

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 56 (1965)

Heft: 19

Artikel: Benötigt werden konkurrenzfähige Reaktoren : positive Einstellung der Energiewirtschaft zu Atomkraftwerken

Autor: Zihlmann, Eduard

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-916406>

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>

«Einmal bewirkt die geringere Wirtschaftlichkeit der neuen Kraftwerke, dass je Produktionseinheit ein höherer Kapitaleinsatz erforderlich ist, und ferner lassen die steigenden Baukosten den erforderlichen Kapitalbetrag je Kapazitätseinheit nominell ebenfalls steigen. Diese beiden die Kapitalkosten und damit die Selbstkosten der Stromerzeugung steigernden Faktoren weisen eindeutig auf die *Notwendigkeit einer Verbesserung der Einnahmen durch Heraufsetzung der Verkaufspreise hin*.»

Diese durch eine Konvergenz von Erträgen und Kosten gekennzeichnete Entwicklung hat mit der Tatsache, dass gerade seit die Kapitalkosten anteilmässig im Ansteigen begriffen sind, ein ständiger Zuwachs des nominellen Kapitals zu verzeichnen war, nur zum Teil etwas zu tun. Ursache der Entwicklung ist ja der Umstand, dass infolge der Teuerung und der sinkenden Produktivität die Kapitalkosten und somit die Selbstkosten der zusätzlichen Produktion steigen. Ausschlaggebend ist also einzig die Tatsache, dass neue Investitionen vorgenommen worden sind, wobei die Art der Finanzierung zunächst unerheblich ist. *Die Finanzierung vor allem mit Fremdkapital hat aber dazu geführt, dass die Verschlechterung der Ertragslage in der oben geschilderten Weise offensichtlich geworden ist.* Hätten in diesen Jahren die Investitionen die Abschreibungen nie überstiegen, so wäre kein Zuwachs des Nominalkapitals erfolgt und somit auch kein Anstieg der Zinsausgaben. In diesem Falle wäre die Verschlechterung der Ertragslage lediglich im Anstieg des andern Teils der Kapitalkosten, nämlich der Abschreibungen, zum Ausdruck gekommen, unter Umständen auch in einem Sinken der Einnahmen, durch das ja ebenfalls ein Anstieg des Anteils der Kapitalkosten ausgelöst werden kann, indem die andern Kostenarten absolut und damit auch anteilmässig abnehmen. Ein Rückgang der Einnahmen würde sich in der hier betrachteten Situation — steigende Kapitalkosten, Gleichgewicht zwischen Abschreibungen und Investitionen, gleichbleibender Verkaufspreis — dann ergeben, wenn in Höhe der Abschreibungen Produktionskapazität abginge, was ja an sich der eigentliche Grund der Abschreibung ist. Die mit dem betreffenden Abschreibungsbetrag beschaffte neue Produktionskapazität würde geringer sein als die abgegangene, der Umsatz also sinken. *Diese Konstellation ist letztlich eine Folge davon, dass die Abschreibungen am Anschaffungs- und nicht am Wiederbeschaffungswert des Produktionsapparates orientiert sind. Eine Aufwertung der Anlagen auf die an die Wiederbeschaffungskosten angepasste Höhe würde automatisch höhern Abschreibungen rufen und somit die Selbstkosten heben.*

Wenn wir nach diesen Überlegungen das Ansteigen der Zinskosten in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft betrachten, so muss aus der Tatsache des dauernden Anstieges der Kapazität geschlossen werden, dass es auf der dargelegten Begründung — steigende Kapitalkosten je zusätzliche Kapazitätseinheit — beruht. Damit ist allerdings nicht gesagt, dass nicht auch teilweise ein anderer Einflussfaktor, nämlich vermehrte Kapitalzuführung zur Stopfung der Lücken, die eigentlich durch die Abschreibung geschlossen werden sollten, wirksam ist. Nur eine sehr sorgfältige Berechnung, zu der genügende Unterlagen allerdings nicht vorhanden sind, könnte zu einer klaren Beantwortung dieser Frage

