

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 53 (1962)  
**Heft:** 26

**Artikel:** Gedanken über das europäische Energieproblem  
**Autor:** Groote, P. de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-917007>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.03.2025

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

leute fand. Aber es war ihm leider nicht mehr vergönnt, die Krönung seines Wirkens zu erleben. Wenige Tage nach diesem Anlass traf ihn ein Herzschlag, als er sich anschickt, nach Heiden zu reisen, um an einer kleinen internationalen Zusammenkunft von Fachleuten der Fernsteuerung der Verteilnetze teilzunehmen, ein Gebiet, das ihm besonders nahe lag, hatte ihm doch vorher der Vorstand des VSE den Vorsitz der Kommission anvertraut, die sich mit diesen Fragen befasst.

Im Vorstand des VSE, dem er seit 1960 angehörte, hat er sich rasch durch sein klares Urteil und sein Verständnis für die Probleme der Gegenwart die Achtung seiner Kollegen verschafft, die auch seine Liebenswürdigkeit und seine Aufrichtigkeit sehr schätzten.

Für seine Mitarbeiter war Albert Zeindler ein gültiger Vorgesetzter, ein väterlicher Freund. Wo es seiner Überzeugung nach sein musste, konnte er freilich kompromisslos sein, aber er war immer gerecht. So achteten ihn seine Untergebenen als Chef und als Mensch.

Im zweiten Weltkrieg leistete er seinen Aktivdienst als Mineuroffizier bei den Festungsbauten am Gottshard, um anschliessend als Kommandant eines Zerstörungsdetachements die Brücken im Gebiet um Schaffhausen zu bewachen. Seine Freizeit widmete er vor allem seiner Frau, seinen Kindern und auch dem geliebten Rudersport, den er im Winter mit dem Skifahren vertauschte. In vielen langen Spaziergängen durchstreifte er mit seinem treuen Hund als Gefährten die Wälder und Wiesen des Kantons. Sein besonderes Interesse galt auch der Kunst, der Literatur und dem Theater, und gerade seine letzten Ferien, die er in den oberitalienischen Städten verbrachte, liessen ihn zusammen mit seiner Frau befriedigt, begeistert und erfüllt zurückkehren.

Lieber Freund, Deine Studienkameraden trauern um einen ihrer Besten. Wir werden Dir ein ehrendes Andenken bewahren. Möge Dir die Erde leicht sein!

Mo.

## Gedanken über das europäische Energieproblem

von P. De Groot, Brüssel

*Nachstehend veröffentlichen wir die Ansprache, die Herr P. De Groot, Mitglied der Euratom-Kommission anlässlich der sechsten Generalversammlung der Weltkraftkonferenz (20. bis 27. Oktober 1962) in Melbourne (Australien) gehalten hat.*

*Nach der Feststellung, dass das Arbeitsvolumen eines Landes seinem Energieverbrauch annähernd proportional ist, untersucht der Verfasser verschiedene Probleme der Energiewirtschaft in den sechs Euratom-Ländern; er unterstreicht insbesondere die immer grössere Zunahme des Öl- und Elektrizitätsverbrauches im Vergleich zum Kohleverbrauch. Er erklärt, warum es nötig ist, sich der Atomenergie zuzuwenden, trotz der durch Überproduktion von Kohle entstandenen paradoxen Situationen und trotz der wirtschaftlichen und technischen Schwierigkeiten, die bei der Anwendung der Atomenergie noch zu überwinden sind.*

*Nach einer Bemerkung über den Einfluss der Erstellung weiterer Atomkraftwerke auf die künftige geographische Verteilung der Energiequellen, schliesst der Verfasser mit einigen Hinweisen auf die technischen Schwierigkeiten beim Bau von Reaktoren und bei der möglichst vollständigen Ausnutzung der Kernbrennstoffe.*

*Nous publions ci-après l'allocution prononcée par M. P. De Groot, membre de la Commission de l'Euratom, lors de la sixième Session plénière de la Conférence Mondiale de l'Énergie, qui a eu lieu à Melbourne (Australie) du 20 au 27 octobre 1962. Après avoir rappelé que le niveau d'activité d'un pays est sensiblement proportionnel à sa consommation d'énergie, l'auteur analyse certains aspects de l'économie énergétique des six pays de l'Euratom; il relève en particulier l'accroissement toujours plus fort de la consommation de pétrole et d'électricité en comparaison de celle du charbon, et explique pourquoi il est nécessaire d'avoir recours à l'énergie nucléaire malgré la situation paradoxale due à la surproduction de charbon et aux difficultés économiques et techniques que comporte la mise en œuvre de l'énergie nucléaire. Après une remarque sur l'influence qu'aura l'introduction de centrales nucléaires sur la distribution géographique future des sources d'énergie, l'auteur fait allusion, en terminant, aux difficultés techniques que soulèvent la construction des réacteurs et l'utilisation aussi complète que possible des combustibles nucléaires.*

