

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 86 (1968)  
**Heft:** 38

**Artikel:** Streiflichter auf die schweizerische Energiewirtschaft  
**Autor:** Klaentschi, M.J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-70141>

### **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:** 06.02.2025

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

Klimaanlage, Heizung, Sanitär: *A. Eigenmann & Dr. W. Ziembra*, dipl. Ing., Zürich; Fassadenkonstruktion: *Geilinger & Co.*, Winterthur.

Dieser repräsentative, moderne Verwaltungsneubau ist das Werk harmonischer Zusammenarbeit zwischen Bauherrschaft, Architekt, Ingenieuren und Unternehmern. Die grosszügige Unterstützung des Verwaltungsrates der «Union»-Rückversicherungs-Gesellschaft mit seinen prominenten Persönlichkeiten aus Wirtschaft und Kunstleben einerseits, und die allzeit tatkräftige Mitarbeit der Direktion andererseits bildeten sehr glückliche Grundlagen für Projektierung und Ausführung dieses Werkes.

Rudolf Zürcher

Ausführende Firmen (sofern sie nicht schon im Zusammenhang des Textes genannt wurden): Baugrubenumfassung: *Bentag/Schafir & Mugglin*; Sondierbohrungen und Filterbrunnen: *Swiss-*

*boring*; Eisenbeton: *Baur & Cie.*; Stahlbau: *Schäppi AG*; Vorspannarbeiten: *Stahlton AG*; Isolierungen: *Meynadier* und *Chemisch-Technische Werke Muttenz*; Fugendichtungen: *Isotech AG*; Metallfassaden: *Geilinger & Co.*; Heizung, Klima und Lüftung: *Gebr. Sulzer*; Ölfuehrung: *Ing. W. Oertli AG*; Rohrleitungsisolierungen: *A. Meier-Schenk AG*; Telefon: *Albiswerk*; Rafflamellenstoren: *Emil Schenker AG*; Vertikal-Lamellenstoren: *Metallbau AG*; Kastenfronten aus Kunstharz: *Karl Steiner*; Naturholzarbeiten: *Lienhard Söhne AG*; Archiv-Anlagen: *Ingold Compact AG*; Schlosserarbeiten: *Fritz Seiler*; Spannteppiche und Plastrof-Bodenbeläge: *Forster & Co. AG*; Duratexböden und Asphaltbeläge: *Walo Bertschinger AG*.

Adresse des Architekten: *Rudolf Zürcher*, dipl. Arch. ETH SIA, 8008 Zürich, Seefeldstrasse 62.

## Streiflichter auf die schweizerische Energiewirtschaft

DK 620.9

An der Vereinsversammlung des Schweizerischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz vom 25. Juni 1968 in Zürich sprach der Direktor des Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft, Dr. *H. R. Siegrist*, zum im Titel genannten Thema. Es dürfte auch unsere Leser interessieren, die Meinung kennenzulernen, die unsere Behörden in diesen Fragen vertreten. Wir geben daher nachstehend eine Zusammenfassung des überaus beachtenswerten Vortrags wieder.

Der Redner ging vom Satz aus, den der Bundesrat in seinen «Richtlinien für die Regierungspolitik» vom 15. Mai 1968 in der Zusammenfassung zum Abschnitt «Wirtschaftspolitik» aussprach und der lautet: «In binnenwirtschaftlicher Sicht werden sich unsere Anstrengungen auf die Wachstumsförderung zwecks Begünstigung des Produktivitätsfortschrittes konzentrieren müssen.» Energiewirtschaftlich bedeutet das die sichere Bereitstellung genügender, preisgünstiger, konsumangepasster Energie und zwar in allen verfügbaren, technisch zweckmässigen und wirtschaftlich günstigen Formen: Elektrizität, Kohle, Öl, Gas und Wärme aus Spaltstoffen.