führen. Wichtiger ist aber die Erkenntnis, dass die Zuführung zusätzlichen Kapitals nicht — oder gegebenenfalls nur zu einem gewissen Teil — für die Steigerung des Kapitalkostenanteils in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft verantwortlich ist. Die Forderung, den Ausbau unserer Wasserkräfte nur in dem Masse voranzutreiben, als dies ohne weitere Belastung der Selbstkostenrechnung mit Kapitalkosten und damit eine Verteuerung des Strompreises vermieden werden könne, ist demnach nicht angebracht und entbehrt der Stichhaltigkeit. *Die Erhöhung des Strompreises ist vielmehr eine zwingende Folge der Geldentwertung und der nicht verbessungsfähigen bzw. sinkenden Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung aus Wasserkraft. Es wäre daher falsch, mit Berufung auf die Gefahren einer zu starken Verschuldung der Elektrizitätswirtschaft den Ausbau abzubremsen.»*

Im Schlusskapitel nimmt der Verfasser zu der von ihm postulierten *Verbesserung der Ertragslage* noch einmal wie folgt Stellung:

«Mit ihrem hohen Bestand an sehr dauerhaften Anlagen gehört die Elektrizitätswirtschaft zweifellos zu jenen Branchen, bei welchen die Ermittlung der Kosten unmöglich exakt erfolgen kann. Die Tatsache, dass trotzdem in der hier verfolgten Preispolitik das Vorsichtsmoment kaum zum Ausdruck kommt — *die Preise für elektrischen Strom sind etwa im Vergleich zum Landesindex für Konsumentenpreise oder zum Baukostenindex stark zurückgeblieben* —, darf als ein Zeichen für eine günstige Beurteilung der allgemeinen Ertragslage durch die entscheidenden Instanzen gewertet werden. Eine vorsichtige, d. h. grosszügige Preispolitik pflegt sich in einer starken Reservenbildung niederzuschlagen. *Unsere Untersuchung hat gezeigt, dass in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft weder die offenen, noch vermutlich auch die stillen Reserven ausserordentliche Ausmasse aufweisen.* Der solchermassen zum Ausdruck kommende Optimismus ist ein Ausfluss der besondern Absatzsituation, in der sich die Elektrizitätswirtschaft befindet. Diese ist gekennzeichnet durch die den Elektrizitätswerken eingeräumte Monopolstellung sowie durch die Konstanz des Energieabsatzes allgemein. Auf Grund dieser Voraussetzung kann wohl gesagt werden, dass das Problem der zunehmenden Marktrisiken, denen sich die Unternehmung in der modernen Wirtschaft gegenüber sieht, für Elektrizitätswerke nicht oder jedenfalls nicht in dem gleichen Ausmass von aktueller Bedeutung ist.»

Da auch beim Übergang zu neuen Erzeugungsarten Abschreibungs- und Finanzierungsfragen eine grosse Rolle spielen werden, darf die Dissertation von Wyss mit ihrer klaren Darstellung der in der Elektrizitätswirtschaft bis jetzt angewandten Finanzierungsmethoden als wichtiger Beitrag zu einem aktuell bleibenden Thema betrachtet werden.

Dr. F. Wanner

Benötigt werden konkurrenzfähige Reaktoren Positive Einstellung der Energiewirtschaft zu Atomkraftwerken

Von Dr. Eduard Zihlmann, Luzern

Die sechs Elektrizitätsunternehmungen Aare-Tessin AG für Elektrizität, Olten (Atel), Bernische Kraftwerke AG, Bern (BKW), Centralschweizerische Kraftwerke AG, Luzern (CKW), Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG, Laufenburg (EGL), S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne (EOS), Nordostschweizerische Kraftwerke AG, Baden

(NOK), die drei Städtewerke Basel, Bern und Zürich sowie die Schweizerischen Bundesbahnen veröffentlichten kürzlich Untersuchungen über die Eingliederung der ersten Atomkraftwerke in die schweizerische Energiewirtschaft (Herbst 1963) und über den Ausbau der schweizerischen Elektrizitätsversorgung (Frühjahr 1965).

