprach Bangladesh, das ersehnte kleine Kraftwerk zu einem tiefen Preis zu liefern.

Guillaume Benjamin Armand Duchenne

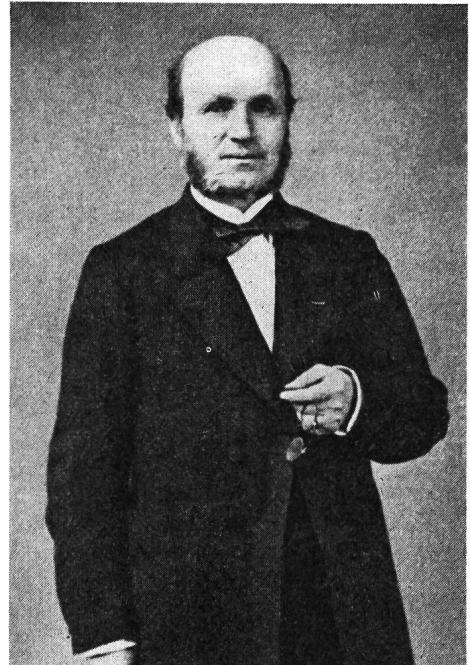
(genannt Duchenne de Boulogne)

1806–1875

Duchenne, am 17. September 1806 als Sohn eines von Napoleon wegen seiner kühnen Streiche gegen die Engländer ausgezeichneten Kapitäns in Boulogne geboren, hätte nach dem Willen des Vaters die Seekadettenschule besuchen sollen. Er fühlte sich jedoch zu den Naturwissenschaften hingezogen und studierte von 1825 bis 1831 unter schwierigen finanziellen Bedingungen in Paris Medizin. In familiären Angelegenheiten hatte er grosses Pech. Er eröffnete in Boulogne eine Praxis, heiratete 1832 und wurde bald Vater eines Knaben. Aber zwei Wochen nach der Geburt starb die Frau. Seine Schwiegermutter entzog ihm das Kind, und als Folge ihrer übeln Nachreden verlor er viele Kunden. Der Sohn kehrte erst 30 Jahre später zu seinem Vater zurück. Duchenne, dessen zweite Ehe wenig glücklich verlief, genoss dann in der Familie des Sohnes während ein paar Jahren etwas Glück. Aber Anfang 1871, während des Deutsch-Französischen Krieges, starb sein Sohn an Typhus, und Ende des gleichen Jahres verlor er noch seine zweite Frau.

Duchennes Verdienste liegen auf elektromedizinischem Gebiet. 1835 beobachtete er an einem Patienten, den er mit elektrischen Strömen behandelte, beim Ein- und Ausschalten Kontraktionen einzelner Muskelfasern. Er wiederholte die Versuche und fand die Beobachtungen bestätigt, studierte Bücher über Elektrotherapie, fand darin aber wenig Brauchbares. Er vervollständigte daher seine Kenntnisse in der Physik, verschaffte sich Elemente und Spulen und begann mit Versuchen an Patienten, die sich ihm gefälligkeitshalber zur Verfügung stellten. Unterdessen war er nach Paris gezogen, wo er neben einer kleinen Praxis weiterstudieren konnte. Er erhielt die Bewilligung, in einigen Spitälern an Patienten, besonders an Gelähmten, Elektrisierversuche vorzunehmen.