Mit Recht wird angenommen, dass der Stand der wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes weitgehend mit seinem Energieverbrauch zusammenhängt. Unter dem Stand der wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes verstehe ich folgendes:

- sein Vermögen, Güter und Dienstleistungen zur Verfügung zu stellen;
- seine Möglichkeit, diese Leistungen zu entlohnen;
- und damit seine Fähigkeit, ein mehr oder weniger grosses Verbrauchs- und Investitionsvolumen zu entwickeln.

Dieser Zusammenhang zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung und dem Energieverbrauch scheint einleuchtend, wenn man bedenkt, dass zur Erzeugung von Gütern und Dienstleistungen praktisch ausnahmslos bedeutende Energiemengen erforderlich sind. Er lässt sich auch statistisch durch die Tatsache begründen, dass — praktisch ebenfalls ohne Ausnahme — die Länder mit einem hohen Bruttosozialprodukt gleichzeitig den verhältnismässig grössten Energiekonsum aufweisen und umgekehrt die Entwicklungsländer mit einem kleinen Volkseinkommen im grossen und ganzen auch hinsichtlich des Energieverbrauches rückständig sind. Daraus ergibt sich, dass die Energiewirtschaft

eines Landes ein nützliches Kriterium für die Kenntnis seiner allgemeinen Volkswirtschaft ist. Für eine Voraussage über die zukünftigen wirtschaftlichen und sozialen Aussichten einer Gegend bildet ihre energiewirtschaftliche Situation einen nützlichen Ausgangspunkt. Zudem ist es wahrscheinlich, dass Entwicklungen auf dem Gebiet der Energiewirtschaft beträchtliche Wirkungen auf die gesamte Wirtschaft ausüben können.

Im Rahmen der folgenden Betrachtungen möchte ich einige Aspekte der gegenwärtigen Lage und möglichen Entwicklung der Energiewirtschaft der Länder der Euratom näher untersuchen. Dabei werde ich mich im speziellen mit der baldigen Nutzbarmachung der Kernenergie im wirtschaftlich vereinten Europa der Sechs, d. h. in Deutschland, Frankreich, Italien, Luxembourg, den Niederlanden und Belgien, befassen. Ich möchte Sie bitten, meine Darlegungen als einen auf die Gemeinschaft beschränkten Beitrag zu den Studien zu betrachten, welche die Weltkraftkonferenz auf weltweiter Ebene zum grössten Nutzen einer besseren wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung durchführt.

Die gegenwärtige Lage der Energiewirtschaft der Euratom-Länder ist das Ergebnis verschiedener Fak-

toren; zwei davon scheinen eine dominierende Rolle zu spielen.

Einerseits gibt es in diesen Ländern einen *Überfluss an einheimischen und importierten Brennstoffen*, der schwer auf dem Kohlenbergbau lastet. Diese Lage stellt den wirtschaftlichen Wert bedeutender Investitionen in Frage und droht, in ausgedehnten industriellen Gebieten, wo eine zahlreiche Arbeiterbevölkerung lebt, bedeutende soziale Schwierigkeiten zu verursachen.

Andrerseits zerstört eine in der Vergangenheit noch nie gesehene *gegenseitige Substitutionsmöglichkeit der Brennstoffe* ein Minimum an Stabilität und Dauer, die für neue industrielle Anlagen, die regelmässig abgeschrieben werden wollen, erforderlich sind.

Der erste dieser Faktoren zeigt seine störende Wirkung in der Anhäufung der Kohlenvorräte bei den Bergwerken, da die Kohlenpreise mit denjenigen anderer Brennstoffe nicht konkurrenzfähig sind; für die Bergwerkerarbeiter verursacht er eine zeitweise Arbeitslosigkeit.

In den letzten 5 Jahren ist die Kohleförderung der Euratom-Länder von 249 auf 230 Millionen Tonnen zurückgegangen; die Anzahl der Bergleute hat sich dabei von 1 076 000 auf 830 000 reduziert; aus Konzentrationsgründen wurde die Kohleförderung in 25 % der noch vor 5 Jahren ausgebeuteten Reviere eingestellt.

Diese Änderungen betreffen standortgebundene Industrien, um die sich industrielle Agglomerationen gruppiert und in welchen sich Menschen mit all ihren Bedürfnissen und Gewohnheiten eingerichtet haben.