Bekannt sind die tiefgreifenden Verschiebungen, die sich seit etwa 1950 auf dem Rohenergiesektor ergeben haben: Während die Kohle damals 43 Prozent des Landesbedarfes gedeckt hatte, ist ihr Anteil bis 1967 auf 7 Prozent gesunken; das Brennholz ging von 12 auf 3 Prozent zurück, die Elektrizität aus Wasserkraft von 20 auf 18 Prozent, trotz Vergrösserung des Stromkonsums auf mehr als das Doppelte. Dagegen stieg der Verbrauch von Erdölprodukten zu energiewirtschaftlichen Zwecken pro Jahr von 1 auf 9 Mio t. In diesen Zahlen ist der Verbrauch an Kohle bzw. Erdölprodukten zur Herstellung von Stadtgas eingeschlossen. Gesamtschweizerisch machte der Energieinhalt des Stadtgases im Jahre 1967 nur 1,2 Prozent desjenigen aller verbrauchten Rohenergieträger aus. Was Beachtung verdient, ist die stärkere Auslandsabhängigkeit der Rohenergiebezüge, die sich aus den eingetretenen Verschiebungen ergeben haben, und die bei Rohöl wegen seinen langen Transportwegen und wegen politischer Unsicherheit in wichtigen Ursprungsländern zu Besorgnis Anlass geben könnte.

Bemerkenswert ist der Vorschlag, die bei thermischer Elektrizitätserzeugung sowie in Atomkraftwerken anfallende Abfallwärme zur Städteheizung und zur Wärmelieferung an die Industrie zu verwenden. Er gewinnt in dem Masse an Bedeutung, als wegen Vollausbau der wirtschaftlich nutzungswürdigen Wasserkraft auf thermische und nukleare Energie-Erzeugung übergegangen werden muss. In Schweden besteht seit Jahren ein Versuchskernkraftwerk mit Wärme-Kraft-Kupplung, und in der Schweiz werden die Möglichkeiten einer solchen Lösung aufgrund eines Vorstosses im Ständerat von Dr. *E. Choisy* gegenwärtig geprüft. Voraussetzung ist eine Bauweise, die die Aufstellung von Leistungsreaktoren in dichtbesiedelten Gebieten ohne Gefährdung durch radioaktive Stoffe bei Betriebsunfällen erlaubt. Das sollte dank fortschreitender Verbesserungen der Reaktorkonstruktion und bei Aufstellung in Kavernen durchaus möglich sein<sup>1)</sup>. Ausser einer beträchtlichen Verbesserung der Gesamtwirtschaftlichkeit ergäben sich zwei weitere Vorteile: Der Kühlwasserbedarf verringerte sich

auf unbedeutende Beträge, da das Fernheizwerk, das im Sommer zur Warmwasserbereitung und zu industriellen Zwecken Wärme lieferte, als Rückkühlwerk wirken würde. Die atomare Wärmeerzeugung leistete ausserdem einen wichtigen Beitrag zur Reinhaltung der Luft.

Der Hauptteil des Vortrags von Dr. Siegrist befasste sich mit den energiewirtschaftlichen Eigenarten der einzelnen Energieträger. Bei weitem der wichtigste ist *das Erdöl*. Schon Ende der fünfziger Jahre war der Verbrauch so gross geworden, dass der Antransport durch Rohrleitungen und die Raffination im Inland gerechtfertigt erschienen. Das Bestreben, bei der Bewilligung solcher Bauvorhaben die gesamtschweizerischen Interessen zu wahren und bei der Ausführung den Sicherheitsanforderungen zu genügen, veranlasste den Bundesrat, das Post- und Eisenbahndepartement mit der Ausarbeitung einer rechtlichen Ordnung für derartige Anlagen zu beauftragen. Dazu musste vorerst der Bund zur Gesetzgebung über Rohrleitungsanlagen befugt werden, was eine Änderung der Bundesverfassung erforderte, über die Volk und Stände abzustimmen hatten. Das zugehörige Gesetz und die Vollziehungsverordnung konnten am 1. März 1964 in Kraft gesetzt werden. Damit wurde die Schweiz das erste Land, das über eine umfassende Rohrleitungs-Gesetzgebung verfügt. Die technischen Vorschriften sind in einer Verordnung des Bundesrates festgelegt, denen Vorschläge einer besonderen Kommission des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins zugrundeliegen. Die technische Aufsicht über Bau und Betrieb von Öl- und Gasleitungen hat der Bundesrat dem Schweizerischen Verein von Dampfkesselbesitzern übertragen, der hierfür ein besonderes Pipeline-Inspektorat eingerichtet hat.