Zwar hatten vor ihm schon andere mit galvanischen Strömen operiert, wobei sie den «Opfern» Nadeln einsteckten oder Elektroden in Hautschnitte einführten. Demgegenüber verwendete Duchenne kleine, mit Handgriffen versehene Elektroden, die er lediglich auf die angefeuchtete Haut auflegte. In jahrelanger Arbeit schuf er einen Katalog, in dem für jeden kleinen Muskel angegeben war, wo die Elektrode angelegt werden musste, um ihn zur Kontraktion zu reizen. Anstelle der galvanischen Ströme verwendete Duchenne intermittierende Ströme, die gleich wirken wie Wechselstrom; er nannte dies Faradisation. Seine Versuchsergebnisse hielt er viele Jahre geheim. Erst 1847 reichte er der Académie des Sciences einen mit «Electrisation localisée» betitelteten Bericht ein. Physiker feindeten ihn deswegen an, aber anderseits erhielt er auch Preise. 1852 verfasste er einen Bericht



Medizinhistorisches Institut der Universität Zürich

«Nachweis der Nützlichkeit der Elektrizität bei der Behandlung von Kranken aufgrund von Tatsachen». Darin schilderte er seine Erfolge mit der Elektrotherapie bei Bewegungsstörungen und Lähmungen. Duchenne, den man als den Begründer der moderneren Elektrotherapie bezeichnet, hatte einen riesigen Zustrom. Aber er nutzte diesen nicht zu seinem Vorteil aus, sondern behandelte viele arme Patienten kostenlos.

Gewissermassen als Nebenergebnis seiner Studien beschrieb er in einem Buch «den Mechanismus der menschlichen Physiologie». Mit Fotografien als Belegen zeigte er, wie durch die Kontraktion einzelner Gesichtsmuskeln die verschiedenen Empfindungen (Freude, Schreck, Zorn, Trauer, Schmerz usw.) sichtbar werden.

Nach dem Krieg überprüfte er seine Publikationen und gab 1872 die endgültige Fassung seines Hauptwerkes «Electrisation localisée» heraus. Er besuchte England, wo er am Hofe der Königin Viktoria empfangen wurde, machte Reisen nach Österreich und Spanien. Da sein Sohn verstorben war, liess er es widerspruchslös zu, dass viele Mediziner aus seinem Nachlass «schöpfen».

Ende August 1875 erlitt Duchenne einen Hirnschlag, dem er am 17. September, seinem 69. Geburtstag, erlag. Seinem Wunsch entsprechend wurde er in Boulogne beigesetzt.

H. Wiger

Informationstagung der SVA: Wiederaufarbeitung, Plutonium und Endlagerung

Die Schweizerische Vereinigung für Atomenergie (SVA) führte am 13./14. Juni 1977 in Regensdorf eine Informationstagung zum Thema Wiederaufarbeitung, Plutonium und Endlagerung durch, um einen weiteren Beitrag zur Versachlichung der Diskussion über das Abfallproblem der Kernenergie zu leisten. Als Referenten konnten führende Fachleute aus der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz gewonnen werden, die den rund 360 Teilnehmern (von denen fast die Hälfte aus dem Ausland kamen) den neuesten Stand des theoretischen Wissens und der praktischen Erfahrung auf verschiedenen umstrittenen Gebieten vermittelten: «Technik der Wiederaufarbeitung und der Behandlung radioaktiver Abfälle» (Dr. Ing. P. Zühlke); «Die nukleare Entsorgung als industrielle Aufgabe am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland» (G. H. Scheuten); «Ist die Wiederaufarbeitung von LWR-Brennstoff eine Notwendigkeit?» (Dr. K. P. Messer); «Der Uran-Plutonium-Zyklus» (Dr. F. Hoop); «Stand der Technik und die künftige Plutoniumwirtschaft» (Dipl.-Ing. Dr. W. Stoll); «Sicherheitsaspekte der Wieder-

aufarbeitung und des Plutoniumzyklus» (Dipl.-Ing. W. Thomas); «Die Endlagerung radioaktiver Abfälle» (Reg.-Dir. Dr. M. Hagen) und «Die nukleare Entsorgung in der Schweiz» (Dipl.-Ing. H. Zünd).

