

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

Artikel: Energiewirtschaft und Gotthardverkehr
Autor: Etienne, Eugène
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-70142>

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: 31.01.2026

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

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

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} m³). 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 m³ 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 Umbruch³⁾, nachdem die wirtschaftlich nutzungswürdigen Wasserkräfte fast völlig ausgebaut sind, die Eingliederung von Atomkraftwerken grosser Leistung ins schweizeri-

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 Kühlwasserbeschaffung⁴⁾. 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 Abwärmeeinfall, 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.

⁴⁾ 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

²⁾ 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 Primärenergieträgern 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.

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

als Utopie bezeichnet wurde. Heute bestehen für den Gesamtausbau der Gotthardroute Kontroversen ähnlicher Art, jedoch mit dem Unterschied, dass damals weitsichtigen Professoren der ETH Gehör geschenkt wurde. Heute aber fragt sich der Leser eines kürzlich in der Tagespresse erschienenen Aufsatzes über die Strassenplanung am Gotthard, ob dies noch zutrifft.

Wenn auch heute die Vorteile der elektrischen Traktion gegenüber dem Dieselmotor weniger ins Gewicht fallen als gegenüber dem Dampfbetrieb, so sind sie auf Bergstrecken und in Tunneln immer noch beträchtlich. Zum Beispiel werden im normalen Güterverkehr auf der Gotthardrampe zwischen Erstfeld und Göschenen Züge von 650 t Anhängengewicht mit einer Geschwindigkeit von 60 km/h von einer elektrischen Lokomotive befördert, wobei der Energieverbrauch ab Schaltstation 6000 kWh beträgt. Bei Dieselmotorbetrieb müssten für gleiche Verhältnisse fünf Diesellokomotiven eingesetzt werden, wobei der Treibstoffaufwand 2000 kg erreichen würde (1 kWh entspricht also hier 333 g Dieselöl). Es wäre müssig, Vergleichszahlen mit Lastwagen auf der Strasse auszurechnen, weil diese auf Rampen mit vollem Ladungsgewicht nur geringere Höchstgeschwindigkeiten erreichen. Die elektrische Energie selbst ist eben für den Antrieb besonders günstig. Daran wird auch die nach uns kommende Generation nichts ändern können. Insbesondere im Tunnel ist im Katastrophenfall der elektrische Antrieb auf der Schiene geeignet, schwerwiegende Folgen zu vermeiden, die bei ungebrochenen Transporten in Strassentunneln nicht auszuschliessen sind.

Besondere Kriterien hinsichtlich der optimalen Eignung der einzelnen Energieträger bestehen also auch im Verkehrswesen. Als ehemaligem Mitarbeiter der Initianten der Eisenbahnelektrifizierung sei mir folgender Hinweis gestattet:

- Die Generation unserer Grossväter hat die Gotthardbahn geplant und ausgeführt, und zwar in vorbildlicher Weise.
- Die Generation unserer Väter hat die Einführung der elektrischen Traktion geplant und nach einwandfreier Wahl des Stromsystems die Umstellung auf den elektrischen Betrieb durchgeführt.
- Unsere Generation hat im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung des Gotthardverkehrs die Notwendigkeit eines Basistunnels erkannt. Jedoch wurde dieser schon vor 20 Jahren entwickelte Gedanke durch Konkurrenzprojekte bekämpft. Dadurch entstand eine unliebsame Verzögerung.

Will unsere Generation das ihr von den beiden früheren Generationen überlassene Erbe mit der erforderlichen Weitsicht und Unvoreingenommenheit verwalten, so hat sie die Pflicht, die volkswirtschaftlich günstigste Lösung zu verwirklichen, und zwar eine solche, die den nachfolgenden Generationen eine Schlüsselstellung in der geplanten europäischen Gemeinschaft verschaffen kann, welche der Bedeutung der elektrifizierten Gotthardbahn im Zweiten Weltkrieg nicht nachsteht. Mögen die zuständigen Instanzen dies noch rechtzeitig erkennen, nach dem alten Sprichwort: «Besser spät als nie!»

Adresse des Verfassers: E. Etienne, El.-Ing., Petite Grangette, 1093 La Conversion.