Heute bestehen in der Schweiz die beiden Erdölraffinerien Collombey und Cressier, die rund 4,5 Mio t Erdöl pro Jahr zu verarbeiten vermögen. Das entspricht nicht ganz der Hälfte unseres Bedarfs. Collombey wird von Genua aus, Cressier von Marseille aus mit Rohöl versorgt. Weitere Anlagen werden vorläufig nicht projektiert, weil alle grossen Mineralölgesellschaften an einer der beiden Raffinerien der Schweiz beteiligt sind und weil diese Gesellschaften den Ausbau bestehender Raffinerien zu sehr grossen Anlagen bevorzugen. Sie können so ihre Fertigprodukte den Marktbedürfnissen besser anpassen. Zur Hebung der Versorgungssicherheit hat das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement vor einigen Jahren aufgrund des Kriegsvorsorgegesetzes eine beträchtliche Erhöhung der Pflichtenanlagen angeordnet. Dem selben Zweck würde die Ausbeutung landeseigener Vorkommen dienen. Die Exploration geht jedoch nur sehr zögernd vor sich, vor allem weil es an den hierfür erforderlichen Mitteln fehlt.

Der *Kohleverbrauch* betrug 1950 2,6 Mio t; er blieb bis 1960 annähernd unverändert, sank dann aber bis 1967 auf 1,2 Mio t, was nur 7 Prozent des Landesbedarfes an Rohenergie ausmacht. Dieser Rückgang beeinträchtigt die Versorgungssicherheit, weil diese am grössten ist, wenn sich die Bezüge möglichst gleichmässig auf die hauptsächlichsten Energieträger verteilen und weil die Kohlenlieferungen wesentlich sicherer sind als die Öllieferungen. Eine ähnliche Entwicklung ist in ganz Westeuropa festzustellen. Sie ist durch die höheren Kosten des Abbaues und das ungünstigere Verhalten bei der Verfeuerung (erschwerter Regelfähigkeit, Schlackenabfuhr, Verschmutzung der Rauchgaswege, Schwierigkeiten bei der Automatisierung) bedingt. Schwerwiegend sind die

<sup>1)</sup> Hierüber wurde an der Sitzung des Deutschen Komitees der Weltkraftkonferenz vom 29. März 1968 in München diskutiert, worüber in «Brennstoff - Wärme - Kraft» 20 (1968), H. 6, S. 245—250, berichtet wird.

volkswirtschaftlichen, sozialen, politischen und soziologischen Folgen in Zechengebieten. Weiter wäre die Frage nach einer Erschöpfung der Weltvorräte zu bedenken.<sup>2)</sup>

Der *Brennholzverbrauch* ist von 1950 bis 1967 von 1,5 Mio t auf 1 Mio t zurückgegangen. Sein Anteil am Gesamtverbrauch beträgt nur noch 3 Prozent. Ein weiterer Rückgang, der wegen der arbeitsintensiven Aufbereitung und Verfeuerung zu befürchten ist, müsste sich auf die Waldbesitzer nachteilig auswirken, sofern er nicht durch vermehrten Absatz als Bau- und Papierholz ausgeglichen werden kann. Für zahlreiche Berggemeinden, für die der Wald bisher eine Quelle des Reichtums darstellte, könnte er zu einer Belastung werden.

Die *Gasversorgung* ist gegenwärtig in vollem Umbau begriffen. Die Gaswerke des Mittellandes und der Nordostschweiz beschlossen, die Gaserzeugung in den modern eingerichteten Gaswerken von Basel und Zürich zu konzentrieren und das Gas den übrigen Werken durch ein Fernleitungsnetz zuzuführen, so dass alle Abnehmer zwischen Neuenburg und St. Margrethen nur noch von diesen beiden Orten aus versorgt werden. Die Kohledestillation soll vorläufig noch beibehalten werden. Beide Werke haben aber auch Leichtbenzinspaltanlagen eingerichtet. Ausserdem ist Basel durch eine Ferngasleitung mit Freiburg i. B. verbunden, die erlaubt, Gas aus dem deutschen Verbundnetz zu beziehen. Der Gasverbund Mittelland (Basel) ist in Betrieb, der Gasverbund Ostschweiz (Zürich) im Bau. Beide haben sich die Lieferung von Erdgas für die nächsten Jahre gesichert. Sie geben weitgehend entgiftetes Gas ab. Die sehr kostspieligen Umstellungen bringen eine bedeutende Rationalisierung mit beträchtlicher Einsparung von Arbeitskräften, so dass in Zukunft mit einer relativen Verbilligung des Gases zu rechnen ist.