Starke Beachtung fand die Mitteilung von G. H. Scheuten, dem Vorsitzenden des Vorstands der Deutschen Gesellschaft für die Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen mbH (DWK) in Essen, dass die in Deutschland projektierte Anlage für die Wiederaufarbeitung nuklearer Brennstoffe unter Umständen mit internationaler Beteiligung errichtet und betrieben werde. Die Anlage soll ungefähr 1989 den Betrieb aufnehmen und in der Lage sein, Kernkraftwerke mit einer Gesamtleistung bis zu 45 000 MWe zu entsorgen.

Anlässlich der von 36 Berichterstatttern besuchten Pressekonferenz, die am Abend des ersten Konferenztages stattfand, kamen vor allem die Suche nach geeigneten Lagerstätten in der Schweiz und das Problem der grundsätzlichen Sicherheit solcher Lagerstätten zur Sprache. Die Referenten konnten überzeugend darlegen, dass es auch in der Schweiz genügend geeignete geologische Formationen gibt, dass aber die bisher verunmöglich-

ten Sondierbohrungen nötig sind, um diese zu finden und zu untersuchen. Sämtliche Schritte der Entsorgung seien weltweit gelöst, die Risiken vernachlässigbar klein, und die Entsorgungskosten stellten die Wirtschaftlichkeit der Kernenergienutzung nicht in Frage. Endlager, die in sorgfältig ausgesuchten geologischen Formationen und hinreichender Tiefe angelegt und zweckmäßig verschlossen seien, brauchten weder Bewachung noch Wartung und böten alle Gewähr gegen die Gefahren der Auslaugung durch Grundwasser oder eines böswilligen Zugriffs durch Terroristen. Sollten Endlager nach einer Weltkatastrophe in Vergessenheit geraten, so würden spätere Menschheitsgenerationen, die das technische Rüstzeug zur Ausführung von Tiefbohrungen hätten, zweifelsohne auch über genügende Kenntnisse der Gefahren radioaktiver Strahlung verfügen. Es sei auch wahrscheinlich, dass die Plutoniumwirtschaft nur einige Dezennien dauern und dann durch andere Methoden der Energieumwandlung (z. B. die Laserfusion) abgelöst werde.

Ci

Die schwedische Energiepolitik

Der Energieverbrauch hat sich in Schweden von 1975 bis 1976 um etwa 4 % erhöht. Am grössten war die Zunahme im Kommunikationssektor: 8 %. Dagegen verminderte sich der Energieverbrauch in der Industrie um fast 3 %. Eine Tendenz, die sich abzeichnet, ist, dass der Stromverbrauch schneller zunimmt als der gesamte Energieverbrauch. Einer der Gründe hierfür ist die zunehmende Verwendung elektrischer Energie zur Erwärmung.

Die wichtigste Energiequelle ist – wie in vielen anderen Ländern – das Erdöl. Über 70 % des Energiebedarfs werden vom Öl gedeckt. Schweden hat grosse Wasserkraftvorräte. Die Wasserkraft liefert 12–15 % des Energiebedarfs. Kohle, Koks, Holz und andere feste Energieformen decken insgesamt 12 % des Energiebedarfs. Auf die Kernkraft entfallen 4 %.

Wie sieht der Energieverbrauch aus? Haushalte, Handel, Verwaltung und andere verbrauchen gut 40 % der Energie, und zwar vor allem zur Erwärmung von Gebäuden. Etwas weniger entfällt auf die Industrie. Der Verkehr verbraucht gut 15 % der Energie.