Umschau

Höhere Technische Lehranstalt Brugg-Windisch. Die Einweihung dieser HTL am 30. August d. J. war so umsichtig vorbereitet worden, dass sie zu einem Tag der Freude, ja des Triumphes wurde, den die Beteiligten nicht so rasch vergessen werden. «Wir alle stehen unter dem Eindruck der aussenpolitischen Ereignisse der letzten Tage. Ein weiteres Mal haben wir mit Bestürzung und Empörung erleben müssen, welch köstliches und verletzbares Gut die Freiheit für ein kleines Land angesichts brutaler Übermacht darstellen kann. Und trotzdem oder gerade deshalb wollen wir heute diesen bedeutsamen Markstein am Wege in die Zukunft feiern. Die Bildung der jungen Generation ist wohl die verlässlichste Bürgschaft für Freiheit und Menschenwürde.» Mit diesen Worten eröffnete der aargauische Erziehungsdirektor Dr. A. Schmid die Feier in der Klosterkirche Königsfelden, wo nach ihm Bundesrat Schaffner die Grüsse des Bundesrates überbrachte und die Zusammenarbeit der öffentlichen Hand mit der Industrie von Brugg und des ganzen Aargaus zur Schaffung dieser Schule pries. Von Dr. K. Rütschi, dem Präsidenten der Stiftung zur Förderung der HTL, der sich durch seine Initiative grösste Verdienste um das

Werden und Wachsen der Schule erworben hat, vernahm man manch interessante Einzelheit darüber. Nachdem er dem Erziehungsdirektor einen Check über 300 000 Fr. als weitere Gabe der Brugger Industriellen übergeben hatte, fasste der Direktor der HTL, Dr. W. Winkler, den Dank an Behörden und Menschen, die mitgeholfen haben, in geziemende Worte. Nun überquerte man die Hauptstrasse, jenseits welcher sich die Bauten der HTL erheben: Hauptgebäude und Laborgebäude, streng kubische Baukörper, die noch durch einen dritten Bau für Mensa und Aula ergänzt werden sollen. Vom Keller bis zum obersten Geschoss waren alle Räume nicht nur zur Besichtigung offen, sondern von emsigem Treiben der Studierenden erfüllt, die Versuche durchführten, wobei man sich von der unerhörten Vielfalt und Vollständigkeit der Einrichtungen überzeugen konnte. Wahrlich, in dieser Schule ist die Perfektion auf die Spitze getrieben, auch hinsichtlich der architektonischen Durchbildung. Aber es ist recht so: was man heute als Luxus beurteilt, wird in einem Jahrzehnt schon als selbstverständlich notwendig gelten¹⁾. Gegen Abend sammelte sich die Festgemeinde im viergeschossigen Lichthof des Hauptgebäudes, der eine prachtvolle Festhalle abgab, in der nicht nur im Erdgeschoss, wo die Darbietungen der Studenten sich jagten, sondern auch auf den drei Galerien frohes Volk, alt und jung, sich gütlich tat und den Architekten Bruno und Fritz Haller damit das Zeugnis ausstellte, dass sie auch für diesen Zweck einen trefflichen Rahmen geschaffen haben.

DK 373.622

¹⁾ Ausgenommen eine Frage: Ist es grundsätzlich richtig, für den Bau eine Glashaut zu wählen, welche die Vollklimatisierung aller Räume notwendig macht und dafür eine Kühlanlage von 400 PS mit Jahresbetriebskosten von 100 000 Fr. erfordert?

Stopfbuchsen für Schraubenwellen von Containerschiffen.

Drei auf britischen Werften im Bau befindliche Containerschiffe von je 12 000 t werden mit den grössten Stopfbuchsen für Schiffsschraubenwellen ausgerüstet. Diese Stopfbuchsen haben einen Durchmesser von 1030 mm und werden von der Firma Crane Packing Ltd., Slough bei London, gebaut. Gegenwärtig führt diese Firma Versuche mit einer Stopfbuchse von 1400 mm ϕ durch. Sie hat sich 16 Jahre lang mit der Entwicklung solcher Stopfbuchsen befasst und betrachtet sie als die Lösung für alle Probleme beim Abdichten von Wellen mit grossem Durchmesser. Die Stopfbuchsen sind geteilt, Bild 1. Alle Hauptbestandteile

Bild 1. Eine Stopfbuchse für die Schraubenwelle eines Containerschiffes bei der Kontrolle im Werk

