

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 77 (1959)  
**Heft:** 52

**Artikel:** Zur Lage auf dem Energiemarkt  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-84371>

#### 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:** 07.01.2026

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

leitet worden ist. Daneben müssen wir aber auch mit anderen Ländern zusammenarbeiten und gemeinsam forschen, um den Anschluss an die weltweiten Entwicklungen der Technik nicht zu verpassen.

Zusammenfassend können wir feststellen, dass es wichtig ist, wenn wir in der Schweiz die Entwicklung im In- und Ausland aufmerksam verfolgen, die Ausbildung unserer jungen Leute so gründlich und sorgfältig wie möglich betreiben und die Forschung mit allen Mitteln fördern. Es gilt, die schweizerische Qualität hoch zu halten. Der S. I. A. wird sich auch in Zukunft in den Dienst dieser Bestrebungen stellen.

## Zur Lage auf dem Energiemarkt

DK 620.9

Anlässlich der Generalversammlung der Elektro-Watt, Zürich, vom 17. Oktober 1959, gab Dr. h. c. A. Winiger, Delegierter des Verwaltungsrates, die nachfolgende Uebersicht, die von allgemeinem Interesse ist.

Die zur Zeit herrschende Ueberproduktion an fossilen Brennstoffen, die auch das Preisgefüge in Mitleidenschaft gezogen hat, wirkt dem beschleunigten Einsatz von Atomenergie entgegen. Sowohl in England, das im Bau von Atomkraftwerken grosser Leistung am weitesten fortgeschritten ist, wie auch in den Vereinigten Staaten scheint bei der Industrie und den energieerzeugenden Unternehmen eine Ernüchterung eingetreten zu sein, die auf alle Fälle zu einer Revision des Zeitprogrammes führen wird. Einerseits sind die Baukosten der Atomkraftwerke durchgehend bedeutend höher ausgefallen als vorgesehen, und andererseits scheinen auch die Energiepreise bei Berücksichtigung aller Faktoren über den Grenzen zu liegen, die man ursprünglich errechnete.

Es kann ferner nicht genug betont werden, dass die volle Ausnutzung der in der Erdrinde enthaltenen Vorkommen an Uran und Thorium zur Energieerzeugung nur von Reaktoren erwartet werden kann, die nach dem sogenannten *Breederprinzip* arbeiten. Nur dieses erlaubt, mehr spaltbares Material zu erzeugen als verbraucht wird und durch Kernumwandlung die sogenannten Brutstoffe, wie das im natürlichen Uran mit 99,3 % enthaltene Isotop U 238 und das Element Thorium, in die spaltbaren Stoffe Plutonium und das Uranisotop U 233 überzuführen. Die Verwendung dieser künstlichen Spaltstoffe anstelle des einzigen in der Natur vorkommenden spaltbaren Uranisotops U 235 ist zur Zeit eines der wichtigsten Anliegen aller Atomforschungslabore. Bis die technischen Fragen, die mit dem Bau solcher Breeder-Reaktoren verknüpft sind, einwandfrei und unter Einhaltung der notwendigen Betriebssicherheit gelöst sind, werden noch Jahre vergehen. Diese Zeit kann dazu benutzt werden, sich an Versuchsanlagen mit allen technischen und betrieblichen Problemen der Atomenergie vertraut zu machen. Außerdem ist es dringlich, die Gesetzgebung den Erfordernissen des neuen Energieträgers anzupassen, die für einen ausreichenden Schutz des Menschenlebens unerlässlichen Sicherheitsvorschriften zu erlassen und die Fragen der Haftpflicht abzuklären.

Um die *Kernfusion*, die bei der letzten Atomkonferenz in Genf im Vordergrund stand, ist es wieder still geworden. Es dürften noch Jahrzehnte vergehen, bis dieser zukunftsreiche Energieerzeugungsprozess vom Laboratoriums- ins industrielle Stadium vorgerückt sein wird. Aehnlich steht es mit dem Problem der direkten Umwandlung von Kernenergie in Elektrizität, dessen Lösung ebenfalls noch in den Anfängen steckt.