Die Kernkraft

Von der alten Regierung ist ein Programm für den Kraftausbau angenommen worden, das den Bau von 13 Reaktoren umfasst. Fünf dieser Reaktoren sind bereits in Betrieb. Der sechste, Barsebäck II, ist fertig zur Inbetriebnahme. Die Regierung hat einen Gesetzesvorschlag unterbreitet, der besagt, dass die Genehmigung zum Start eines Kernreaktors daran gebunden sein soll, dass die Sicherheitsfragen bei der Hantierung des radioaktiven Abfalls gelöst sind. Der Gesetzesvorschlag bestimmt, dass das Kernkraftunternehmen einerseits einen annehmbaren Vertrag über die Aufarbeitung des angewandten Kernbrennstoffs vorlegen und andererseits angeben muss, wie und wo eine völlig sichere, endgültige Aufbewahrung des hochaktiven Abfalls erfolgen kann. Der Reaktorbetreiber hat eine andere Möglichkeit, und zwar die Angabe, wie eine völlig sichere, endgültige Aufbewahrung des angewandten, jedoch nicht aufgearbeiteten Kernbrennstoffs erfolgen kann. Die Regierung ist die Instanz, die entscheidet, ob die Kernkraftunternehmen die Bedingungen erfüllt haben. Das vorgeschlagene Gesetz umfasst nicht die fünf Kernreaktoren, die in Betrieb sind. Der sechste Reaktor, Barsebäck II, hat die Starterlaubnis erhalten, der Besitzer dieses Aggregats, in diesem Fall ein Privatunternehmen mit dem Namen Sydkraft, muss jedoch vor Oktober 1977 einen annehmbaren Vertrag über die Aufarbeitung des Abfalls vorlegen können. Die übrigen sieben geplanten Reaktoren werden ganz von dem vorgeschlagenen Gesetz erfasst.

Ein Kernreaktor benötigt für Projektierung und Bau eine lange Zeit. Das bedeutet, dass die Kernkraftwerkunternehmen diese Verschärfung der Bestimmung nicht voraussehen konnten, als die Beschlüsse zum Bau der Reaktoren gefasst wurden. Im Gesetzesvorschlag wird die Frage einer Vergütung für die Reaktorbetreiber behandelt, denen die Genehmigung verweigert wird oder die infolge des Gesetzes die Genehmigung zum Betrieb der Kernreaktoren nicht nutzen können. Sie erhalten ein Recht auf eine Vergütung durch den Staat, die im Prinzip den Kosten entspricht,

die vor dem Inkrafttreten des Gesetzes investiert worden sind. Es wird damit gerechnet, dass das Gesetz im April 1977 in Kraft tritt. Um zu versuchen, die im Gesetzesvorschlag gestellten Forderungen zu erfüllen, haben die Kernkraftunternehmen beschlossen, ein Forschungsprogramm zur Hantierung bestrahlten Kernbrennstoffs durchzuführen. Das Programm, das «Projekt Kernsicherheit» genannt wird, soll in einem Zeitraum von 1 bis 1½ Jahren durchgeführt werden.

Sonstige Energiequellen

Die Wasserkraft hat seit Jahrzehnten die Produktion von elektrischer Energie in Schweden beherrscht. Die grössten Wasserkraftvorräte befinden sich in Nordschweden. Die meisten Flüsse in Schweden sind heute hinsichtlich der Wasserkraft mehr oder weniger genutzt. Die grössten Wasserkraftreserven gibt es in den vier nördlichsten Flüssen, Torneälv, Piteälv, Kalixälv und Vindelälv. Diese Flüsse möchte die Regierung jedoch aus Umweltrücksichten bewahren. Ein Kraftausbau und eine Regelung der Flüsse führen zu grossen Eingriffen in die Natur in Form von Dämmen, Kraftwerken usw. Die Regierung will statt dessen, dass die Flüsse, die bereits ausgebaut sind, besser genutzt werden.

Wenn Schweden gute Wasserkraftvorräte hat, so sind die Vorräte an Erdöl um so schlechter. Auf Gotland und im südlichen Schweden findet Ölprospektierung statt. Aber man hat bisher noch nicht solche Mengen gefunden, dass eine Gewinnung rentabel wäre. Schweden ist also von eingeführtem Öl abhängig. Das Ziel besteht darin, diese Abhängigkeit vom Öl zu verringern. Der Ölverbrauch muss also begrenzt, und die Energieproduktion auf der Grundlage von Öl muss durch andere Energieformen ersetzt werden.