Betrachtung auf lange Sicht

In beiden Berichten wurde zum Ausdruck gebracht, dass die schweizerischen Elektrizitätswerke voraussichtlich ab 1970/71 ein erstes wirtschaftliches und leistungsfähiges Atomkraftwerk in das bisherige Produktionssystem werden eingliedern können. Auf lange Sicht betrachtet, so bestätigen die für die erwähnten Berichte verantwortlichen Unternehmungen, liegt die Zukunft der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft ohne Zweifel auf dem Gebiete der Kernenergie. Doch sind nach ihrer Überzeugung die noch verbleibenden und zu einigermassen wirtschaftlichen Bedingungen nutzbaren einheimischen Wasserkräfte auszubauen, und es sind auch einige konventionelle thermische Kraftwerke zu erstellen, deren dauernde Aufgabe es ist, den Produktionsausgleich zwischen mittleren und trockenen Jahren zu ermöglichen.

Ausländische oder schweizerische Reaktoren?

Nach Auffassung der Elektrizitätswerke müssen die Atomkraftwerke vorerst mit Reaktoren ausländischer Herkunft ausgerüstet werden; Reaktoren unserer einheimischen Industrie kommen erst dann in Frage, wenn sich diese in der Lage befindet, konkurrenzfähige Anlagen anzubieten. Wenn die Elektrizitätswerke diese Bedingung stellen, bedarf dies wohl kaum der näheren Begründung. Man könnte allerdings ein Misstrauen in die Leistungsfähigkeit unserer Industrie vermuten. Die Elektrizitätswerke haben aber jahrzehntelang mit unseren Industrien höchst erfolgreich zusammengearbeitet und haben ihr in einem Umfange Aufträge erteilt, dass ein solcher Verdacht fehl am Platze wäre. Noch immer hat die Arbeitsqualität in unserer Industrie Rang und Namen, auch wenn sich bei der heutigen Konjunkturüberlastung dann und wann Mängel einschleichen können.

Treue gegenüber bewährten Grundsätzen

Beim Bau von Reaktoren geht es aber heute noch nicht um die Qualität der Arbeit, sondern um die Forschung und Entwicklung, und dies in einem bisher ganz ungeahnten Ausmaße, wie die Erfahrungen im Ausland eindrücklich zeigen. Für die guten Absichten der Elektrizitätswerke spricht die Tatsache, dass sie in repräsentativer Zahl die Bereitschaft zeigen, die Produktion eines grösseren Reaktors einheimischer Herkunft abzunehmen. Dabei dürfen aber der elektrischen Energie keine Lasten erwachsen und auferlegt werden, welche die Konkurrenzfähigkeit gegenüber anderen Energieträgern beeinträchtigen oder gar gefährden. Die Elektrizitätswerke unseres Landes wollen dem nach wie vor bewährten Grundsatz treu bleiben: die Industrie, das Gewerbe, die Landwirtschaft und den Haushalt ausreichend, möglichst sicher und möglichst preisgünstig mit elektrischer Energie zu versorgen.

Reaktorbau — im wirtschaftlichen Interesse des Landes?

In einem Artikel, der vorstehenden Titel (allerdings ohne Fragezeichen) trägt, hat sich Ingenieur R. Huber-Rübel, Direktor der MFO, Zürich-Oerlikon, mit sympathischem Optimismus zu seiner These ausgesprochen. Es ist nun nicht Sache der Elektrizitätswerke, in dieser Frage den Richter zu spielen, sie sind dazu auch nicht kompetent. Aus rein praktischen Erwägungen müssen sie es selbstverständlich begrüssen, wenn einheimische Firmen Reaktoren — eigene oder

Lizenzfabrikate — bauen und liefern können; denn dadurch würden sich alle Reparaturen und Überholungsarbeiten sowie der Ersatz der Maschinen und ihrer Bestandteile wesentlich vereinfachen, was insbesondere in kritischen Zeiten von erheblichem Wert sein müsste. Nun können wir aber feststellen, dass die Auffassungen in den Kreisen der Industrie selbst nicht einhellig sind. Begreiflich und anzuerkennen ist das Bestreben jenes Teils der Maschinenindustrie, der sich mit Unternehmungsgeist und Forschereifer um die Entwicklung eines Schweizerreaktors bemüht hat und seinen Plan verwirklichen möchte. Ein Teil der Maschinenindustrie hat sich von diesen Bestrebungen distanziert oder geht eigene Wege. Andere Industrien, insbesondere solche mit ebenfalls bedeutenden Entwicklungsarbeiten und entsprechendem Einsatz von Kapital, stossen sich an der geplanten Mitfinanzierung der Reaktorforschung durch Subventionen der öffentlichen Hand.