In der Schweiz sind wir in der glücklichen Lage, durch den weiteren Ausbau unserer Wasserkräfte Zeit zu gewinnen, um die wirtschaftlichste Lösung für die später einsetzende *Erzeugung elektrischer Energie in thermischen Anlagen* vorzubereiten. Es ist durchaus möglich, dass sich bei den derzeitigen Verhältnissen auf dem Brennstoffmarkt vorerst der Bau von konventionellen Wärmekraftwerken aufdrängt, bevor in grösserem Maßstab an die Errichtung von Atomkraftwerken gedacht werden kann. Zur Kompensation des Produktionsausfalles unserer Laufkraftwerke in trockenen, niederschlagsarmen Jahren benötigen wir Zusatzenergie, die nur während verhältnismässig kurzer Zeit eingesetzt werden

muss. Es ist aber zu bedenken, dass sich thermische Energie nur zu vernünftigen Preisen erzeugen lässt, wenn die Benützungsdauer der Anlagen entsprechend hoch ist. Der Ausgleich der durch die metereologischen Verhältnisse bestimmten Schwankungen unserer Wasserkräfte durch thermische Energie ist deshalb grundsätzlich unwirtschaftlich, sofern die Betriebsdauer der Wärmekraftwerke nicht durch Einschaltung in den europäischen Verbundbetrieb verlängert werden kann. Der zukünftige Einsatz thermischer Energie in unserm Lande dürfte sich in grossen Zügen in *drei Etappen* vollziehen:

In den nächsten Jahren wird die Inbetriebnahme neuer Wasserkraftwerke voraussichtlich genügen, um den wachsenden Absatz an elektrischer Energie im allgemeinen zu befriedigen. Die während dieser Zeit sporadisch auftretenden Energiedefizite liessen sich wohl am besten wie bis anhin durch *Energiebezug von unsrern Nachbarn* decken. Wir haben an der Aktivierung dieses Energieaustausches um so mehr Interesse, als vorübergehend grössere Mengen hydraulischer Energie anfallen könnten, für die wir keine Verwendung haben, so dass sie für den Export zur Verfügung ständen.

In dem Mass, in dem die Erstellung neuer Wasserkraftwerke wegen der allmählichen Abnahme der Ausbaumöglichkeiten mit dem wachsenden Konsum nicht mehr Schritt halten kann, was in 5 bis 10 Jahren der Fall sein dürfte, muss die Inbetriebnahme *eigener thermischer Kraftwerke* ins Auge gefasst werden. Ob diese Anlagen dann vorwiegend auf die Verwendung fossiler Brennstoffe ausgerichtet sein werden, oder ob sie schon wirtschaftlich arbeitende Kernreaktoren aufweisen, lässt sich heute noch nicht beurteilen.

Die dritte Etappe würde beginnen, sobald die Entwicklung der *Atomkraftwerke* beziehungsweise der in ihnen aufgestellten Reaktoren so weit fortgeschritten sein wird, dass der Gestehungspreis der von ihnen erzeugten Energie unter der für thermische Kraftwerke konventioneller Bauart gültigen Grenze liegt. Es ist wahrscheinlich, dass diese Bedingung frühestens um das Jahr 1975 verwirklicht werden kann.

Der Beginn der dritten Etappe ist aber auch ein kritischer Zeitpunkt für das *wirtschaftliche Gleichgewicht* eines grossen Teils unserer Elektrizitätswerke. Man muss sich nämlich vor Augen halten, dass die Energiegestehungskosten der jetzt und in den kommenden Jahren dem Betrieb übergegangenen neuen Werke die Ertragsrechnung der Gesellschaften, denen sie gehören, immer stärker belasten. Im besondern haben die Ueberlandwerke, die kein konzentriertes Absatzgebiet, wie es die Städte darstellen, mit Energie versorgen, zusehends Mühe, die notwendigen Abschreibungen herauszuwirtschaften, um ihre Bilanz gesund zu erhalten. Die Folgen ungenügender Amortisationen zeigen sich vor allem in einer starken Zunahme der Verschuldung. Nach dem letzten Jahresbericht des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke beanspruchten die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung im Jahre 1948 bei 954 Mio Fr. eigenen 645 Mio Fr. fremde Mittel. Im Jahre 1957, also neun Jahre später, standen eigenen Mitteln von 1955 Mio Fr. bereits fremde in der Höhe von 2901 Mio Fr. gegenüber. Die Neubeanspruchung des Kapitalmarktes durch öffentlich aufgelegte Obligationenanleihen, die 1947 unter 100 Mio Fr. blieb, stieg 1957 auf 350 Mio Fr. und 1958 sogar auf 460 Mio Fr. an.