Massnahmen zur Energieeinsparung

Grosse Bedeutung wird die Energieeinsparung in den Wohnungen und in der Industrie in den nächsten Jahren haben. Die Regierung stellt in einer Erklärung fest, dass sie beabsichtige, ein Programm zur effektiveren Nutzung der Energie bei der Erwärmung von Wohnungen und Lokalen sowie bei industriellen Prozessen vorzulegen. Der Reichstag hat 1975 einen Beschluss gefasst, der besagt, dass der Energieverbrauchszuwachs möglichst bis 1985 auf 2 % jährlich begrenzt werden sollte.

Der Energieverbrauch zur Erwärmung von Gebäuden muss vermindert werden, sowohl bei der Neuproduktion wie auch bei den Gebäuden, die bereits gebaut sind. Ein Leitgedanke ist hierbei für die Regierung, dass die Einsparungen so gross sein sollen, dass sie die Zunahme des Energieverbrauchs ausgleichen, die daraus folgt, dass sich die Anzahl der Häuser jährlich erhöht. Außerdem sollen die Einsparungen zu einer Verminderung des gesamten Verbrauchs innerhalb des Bausektors führen. Die Regierung beabsichtigt, Vorschläge zur Erhöhung der staatlichen Zuschüsse für energiesparende Massnahmen in diesem Bereich vorzulegen.

Eine Reihe von Massnahmen ist bereits ergriffen worden, um den Energieverbrauch im Bausektor zu vermindern. Im Januar 1977 traten neue Bestimmungen in Kraft, die alle neu gebauten Wohnhäuser umfassen. Die Bestimmungen betreffen unter anderem eine bessere Isolierung und die Einstellung der Erwärmung. Das Ergebnis der neuen Bestimmungen wird, so erwartet man, zu einer 50prozentigen Energieeinsparung im Vergleich zu Häusern, die früher gebaut worden sind, führen. Die Forderungen sind nicht höher, als dass die Jahreskosten für diese Massnahmen der Ersparnis in Form des zu erwartenden niedrigeren Energieverbrauchs entsprechen oder unter dieser liegen.

Seit 1974 ist es in Schweden möglich, staatliche Darlehen und Zuschüsse für energiesparende Umbauten in vorhandenen Gebäuden zu erhalten. Dies gilt für Wohnungen wie auch für andere Gebäude, nicht jedoch für Freizeithäuser. Bisher sind gut 1 Milliarde Schwedenkronen für diesen Zweck verwendet worden.

Grosse Energiemengen lassen sich im Zusammenhang mit industriellen Verfahren einsparen. Dies gilt vielleicht insbesondere für die Zellulose- und Papierindustrie sowie für die Eisen- und Stahlindustrie. Eine kürzlich vorgenommene Berechnung zeigt, dass man in Schweden theoretisch die Möglichkeit hat, in diesen Industriezweigen in jedem Jahr eine Energiemenge zu spa-

ren, die 1 Million m³ Erdöl entspricht. (Diese Industriezweige verbrauchen jetzt eine Energiemenge, die 8 Millionen m³ Erdöl pro Jahr entspricht.) Diese Berechnungen sind natürlich nur Schätzungen, sie zeigen jedoch den Umfang einer möglichen Energieeinsparung.

Seit 1975 gibt der Staat Zuschüsse zu Investitionen, die zu Energieeinsparungen bei industriellen Prozessen führen. Nach einem Jahr, das heisst bis zum 1. Juli 1976, haben 93 Projekte Zuschüsse in Höhe von insgesamt 35 Millionen Schwedenkronen erhalten. Diese Zuschüsse werden den Berechnungen nach zu einer Energieeinsparung führen, die einer Energiemenge von 78 000 t Öl entspricht. Die meisten Anträge betreffen die Rückgewinnung von Wärme, zum Beispiel aus Rauchgasen, Ventilationsluft und Prozessanlagen. Im Haushalt des nächsten Jahres werden die Rahmen für diese Zuschüsse mehr als verdoppelt. Insgesamt sind für das Haushaltsjahr 1977/78 170 Millionen Schwedenkronen veranschlagt.