Staatskrücken oder Selbsthilfe?

Die Industrie des Reaktorbaues erwartet die Hilfe des Staates, jedoch eine bedeutend kräftigere als bis anhin. Es werden verschiedene und zugegebenermassen beachtenswerte Gründe angeführt, um eine Bundeshilfe schmackhaft zu machen. Aber auch ihre Gefahren werden nicht verschwiegen. Es gilt also, Vor- und Nachteile abzuwägen. Man beruft sich auf die unbestreitbaren Beispiele des Auslandes. Aber lassen sich diese unbesehen auf die Schweiz mit ihren ganz anders gearteten politischen Verhältnissen der direkten Demokratie übertragen? Wird sich bei uns, so fragen wir, der Staat damit begnügen, die Rolle des grosszügigen Gönners zu spielen, oder wird er früher oder später einen seinem Beitrag entsprechenden Einfluss ausüben wollen? Und wenn sich der Staat heute tatsächlich mit der Förderung der Reaktorforschung und der Vermittlung der Kernbrennstoffe begnügen wollte, können wir dann auch auf lange Sicht mit dieser Einstellung rechnen? Gegen neue Strömungen gibt es keine sicheren Dämme. Die Erfahrungen mit der Anwendung des Bundesgesetzes über Rohrleitungsanlagen mahnen zum Aufhorchen und zur Vorsicht. Nur zu leicht findet man eine Hintertür zum Dirigismus. «Drum prüfe, wer sich ewig bindet . . .».

Wer ist am einheimischen Reaktorbau interessiert?

Es wird sodann darauf aufmerksam gemacht, dass eine schweizerische Reaktorentwicklung über die unmittelbar interessierte Industrie hinaus auch im langfristigen Gesamtinteresse des Landes liege. Das will zunächst wohl besagen, dass davon auch andere Zweige der Maschinenbranche und darüber hinaus die gesamte Industrie Nutzen ziehen werden bzw. entsprechende Nachteile in Kauf nehmen müssen, wenn der einheimische Reaktorbau ausfällt oder erst in einem späteren Stadium der Reaktorentwicklung aufgenommen wird. Dies wird in einem gewissen Ausmass der Fall sein. Ob aber die Auswirkungen derart wesentlich und einschneidend sein werden, dass massive staatliche Hilfe in Kauf genommen werden muss, ist eine andere Frage. Der Bericht der eingangs erwähnten zehn Unternehmungen spricht von der Möglichkeit, beim Bezug ausländischer Reaktoren Aufträge bis zu 70 % im Inland zu vergeben, und bezüglich des Druckwasser-Reaktors der NOK war kürzlich in einer Meldung

zu lesen, dass nur etwa ein Fünftel des Vergebungsbeitrages auf Anlageteile entfalle, die aus USA importiert werden.

Was sagt die Industrie?

Unsere Andeutungen wollen nichts anderes als zeigen, dass wir vor grossen Entscheidungen grundsätzlicher Bedeutung stehen. Wir sind uns der Schwierigkeiten dieser Entscheidungen bewusst. Die Verhältnisse sind komplex. Wir wissen auch, dass man im Interesse einer wirtschaftlich möglichst günstigen Lösung das Spiel der Konkurrenz will, und dass man ob des nötigen Gärungsprozesses die Geduld nicht verlieren darf. Aber es wäre nun doch wohl an der Zeit, die klare Auffassung der Industrie selbst vernehmen zu können. Die Elektrizitätswerke haben sich in Freiheit zusammengefunden, um einen Plan für die nächsten zwölf Jahre auszuarbeiten und werden zweifellos auch bereit sein, diesen Plan immer wieder miteinander zu prüfen und gegebenenfalls zu revidieren, wenn die tatsächlichen Verhältnisse von den ihren Berichten zugrunde gelegten Annahmen abweichen. In einem Artikel «Miteinander und Gegeneinander im Aufbau unserer Atomwirtschaft» von Dr. Hansjörg Abt lese ich: «Ein guter Teil der in jüngster Vergangenheit und Gegenwart entstandenen Unsicherheit und Verwirrung um diesen wichtigen