Der zweite Faktor, jener der aussergewöhnlichen Substitutionsmöglichkeit der Mineralölprodukte gegenüber der Kohle, zeigt seine volle Bedeutung in den folgenden Zahlen:

im Jahre 1950 deckte die Kohle 70 % des Energiebedarfes der Gemeinschaft, im Jahre 1960 nur noch 52 %.

In der gleichen Zeitspanne ist der Anteil der Mineralölprodukte am gesamten Energieverbrauch von 10 auf 30 % gestiegen.

Dies ist in grossen Zügen die grundlegende Umwandlung, die sich seit einiger Zeit in der europäischen Energiewirtschaft, trotz der durch die einzelnen Länder getroffenen, übrigens heterogenen Massnahmen zur Verhinderung einer vollständigen Auflösung der vorherrschenden Strukturen, vollzogen hat. An den Preisunterschieden lässt sich der Grad der Schwierigkeiten bemessen, denen sich gewisse einheimische Energieträger unterworfen sehen. Besonders die industriellen Verbraucher profitieren — mindestens vorübergehend — von der Senkung der Brennstoffkosten.

Welches sind die *zukünftigen Aussichten im Energiesektor*? Es ist zweifellos unerlässlich, diese abzuschätzen zu versuchen, wenn man eine Übersicht über die energiewirtschaftliche Entwicklung in der Gemeinschaft gewinnen will.

Von 1950 bis 1960 ist der *gesamte Energieverbrauch*, ausgedrückt in Kohlenäquivalenten, von 290 auf 470 Millionen Tonnen gestiegen, was einer mittleren jährlichen Zuwachsrate von ungefähr 5 % entspricht. Ausgehend von zuverlässigen Vorhersagen über die Zunahme des realen Bruttosozialproduktes und unter der Annahme, dass die industrielle Erzeugung weiter steigen wird, sowie unter Berücksichtigung von Zusammenhängen, welche sich langfristig als richtig zu erweisen scheinen, hat man geschätzt, dass der Verbrauch

an Primärenergie in der Gemeinschaft von 470 Millionen Tonnen im Jahre 1960 auf 700 Millionen Tonnen im Jahre 1970 und auf 800 Millionen Tonnen im Jahre 1975 steigen wird. Diese Schätzung, die einer mittleren jährlichen Zuwachsrate von ungefähr 3,8 % entspricht, scheint ganz besonders vernünftig, wenn man bedenkt, dass sie in der Atomgemeinschaft zu einem jährlichen Energieverbrauch pro Einwohner von 4,3 t Kohlenäquivalenten führt. Dieser spezifische Verbrauch ist geringer als derjenige in Grossbritannien und bedeutend kleiner als jener in den Vereinigten Staaten, der sich zur Zeit auf 8 t Kohlenäquivalente beläuft.

Eine eingehende Analyse zeigt, dass der *Verbrauch an edler Energie* stärker steigen wird. Während der Verbrauch an Primärenergie in den Jahren 1950 bis 1960 von 42 % auf 25 % des gesamten Energieverbrauches gesunken ist, ist demgegenüber der Sekundärenergiekonsum von 58 auf 75 % gestiegen.

Diese Entwicklung zeigt sich in

- einem beträchtlichen Zuwachs im Verbrauch von Mineralölprodukten; in den Jahren 1950 bis 1960 betrug der weltweite jährliche Verbrauchszuwachs 7 %, in der Gemeinschaft 15 %.
- einer verhältnismässigen Abnahme des Kohlenverbrauches. Die Reduktion von 70 auf 52 % an der Deckung des gesamten Energiebedarfes ist das Ergebnis einer vermehrten Verwendung der Kohle zur Erzeugung von Koks und Elektrizität einerseits, und eines weit beträchtlicheren Rückganges auf jenen Gebieten, wo das Erdöl in Erscheinung tritt, andererseits.
- einer bedeutenden Entwicklung des Verbrauches an elektrischer Energie; in den Jahren 1950 bis 1960 überschreitet die Gemeinschaft das Gesetz einer Verdoppelung in 10 Jahren. Der Verbrauch steigt von 118 TWh im Jahre 1950 auf 270 TWh im Jahre 1960, was einer mittleren Zuwachsrate von 8,6 % entspricht. Die weltweite Zuwachsrate auf diesem Sektor beträgt 9 %.

Welche gültigen Schlussfolgerungen kann man auf Grund dieser Angaben ziehen? Wie ist die Gemeinschaft in der Lage, die ihr gestellten Probleme zu lösen?