Die landeseigene Erzeugung wird in absehbarer Zeit durch die Zuleitung von Erdgas aus Holland und der Nordsee ergänzt werden. Dort konnten in den letzten Jahren sehr bedeutende Vorkommen nachgewiesen werden (über  $2.10^{12}$  m<sup>3</sup>). Das gewonnene Gas wird zum grossen Teil durch Leitungen nach Deutschland, Belgien und Frankreich exportiert.

Weitere beträchtliche Vorkommen bestehen in der nördlichen Sahara. Das Gas wird durch Abkühlung auf  $-161$  °C verflüssigt, in Methantankern nach England und Frankreich transportiert, dort wieder verdampft und in die bestehenden Fernleitungsnetze eingespiesen. Auch vor der englischen Küste sind neuerdings grosse Erdgasvorkommen entdeckt worden. Sodann verhandelt Italien gegenwärtig mit Russland über den Bau einer Fernleitung von den russischen Fundstellen nach der Poebene. Und schliesslich hat Österreich mit Russland einen Vertrag über die Lieferung von 1,5 Mld m<sup>3</sup> Erdgas pro Jahr abgeschlossen. Die Schweiz liegt verhältnismässig weit von den verschiedenen Vorkommen entfernt, hat aber den Vorteil, dass sie sich später, wenn die Leitungsnetze weitgehend ausgebaut sein werden, an diese anschliessen und so von mehreren Lieferanten versorgt werden kann.

Erdgas weist beträchtliche Vorteile auf: Es verbrennt ohne Asche, Rauch und Russ, erzeugt keine übelriechenden Abgase, weist einen hohen Heizwert auf (das Doppelte des Stadtgases), lässt sich leicht speichern zwecks Ausgleich von Belastungsspitzen, wobei neben Gasbehältern auch die Verteilnetze als Speicher dienen, und es kann in grossen Mengen gelagert werden, z. B. durch Verflüssigung und Einfüllen in Gesteinsschichten oder durch direktes Einpressen in diese. Da es hauptsächlich zum Kochen verwendet wird, übernimmt es den dabei auftretenden Spitzenbedarf und entlastet sehr wirksam die Anlagen zur Elektrizitätsversorgung.

Die *Erzeugung elektrischer Energie* steht gegenwärtig auch in der Schweiz in vollem Umbruch<sup>3)</sup>, nachdem die wirtschaftlich nutzungswürdigen Wasserkräfte fast völlig ausgebaut sind, die Eingliederung von Atomkraftwerken grosser Leistung ins schweizeri-

<sup>2)</sup> So gibt Prof. Dr.-Ing. S. Balke in «Brennstoff - Wärme - Kraft» 20 (1968), H. 7, S. 297—301, folgende Zahlen für die bisher entdeckten Weltvorräte an Primärenenergieträgern aus dem Jahre 1968 an (in  $10^9$  t Steinkohleneinheiten): Stein- und Braunkohle 3000, Torf 100, Mineralöl 90, Ölschiefer und Teersande 200, Naturgas 90 (durch neue Funde schon wieder weit überholt), während für die Entwicklung des Weltenergiebedarfs pro Jahr folgende Zahlen geschätzt werden (ebenfalls in  $10^9$  t SKE): 1960, 4,35, 1970 6,81, 1980 10,90, 2000 20 bis 22.

<sup>3)</sup> Hierüber wurde unter dem Titel «Ausbau der schweizerischen Elektrizitätsversorgung» in der SBZ 86 (1968), H. 36, S. 645—648, ausführlich berichtet.

sche Versorgungssystem eingesetzt hat und der Verbundbetrieb mit dem westeuropäischen Netz in grösserem Umfang aufgenommen wurde.

Auf einige Probleme besonderer Art, die sich bei dieser Umstellung ergeben, wies der Direktor des Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft hin. Ein erstes betrifft die Verwendung von Nachtstrom zur Warmwasserbereitung. In der Zwischenkriegszeit gelang deren Verwirklichung weitgehend. Seither wurde sie durch die Kombination von Warmwasserbereitung und Raumheizung durch Öl, die sich als weniger kostspielig erwies, zum grossen Teil wieder verdrängt. Durch eine weitsichtige Tarifpolitik wäre es nach der Meinung des Redners möglich gewesen, diesen Rückgang zu vermeiden.