Bereich der schweizerischen Volkswirtschaft röhrt nämlich daher, dass über die Haltung des Bundes immer noch keine Klarheit besteht.» Hängt die Klärung der noch offenen Fragen wirklich von der Haltung des Bundes ab oder kann sie uns nicht die schweizerische Industrie geben? Dabei würde auch interessieren, ob die Mittel des Bundes, wenn sie die Industrie tatsächlich beanspruchen wollte, mit gutem Erfolg zum Wohle der Industrie und der «Erhaltung einer gesunden und fortschrittlichen Selbständigkeit unseres Landes» auch anders eingesetzt werden könnten als für die Reaktorforschung, zum Beispiel in verwandten Gebieten.

Wünscht die Industrie den einheimischen Reaktorbau und besteht darin für unser Land tatsächlich die beste Lösung, dann können die Elektrizitätswerke nur nochmals betonen, dass sie bereit sind, konkurrenzfähige, einheimische Reaktoren zu erwerben. Die Industrie kann nach wie vor auf das Wohlwollen der Elektrizitätswerke zählen, deren vornehmster Grundsatz es aber ist, ihren Kunden zu dienen.

Adresse des Autors:

Dr. E. Zihlmann, Direktionspräsident der Centralschweizerischen Kraftwerke, Luzern

Copyright by spk.

Schwertransporte — ein immer schwieriger werdendes Problem

von H. Wüger, Ing., Zürich

Am 8. Februar 1964 erschien auf den Seiten des VSE¹⁾ ein Bericht über den Stand der Dinge. Inzwischen fand in Bern am 3. 2. 65 eine Orientierung der Baudirektoren-Konferenz statt. Das Geschäft wurde zur Weiterbehandlung an den Vorstand verwiesen, und es ist zu hoffen, dass bald Beschlüsse gefasst werden.

Auch mit den Organen der Schweizerischen Bundesbahnen wurde Fühlung genommen, damit diese grösste Bauherrin bei den zahlreichen zu erstellenden Unterführungen auf ausreichende Durchfahrtshöhen bedacht sein kann. Erfreulicherweise hat man bei den SBB Verständnis gezeigt.

Eigenartigerweise wird das Problem in den Kreisen der Werksleiter oft nicht erkannt, teils weil noch relativ kleine Transformatoren Verwendung finden, teils auch, weil im engen Kreis des Absatzgebietes noch relativ wenig Autobahnen im Bau sind.

Mit zunehmender Besiedlung werden aber die Zustände immer schwieriger. Die beiden Reproduktionen der Karte des Kantons Zürich mögen dies zeigen. In der Figur 1 sind alle heute vorhandenen Unterführungen mit einem kräftigen Strich markiert. Dieses Bild erweckt in der Tat den Eindruck, dass die Verhältnisse noch gar nicht schlimm seien. Zwar erkennt man bei näherem Zusehen doch schon eine Reihe

von Engpässen, die durch die Topographie (starke Steigungen) bedingt sind.

Was aber bevorsteht, zeigt Figur 2, in der alle Bahnübergänge und alle Kreuzungen von kreuzungsfrei zu erstellenden Autostrassen und Autobahnen mit einem Punkt bezeichnet sind. Man wird kaum fehlgehen, wenn man annimmt, dass von diesen Kreuzungen etwa die Hälfte bis zwei Drittel als Unterführungen, der Rest als Überführungen gestaltet wird. Dann kommt man auf die in der Tabelle angegebenen Werte, welche besagen, dass gegenüber dem heutigen Zustand etwa 3...5mal mehr Engpässe entstehen, wenn die Bahnübergänge beseitigt und die projektierten Autostrassen und Autobahnen verwirklicht sein werden. Die Abbildung 2 lässt auch mit aller Deutlichkeit die «Parzellen» erkennen, in die das Land durch Gewässer, Bahnen, Autostrassen und Autobahnen zerschnitten wird und von denen jede mindestens auf einem mit ausreichend bemessenen Unterführungen und genügend starken Brücken ausgerüsteten Weg zugänglich sein sollte.

¹⁾ Bull. SEV, Seiten des VSE, Nr. 3/1964, S. 26.

Adresse des Autors:

H. Wüger, dipl. Ingenieur, Direktor der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ), Zürich.