Energieausschuss 1977 eingesetzt

Eine zentrale Rolle für die zukünftige Energiepolitik Schwedens erhält der kürzlich eingesetzte staatliche Energieausschuss. Der Ausschuss soll mehrere verschiedene Vorschläge für Energieprogramme erarbeiten. Mindestens einer der Vorschläge soll voraussetzen, dass die Kernkraft bis zur Mitte der 1980er Jahre abgeschafft wird. Daneben sollen die verschiedenen Konsequenzen untersucht werden, die verschiedene Programme für die gesellschaftliche Entwicklung, die Beschäftigung, die Umwelt, den Außenhandel unter anderem haben. Der Ausschuss soll beurteilen, wann die alternativen Energiequellen in grösserem Umfang verwendbar sein werden. Außerdem soll der Ausschuss Vorschläge darüber vorlegen, wie eine effektive Energieanwendung vor sich gehen soll und wieviel Energie wir in Zukunft verwenden dürfen. Verschiedene Mittel zur Lenkung des Energieverbrauchs sollen ebenfalls untersucht werden, zum Beispiel Preisebenen, Preissysteme und die Besteuerung von Energie.

Pressespiegel – Reflets de presse



Diese Rubrik umfasst Veröffentlichungen (teilweise auszugsweise) in Tageszeitungen und Zeitschriften über energiewirtschaftliche und energiepolitische Themen. Sie decken sich nicht in jedem Fall mit der Meinung der Redaktion. Cette rubrique résume (en partie sous forme d'extraits) des articles parus dans les quotidiens et périodiques sur des sujets touchant à l'économie ou à la politique énergétiques sans pour autant refléter toujours l'opinion de la rédaction.

Die sanften Mörder ...

Die sanften Mörder – unter diesem Titel ist allgemein der Begriff Atomkraftwerk eingegangen. Es ist messbar, dass ein Atomkraftwerk eine Radioaktivität abstrahlt, die um ein Vielfaches kleiner ist als die natürliche radioaktive Strahlung, der wir seit Lebzeit ausgesetzt sind. Das Kernproblem der A-Kraftwerke ist der «Atommüll». Dieser Müll lässt sich aber auf eine kleine Zone lokalisieren. Ganz anders aber liegt der Einfluss der über das ganze Land verstreuten Ölheizungen. Eine jede dieser Heizungen stößt Schwefeldioxyd aus, das via Erdreich in die Pflanzen und Früchte, das Gemüse und Grundwasser und durch die Luft in die Atmungsorgane von Mensch und Tier gelangt und so, als sanfter Mörder, schädliche Veränderungen herbeiführt, die für den Nicht-Fachmann kaum wahrnehmbar sind. Weil kaum wahrnehmbar, klagt auch beinahe niemand gegen Ölheizungen; ja, beim Bau eines neuen Hauses wird, weil wirtschaftlich immer noch am günstigsten, eine Ölheizung erstellt, selbst von solchen, die sich vehement für Umweltschutz einsetzen. – Sollen künftig zu Heizzwecken Atomkraftwerke, deren Gefahr auf eine kleine Fläche lokalisiert werden kann, oder Ölheizungen, die durch den Ausstoss von Abgasen überall langsam und stetig Schaden verursachen, eingesetzt werden? Zum Schutz von Natur und Umwelt ist das Atomkraftwerk zu bevorzugen, und in den Begriff «die sanften Mörder» sind die Ölheizungen einzureihen. -net.

Leserbrief aus «Allgemeiner Anzeiger/Wächter am Rhein», Rheineck, 21. Mai 1977

Bewusste Fehlmeldungen?