Diese wachsende Verschuldung, die sich erst in den nächsten Jahren voll auswirken wird, und die damit verbundene Belastung der Ertragsrechnung durch Passivzinsen mahnt zum Aufsehen, wenn man gleichzeitig feststellen muss, dass der durchschnittliche Abgabepreis pro kWh an Haushaltungen von 1939 bis heute um rund 25 % zurückgegangen ist. Demgegenüber hat sich im gleichen Zeitraum der Preis für Lebensmittel zum Teil mehr als verdoppelt. Wenn die Elektrizitätswerke eine wirtschaftlich gesunde Struktur behalten und damit weiterhin ein Aktivum unserer Volkswirtschaft bleiben wollen, lässt sich eine den Verhältnissen der einzelnen Gesellschaften angepasste substantielle Erhöhung der Tarife nicht mehr umgehen. Es ist von ganz besonderer Wichtigkeit, die zur Zeit im Bau- oder Projektionsstadium befindlichen Kraftwerke in den ersten

Betriebsjahren vermehrt abzuschreiben, um die Kosten der von ihnen erzeugten Energie so weit zu senken, dass sie bei Beginn der früher erwähnten dritten Etappe unserer Energieversorgung nicht von der Atomenergie unterboten werden können. Bei den hochgelegenen Akkumulierwerken, deren Wasser aus stark vergletscherten Einzugsgebieten stammt, ist durch grössere Abschreibungen dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die Ergiebigkeit der Gletscher von Jahr zu Jahr zurückgeht. Wir leben hier schon seit Jahrzehnten von Energiereserven, die von der Natur nicht mehr ergänzt worden sind.

Die Stärkung der Ertragskraft eines grossen Teils unserer Elektrizitätswerke ist ein Gebot der Stunde. Von allen Seiten werden erhöhte Ansprüche an die Energieversorgungsunternehmen gestellt. Man erwartet, dass sie der Einführung der Atomenergie durch die Beteiligung am Bau von Pilotanlagen ihre Unterstützung leihen, mit namhaften Beiträgen an der Erdölforschung in der Schweiz mitwirken und schliesslich beim Erwerb von Konzessionen für den weiteren Ausbau der Wasserkräfte immer höhere zusätzliche Verpflichtungen auf sich nehmen. Es sollte zum mindesten damit gerechnet werden dürfen, dass sowohl der Bund wie die Kantone sich entsprechend grosszügig zeigen in der Zulassung steuerfreier Abschreibungen und Rückstellungen für Investitionen und Risiken, welche die Werke durch ihre finanzielle Beteiligung an Forschungen und Entwicklungen auf sich nehmen, die im allgemeinen Interesse liegen.

## Architektur in der Altstadt

DK 711.524:7.013

Unter diesem Titel veröffentlichte *Eva auf der Maur* in Heft 48, S. 797, eine Abhandlung über das Bauen in der Altstadt im allgemeinen und über ein Neubau-Projekt in Luzern im speziellen. Da ihr Aufsatz eine Fülle von unangebrachten Schlagwörtern und Trugschlüssen enthält, ruft er einer Erwiderung.

Man erlaube mir, zu Anfang wieder einmal die uralte Frage in Erinnerung zu rufen: «Sind wir Architekten für die andern da oder die andern für uns?»

Es scheint mir, dass E. A. die Kernfrage, um die es bei der Erhaltung der Altstädte geht, nicht verstehen will. Sie glaubt, dass nur einzelne Gebäude markant und deshalb erhaltenswert sein können, und ignoriert die Tatsache, dass es markante Quartiere (auch ohne spezielle Kunstdenkmäler) und markante Städte gibt, um die uns die neue Welt beeinflusst. Es geht beileibe nicht darum, «in einem willkürlich herausgegriffenen Jahrhundert zu verharren» noch um «Mittel, die den Anschein von Vergangenheit und Stillstand tragen», um die Phrasen der Einsenderin zu gebrauchen. Vielmehr handelt es sich darum, ob wir unsere originellen Städtebilder gegen importierten «Mischmasch aus brasiliensischen und amerikanischen Stilelementen» und Allerwelts-Architektur tauschen wollen, oder ob wir, sowohl im Bereich der Altstadt als auch in der modernen Baukunst, eigenständig bleiben wollen. Auf die Kunst übertragen, kann man vergleichsweise fragen: «Was ist wertvoller, ein Originalbild von Albert Anker oder das Zeitungsbild einer südamerikanischen Malerei» oder ganz allgemein: «Haben wir lieber Einzelausgaben oder Serien-Artikel?» Eigenständig sein wollen hat nun mit «Isoliertheit» und «gemeinsamen Problemen» wirklich rein nichts zu tun. Wenn E. A. internationale Architektur und gemeinsame Probleme in einen Topf wirft, so könnte sie gerade so gut behaupten, wenn alle Männer auf der Welt die gleichen Hosen trügen, so diente das den gemeinsamen Problemen.