Es ist offensichtlich, dass die Gemeinschaft einen immer geringeren Teil ihres Energiebedarfes aus den herkömmlichen Quellen ihres Gebietes decken kann. Der *Anteil der importierten Energie* betrug vor dem Krieg ungefähr 5 %. Heute erreicht er 35 % und er dürfte in Zukunft weiter steigen. Für eine dem Weltmarkt offene Gemeinschaft bedeuten vermehrte Energieimporte an sich nichts Schlimmes; ganz im Gegenteil können sie zu einem erweiterten internationalen Handel Anlass geben.

Aus dem Gesagten ergibt sich aber, dass *Anpassungen an die neue Lage* unerlässlich sind. Eine beträchtliche Anzahl von Kohlezechen wurde bereits stillgelegt; weitere Schliessungen könnten sich in Zukunft aufdrängen. Wenn dies der Fall wäre, müssten sie, um wirkungsvoll zu sein, im Rahmen einer koordinierten Hilfe an die Kohlewirtschaft erfolgen. So sehr es unmöglich und für die Gemeinschaft wirtschaftlich schädlich wäre, den Preis aller Energieträger an jenem des teuersten einheimischen Brennstoffes auszurichten (im vorliegenden Fall der einheimischen Kohle), so sehr ist es für die Länder der Gemeinschaft notwendig, eine Politik zu befolgen, welche den Schwierigkeiten der gegenwärtigen Lage angepasst ist. Zweifellos müsste

man sich z. B. bemühen, alle schwerwiegenden wirtschaftlichen und sozialen Rückwirkungen zu lindern, welche durch die Anpassungen der Kohlewirtschaft an die gegenwärtigen und zukünftigen energiewirtschaftlichen Realitäten hervorgerufen werden.

Es ist andererseits unerlässlich, Energievorräte von anerkannt wirtschaftlichem Wert, die man auf dem eigenen Gebiet besitzt, als Elemente einer *sichern Versorgung* beizubehalten.

Bestrebungen zur *Rationalisierung* mit dem Ziele, die Kohle der Gemeinschaft zu konkurrenzfähigen Preisen anzubieten, wurden mit Sorgfalt durchgeführt. Wir sind verpflichtet, in dieser Richtung weiterzugehen.

Wenn die Erhöhung der Energieimporte für die Gemeinschaft lebensnotwendig ist, ist es für sie nicht weniger unerlässlich, ein *energiewirtschaftliches Versorgungssystem in Zusammenarbeit mit Drittländern* auszuarbeiten, und zwar mit zuverlässigen, langfristigen Garantien hinsichtlich Dauerhaftigkeit und Regelmässigkeit der Lieferung in Bezug auf Menge, Qualität und Preis.

Die *Nutzbarmachung neuer Energiequellen* sollte verminderte Energieimporte zur Folge haben. Die bis jetzt in der Gemeinschaft entdeckten Erdölvorkommen sind beachtlich, aber trotzdem sehr beschränkt, wenn man sie mit dem wachsenden Energiebedarf vergleicht. Die Aussichten für das Naturgas sind bedeutend besser. Dank den grossen Vorräten in den Niederlanden wird diese Energiequelle, die heute nur 3 % des gesamten Energieverbrauches der Gemeinschaft deckt, in den kommenden Jahren eine sehr starke Entwicklung erfahren.

Endlich ist es unerlässlich, die herkömmlichen Energiequellen zu ergänzen, und dies führt unter anderem zu einer eingehenden Auseinandersetzung mit den Fragen des *Einsatzes der Kernenergie*.

Mittel- und langfristig betrachtet, verlangt die Zunahme des Energiebedarfes zweifellos den Einsatz neuer Energiequellen. Heute besteht aber das dringendste Problem in der Verwendung des Überschusses an einheimischen und importierten Brennstoffen. Diese Lage schafft kein günstiges Klima für die Vorbereitung des Einsatzes der Kernenergie.

Es wird allgemein anerkannt, dass wenigstens in Zukunft die Kernenergie wirtschaftlich zur Erzeugung elektrischer Energie und gegebenenfalls auch für die Zwecke des Schiffsantriebes verwendet werden kann. Diese Energie wird also zu einem spätern Zeitpunkt die konventionellen Brennstoffe ablösen; gegenwärtig ist jedoch noch eine solche Ablösung kaum notwendig. Es ist klar, dass die Kernenergie nur insoweit einen Teil

des Energiemarktes für sich gewinnen wird, als sie in der Lage ist, sich durch Vorteile hinsichtlich Kosten und sicherer Lieferung zu behaupten.