Könnte die heute bestehende irrationale Atomangst nicht zum grössten Teil durch jene stets wiederkehrenden Falschmeldungen entstanden sein, die wir von sämtlichen Medien täglich aufgetischt bekommen? – Dies fragt sich der aufmerksame Leser eines Communiqués, das kürzlich durch die Schweizerische Vereinigung für Atomenergie verbreitet wurde und das die momentan herrschende skandalöse Berichterstattung beklagt: Da gibt es «Zwischenfälle» in Kernkraftwerken, die sich bei näherem Zusehen als Kohlekraftwerke entpuppen (wie dies kürzlich in Spanien der Fall war), und in Rumänien werden durch Erdbeben Kernkraftwerke zerstört, die es gar nicht gibt. Handelt es sich in solchen Fällen wirklich nur um Irrtümer?

«Fricktal-Bote», Frick, 13. Mai 1977

Merkwürdige Haltung

Eine Pfingst-Charta der Atomkraftwerk-Gegner verlangt nebst vierjährigem Baustopp für sämtliche Atomanlagen auch das Verbot von Sondierbohrungen für A-Müll-Deponien. Da radioaktive Abfälle aber nicht nur aus Atomkraftwerken, sondern auch aus Spitätern, Arzt- und Zahnarztpraxen stammen, muss die praktische Lösung des Problems auf jeden Fall vorangetrieben, d. h. der Müll nach längst vorhandenen Plänen im geologischen Untergrund deponiert werden. Dabei ohne Sondierbohrungen auszukommen, wäre sicher ein Ding der Unmöglichkeit. Es zeugt deshalb von einer merkwürdigen Einstellung, wenn man – wie die Gegner der Atomenergie dies zumeist tun – auf der einen Seite eine rasche Lösung des Problems fordert, diese aber auf der anderen Seite torpediert!

R. Müller

Könnte die heute bestehende irrationale Atom-Angst nicht zum grössten Teil durch jene stets wiederkehrenden Falschmeldungen entstanden sein, die wir von sämtlichen Medien täglich aufgetischt bekommen? – Dies fragt sich der aufmerksame Leser eines Communiqués, das kürzlich durch die Schweizerische Vereinigung für Atomenergie verbreitet wurde und das die momentan herrschende skandalöse Berichterstattung beklagt: Da gibt es «Zwischenfälle» in Kernkraftwerken, die sich bei näherem Zusehen als Kohlekraftwerke entpuppen (wie dies kürzlich in Spanien der Fall war), und in Rumänien werden durch Erdbeben Kernkraftwerke zerstört, die es gar nicht gibt. Handelt es sich in solchen Fällen wirklich nur um Irrtümer?

A. Z.

In der «Frankfurter Allgemeinen Zeitung» war am 11. Mai eine Notiz zu lesen («Grohnde und die Kosten»), die mir einiges zu denken gibt. Es wurde darin ausgeführt, dass die Demonstration der AKW-Gegner und der damit verbundene Kleinkrieg extremistischer Gruppen gegen das Atomkraftwerk Grohnde vom 19. März Kosten in der stattlichen Höhe von 10 Millionen DM verursacht haben, wobei die vorbereitenden Schutzmassnahmen des Werks auf rund 6 Millionen und jene der Polizei auf 4 Millionen DM zu stehen kommen. Ferner belaufen sich laut FAZ die Kosten für beschädigtes Material insgesamt auf etwa 300 000 DM; dazu kommen noch 15 000 DM, welche die Deutsche Bundesbahn infolge Schienenbesetzungen aufwenden muss, und des weiteren sind Flurschäden für insgesamt 25 000 DM angemeldet worden.

Ob sich wohl das alte Argument der AKW-Gegner, wonach Atomkraftwerke nie rentieren könnten, schliesslich via Demonstrationskosten doch noch belegen liesse? – Fast könnte man es vermuten; nur wüsste der zahlende Bürger auch, wem die fehlende Rentabilität anzulasten wäre!

E. G.

Leserbriefe aus «Der Bund», Bern, 26. Mai 1977