E. A. bemerkt in ihrem geschichtlichen Rückblick sehr richtig, dass zu allen Zeiten Könige, Adelige, Kirchen und Klöster ihre Neubauten stets nach der neuesten, hie und da auch ausländischen, Manier erstellt haben. Es hätte aber ins Kapitel gehört, auch zu sagen, dass es in allen Jahrhunderten und bei allen Völkern der Erde im Städtebau eine geschriebene oder ungeschriebene Rangordnung gab. Den ersten Rang hatten die Kirchen und Tempel als Wohnungen Gottes sowie der Palast des Fürsten. Im zweiten Rang standen die Gemeinschaftsbauten der Bürgerschaft, als da waren Rathaus, Kornhaus, Zeughaus und Wehrtürme. Alle andern Bauten hatten sich diesen unterzuordnen, und es wäre keinem Bürger eingefallen, sein Haus oder sein Geschäft so hoch oder noch höher zu bauen als die Kirche

Schluss siehe Seite 858

## Bogenbrücken: Zusammenwirken von Bogen und Aufbau

DK 624.072.326

Berechnung nach der von O. Schubert angewandten Methode

Von M. Unseld, dipl. Ing. ETH, in Firma Schubert & Schwarzenbach, dipl. Ingenieure, Zürich

Otto Schubert, dipl. Ing., der uns Ende August dieses Jahres durch den Tod entrissen wurde\*), hat als erfolgreicher projektierender Ingenieur und erfahrener Statiker zeitlebens die Arbeitsweise seiner Bauwerke verfolgt, bis deren Sicherheit und Wirtschaftlichkeit zu seiner Sicherheit und Überzeugung wurden. Vor etwa 20 Jahren hat er das Problem des Zusammenwirkens von Gewölbe und Aufbau von Bogenbrücken mit biegungssteifer Fahrbahn, dessen grosse Bedeutung bei Brückenmessungen immer wieder hervortritt (EMPA-Bericht Nr. 99), in einer von Prof. M. Ritter anerkannten Weise angepackt<sup>1)</sup> <sup>2)</sup>.

Bei der dadurch angeregten fruchtbaren Diskussion<sup>3)</sup> hat Prof. Fritz Stüssi die Empfindlichkeit der angewandten Methode bezüglich der Genauigkeit der numerischen Berechnung demonstriert<sup>4)</sup>. Die erforderliche Genauigkeit ist neuerdings durch elektronische Rechenmaschinen mit kleinem Zeitaufwand erzielbar. Die auf acht numerische Stellen genaue Bestimmung der elf Stützkräfte aus elf Gleichungen erfordert heute 1 Stunde Programmierungsarbeit und

\* ) Siehe den Nachruf auf S. 859 dieses Heftes.

<sup>1)</sup> Wettbewerbsentwurf Kräzernbrücke 1936, Ing.-Büro Schubert & Schwarzenbach, Zürich; veröffentlicht in SBZ Bd. 108, S. 235, 28. Nov. 1936.

<sup>2)</sup> Siehe «Mitteilungen aus dem Institut für Baustatik an der ETH Zürich», Mitteilung Nr. 14, Beitrag von O. Schubert, dipl. Ing.; Zürich 1944, Verlag Leemann.

<sup>3)</sup> Veröffentlicht in SBZ Bd. 109, S. 86, 20. Febr. 1937.

<sup>4)</sup> Vgl. E. Stüssi: Baustatik II, Verl. Birkhäuser, Basel 1954.

40 Minuten Maschinenrechnung im Institut für angewandte Mathematik der ETH.

Die wichtigsten Ergebnisse, die einen guten Einblick in das statische Verhalten der Bogenbrücken mit biegungssteifer Fahrbahn vermitteln, werden hiermit zum Andenken an unsern verstorbenen Kollegen Otto Schubert bekanntgegeben.

Dr. A. Voellmy, EMPA, Zürich

### 1. Allgemeines

Bei Bogenbrücken mit verhältnismässig grossem Trägheitsmoment der Fahrbahn gegenüber dem Bogen ist das Zusammenwirken von Bogen und Fahrbahn zu berücksichtigen. Es sollen hier an einem konkreten Beispiel (Bild 1) ein Berechnungsweg dargestellt, das Resultat kommentiert und mögliche Schlussfolgerungen gezogen werden. Wir erinnern dabei an den von Ing. Otto Schubert im Jahre 1936 veröffentlichten Aufsatz in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup>. Die damalige Rechnung konnte in ihrem numerischen Teil leider nicht befriedigen, als Folge ungenügender Berücksichtigung der relativ grossen Empfindlichkeit der gewählten Grundsysteme.

### 2. Statische Berechnung

Für die Berechnung werden folgende Voraussetzungen und vereinfachende Annahmen gemacht:

a) das Eigengewicht der Brücke wird durch den Bogen allein aufgenommen (Bogenmittelinie = Stützlinie für Eigengewicht).