Diese Situation ist vorübergehender Natur, aber nicht minder heikel, weil sie einesteils die Erzeuger herkömmlicher Energieträger mit ihren in der Vergangenheit erstellten und heute überdimensionierten Anlagen und andernteils die ersten Kernenergieindustrien betrifft, an die man bereits hohe Ansprüche hinsichtlich Konkurrenzfähigkeit stellt, denen jedoch neue Industrien mit noch nicht garantierten Absatzmöglichkeiten und noch mehr oder weniger ungewissen Zukunftsperspektiven nicht leicht genügen können. Beide Wirtschaftszweige benötigen eine Unterstützung, um ihre Lage weniger vom Zufall abhängig zu machen. Ich habe kurz über die konventionellen Energieträger berichtet. Ich glaube, es ist nützlich, auch auf die Kernenergie einzugehen; obwohl sie mit einer Technik arbeitet, die noch nicht 20 Jahre alt ist, eröffnet sie doch auf Grund der bisherigen Erfahrungen vielversprechende Aussichten. Zuerst möchte ich von diesen Aussichten und den Vorzügen der Kernenergie sprechen; anschliessend werde ich auf die noch abzuklärenden Ungewissheiten und auf die technischen Schwächen, denen Abhilfe geschafft werden sollte, eingehen.

Gewiss wird sich der Einsatz von Leistungsreaktoren erst dann wirtschaftlich rechtfertigen, wenn die *Kosten pro kWh Kernenergie etwas unter die bisherigen Kosten der in traditionellen Anlagen erzeugten Energie* fallen. In jenem Moment wird der Vorteil genügend gross sein, um den passiven Widerstand der heute mit der herkömmlichen und anerkannten Technik vertrauten Kreise zu überwinden. In Belgien z. B. wäre ein Reaktor mit einer elektrischen Leistung von ungefähr 150 bis 200 MW, der unter Annahme eines Belastungsfaktor von ungefähr 80 % Energie zu Kosten von etwas unter 8/1000 Zahlungseinheiten<sup>1)</sup> erzeugen würde, wahrscheinlich in der Lage, eine konventionelle Anlage zu ersetzen. Die Substitutions- bzw. Konkurrenzbedingungen sind vor allem vom Preis des verwendeten konventionellen Brennstoffes abhängig, und dieser wiederum hängt in der Hauptsache von den Distanzen und vom Transport ab. Man kann daraus folgern, dass der Einsatz der Atomenergie vom Standort der Reaktoren abhängig sein wird. Er wird nicht in allen Gebieten der Gemeinschaft gleichzeitig erfolgen. Der stufenweise Einsatz von Kernreaktoren wird die Kernindustrie vor Überlastungen bewahren.

*Fortsetzung folgt*

<sup>1)</sup> Eine Zahlungseinheit ist als der Wert von 0,88867088 g Reingold definiert; sie entspricht also einem USA-Dollar zum Kurswert von 35 Dollar pro Unze Reingold.

## Kongresse und Tagungen

### 6. Volltagung der Weltkraftkonferenz

Die 6. Volltagung der Weltkraftkonferenz fand vom 20. bis 27. Oktober 1962 in den Gebäuden der Universität von Melbourne (Australien) statt. Das Generalthema der Tagung, das in den Kongressberichten und Versammlung zur Diskussion stand, lautete: *«Die neuen Aspekte auf dem Gebiete der Energie.»*

Mehr als 500 Teilnehmer aus 16 Ländern kamen anlässlich dieser Veranstaltung zusammen, zu deren grossem Erfolg eine glänzende Organisation und ein warmer Empfang der Kongressnehmer beitrugen.

Unser Land war in Melbourne durch den Präsidenten des Schweizerischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz, Herrn

*E. H. Etienne* (La Conversion) und durch den Direktor des Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft, Herrn *Dr. H. R. Siegrist* (Bern), offiziell vertreten, sowie durch die Herren *Dr. h. c. C. Seippel*, Direktor der Brown Boveri & Co. A.-G., Baden, und *R. Thomann*, Direktor der Gebrüder Sulzer A.-G., Winterthur.

Unter den 208 Berichten, die Gegenstand der Beratung waren, stammen 6 aus unserm Lande, nämlich:

Lage und Entwicklung der schweizerischen Energiewirtschaft (*Dr. H. R. Siegrist*, Bern, *F. Chavaz*, Bern, und *W. Schrof*, Baden)

Neue Pumpturbine zur Aufwertung der Überschussenergie (*M. Wenger*, Genf)

Gegenwärtiger Entwicklungsstand der Pumpturbinen mit einer oder mehreren Stufen (*R. A. Strub*, Winterthur)