Eine weitere Aufgabe stellt die Kühlwasserbeschaffung<sup>4)</sup>. Die sehr grossen Wärmemengen, die abzufüllen sind, dürfen das Wasser von Flüssen nicht unzulässig erwärmen, was grosse Wassermengen erforderlich macht. Bei Verwendung von Rückkühlwerken steigt die Kühlwassertemperatur im Sommer beträchtlich an, was das Vakuum in den Kondensatoren verschlechtert und die Ausbeute verringert. Die Energie-Gestehungskosten sollen nach einer vom Amt für Energiewirtschaft angeregten Studie um 6 bis 9 Prozent zunehmen. Ohne Zweifel würde die Kombination mit der Städteheizung, auf die eingangs hingewiesen wurde, eine interessante Möglichkeit der Abwärmeverwertung und damit der Verringerung des Kühlwasserbedarfs darstellen. Dazu ist es aber notwendig, den Abwärmeanfall, der durch den Strombedarf gegeben ist, mit dem Wärmebedarf des Heiznetzes in Einklang zu bringen.

Aus Gründen der Kriegsvorsorge sollten neben bestehenden Kavernenzentralen von Wasserkraftwerken auch einige Atomkraftwerke unterirdisch und in der Nähe der Konsumschwerpunkte angeordnet werden. Dabei wäre direkte Flusswasserkühlung anzuwenden, da Rückkühlwerke und Fernleitungsnetze allzu sehr der Zerstörungsgefahr ausgesetzt wären.

Da Atomkraftwerke nur bei grossen Leistungen und guter Auslastung wirtschaftlich arbeiten und da sie dazu auf einen Verbundbetrieb mit Speicherkraftwerken zwecks Spitzendeckung angewiesen sind, ist eine enge Zusammenarbeit der Elektrizitätsunternehmen unerlässlich. Der Ausbau der Erzeugungsanlagen muss schrittweise und nach einem gesamtschweizerischen Plan so vorgenommen werden, dass jedes neu in Betrieb gehende Grosskraftwerk ohne Beeinträchtigung der bestehenden Werke möglichst voll ausgelastet betrieben werden kann. Neben der Forderung hoher Wirtschaftlichkeit ist immer auch die der Betriebssicherheit in Krisenzeiten im Auge zu behalten, und zwar um so mehr, als die einheimische Versorgung immer stärker vom Ausland abhängig wird. Dieser Forderung lässt sich, abgesehen vom Anlegen von Notvorräten, nur durch grösste Vielgestaltigkeit der verwendeten Energieträger, ihrer Bezugsquellen und Zufuhrwege entsprechen. Auch aus diesem Grund ist der Einsatz der neuen Energien, nämlich der Spaltstoffe und des Erdgases, möglichst zu fördern.

<sup>4)</sup> Hierüber berichtete M. J. Klaentschi, dipl. Ing., unter dem Titel: «Standortprobleme von Kernkraftwerken in der Schweiz» in der SBZ 83 (1965), H. 31, S. 541—544.

## Energiewirtschaft und Gotthardverkehr

Von Eugène Etienne, El.-Ing., Präsident des Schweiz. Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz, Lausanne

Dieses Referat wurde ebenfalls an der oben genannten Versammlung vom 25. Juni 1968 in Zürich gehalten. Red.

Es ist kein Zufall, dass schon zu Beginn des Jahrhunderts die nachmaligen Gründer unseres Nationalkomitees die grossen Vorteile der elektrischen Zugförderung auch bei den Vollbahnen erkannt hatten. Die Tragweite der von diesen beantragten Wahl des Energieträgers zeigt das Ergebnis von Untersuchungen unseres Nationalkomitees: Gegenüber dem Jahr 1913 mit praktisch ausschliesslichem Dampfbetrieb bewältigten die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1963 mit praktisch ausschliesslichem elektrischem Betrieb eine dreifache Verkehrsleistung mit einem dreimal geringerem Rohenergieaufwand.

Bekanntlich ist der Hauptanteil dieser Einsparungen der Elektrifizierung der Gotthardbahn zuzuschreiben, die von den Befürwortern der Dampftraktion damals heftig bekämpft, ja sogar