Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 106 (1988)
Heft: 50

Artikel: Zur aktuellen Energiedebatte
Autor: Breu, Max
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-85862

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: 16.12.2025

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

Zur aktuellen Energiedebatte

Hier das elektrizitätswirtschaftlich Nötige - dort das politisch Mögliche

Für den Ingenieur ist die Beziehung zwischen Stromverbrauch und Stromproduktion relativ einfach: links der Gleichung steht der bei sparsamer Nutzung verbleibende Elektrizitätsbedarf, rechts die Erzeugung aus Wasserkraft und Kernenergie sowie die Produktion aus den alternativen Kleinanlagen und der Import/Export-Ausgleich im europäischen Verbundnetz. Dieser elektrizitätswirtschaftliche Zusammenhang scheint allerdings nur für den Techniker trivial zu sein, wie die «Elektrizitätsdebatte» des National- und Ständerates im vergangenen September deutlich gezeigt hat. Dort behandelten die Parlamentarier kaum die Frage, wie die oben dargestellte Gleichung auch in Zukunft auszubalancieren sei. Vielmehr debattierten sie in erster Linie über die Umweltverträglichkeit der Wasserkraft und die Akzeptanz der Kernenergie mit dem Resultat, dass in absehbarer Zukunft die einheimische Stromerzeugung und der Landesverbrauch deutlich auseinanderklaffen werden.

Lässt man die Debatte der beiden Räte Revue passieren, standen während den drei Wochen zwischen 11 und 14 Milliarden Kilowattstunden zur Diskussion, die der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft in Zukunft möglicherweise noch zusätzlich pro Jahr fehlen werden. Diese Elektrizitätsmenge entspricht etwa dem heutigen Jahresbedarf der gesamten Schweizer Industrie. Der grösste Brocken an nicht realisierten Kilowattstunden fällt mit jährlich sechs Milliarden Kilowattstunden auf das Kernkraftwerk «Kaiseraugst». Die andere Hälfte betrifft die Wasserkraft, aus der zum einen wegen der Erhöhung der Restwassermengen eine Stromeinbusse von zwischen zwei und fünf Milliarden Kilowattstunden zu erwarten ist und zum anderen wegen neuer Wasserkraftwerke, deren Realisierungschancen im gegenwärtigen politischen Umfeld leider kleiner geworden sind. Der Wegfall dieser Anlagen würde nochmals einen Verlust des potentiellen Elektrizitätsangebotes von etwa drei Milliarden Kilowattstunden pro Jahr bedeuten.

Selbst wenn man mit Genugtuung feststellen darf, dass beide Räte mit der Option «Kernenergie» die Türe für die weitere friedliche Nutzung der Kernkraftwerke offenhalten und der ohnehin nur noch beschränkt mögliche Weiterausbau der Wasserkraft allenfalls wieder einmal möglich sein sollte, hat man doch zur Kenntnis zu nehmen, dass der Spielraum der schweizerischen Elektrizitätswerke, das Land aus eigenen Stromerzeugungsanlagen zu versorgen, enger geworden ist. Aus diesem Blickwinkel gesehen, vermag die «Elektrizitätssession» vom September 1988 nicht zu befriedigen, denn ihre politische Stossrichtung zielte zu stark auf Akzeptanz und Umweltverträglichkeit, ohne die Risiken mangelnder Versorgungssicherheit und tragbarer Wirtschaftlichkeit genügend in Rechnung zu stellen.

Strom - abgeleitete Nachfrage

Die Tatsache, dass über 70 Prozent des Verbrauchs an elektrischer Energie direkt als «Produktionsenergie» in die Industrie, das Gewerbe, die Dienstleistungen bzw. den öffentlichen Verkehr fliessen, macht den engen Zusammenhang zwischen dem Stromverbrauch und der wirtschaftlichen Entwicklung in der Schweiz deutlich. Diese enge Bindung wird denn auch durch die Parallele zwischen der langjährigen Entwicklung des Bruttoinlandproduktes und derjenigen der Elektrizität bestätigt: So hat sich beispielsweise der Stromverbrauch der Industrie innerhalb des Zeitraumes von 1960 bis 1987 von damals sieben Milliarden Kilowattstunden auf heute 14 Milliarden Kilowattstunden verdoppelt. In der Gruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen stieg der Bedarf in der gleichen Periode um 19 Milliarden Kilowattstunden oder um das Zweieinhalbfache. Gleichzeitig verdreifachte sich aber auch das reale Bruttoinlandprodukt der Schweiz, und zwar von 57 Milliarden Franken auf gegen 160 Milliarden Franken im Jahre 1987. Vor diesem Hintergrund ist die Prognose gerechtfertigt, dass sich die Nachfrage nach elektrischer Energie auch in absehbarer Zukunft etwa im Gleichschritt mit den volkswirtschaftlichen Rahmendaten entwickeln wird, und zwar vor allem, weil gerade die neuen Technologien sowohl in der Industrie als auch im Dienstleistungsbereich praktisch ausschliesslich auf der Elektrizität basieren.

Wachsende Nachfrage - stagnierende Produktion

Für die nächsten zwanzig Jahre geht denn auch die schweizerische Elektrizitätswirtschaft davon aus, dass sich die Zunahmen des Stromverbrauchs bei durchschnittlich etwa zwei Prozent pro Jahr einpendeln werden. Der Wert von zwei Prozent liegt übrigens deutlich unter der durchschnittlichen Zuwachsrate von 3,5 Prozent pro Jahr während der Periode von 1980 bis 1985. Der Prognose liegt ein Wirtschaftswachstum von ebenfalls etwa zwei Prozent pro Jahr zugrunde, sowie ein jährlicher Anstieg der Schweizer Bevölkerung um durchschnittlich 0,2 Prozent. In Kilowattstunden ausgedrückt, erwartet die Elektrizitätswirtschaft nach der Jahrhundertwende für das hinsichtlich der Versorgung massgebliche Winterhalbjahr einen Gesamtverbrauch von zwischen 35 und 40 Milliarden Kilowattstunden, gegenüber rund 24 Milliarden Kilowattstunden im vergangenen Winterhalbjahr. Auf der anderen Seite steht die politisch bedingte Stagnation für den Bau von grösseren Kraftwerken und der technisch bedingte kleine Beitrag der Alternativenergien zur Stromerzeugung. Damit ist nun aber der Versorgungsengpass aus einheimischen Produktionsanlagen von mehreren Milliarden Kilowattstunden vorprogrammiert. Als kurzfristige Massnahmen bleiben nur zusätzliche Stromimporte und die möglichst haushälterische Nutzung jeder Kilowattstunde.

Importe aus Frankreich nicht optimal

Um ihren Versorgungsauftrag auch im nächsten Jahrhundert sicherstellen zu können, haben einige Schweizer Elektrizitätsgesellschaften in Frankreich Bezugsrechte erworben, die bis zum Jahre 1996 der Produktion von eineinhalb Kernkraftwerken vom Typ Leibstadt oder Gösgen entsprechen werden. Auch wenn man davon ausgehen kann, dass der französische Lieferant, nämlich die Electricité de France, seine Verpflichtungen immer erfüllen wird,

kann es nicht im Interesse unserer Volkswirtschaft liegen, neben praktisch allen anderen Energieträgern (Treibstoffe, Brennstoffe, Gas) auch noch in grossem Massstab elektrische Energie zu importieren. Hinzu kommt, dass sich die Partner des europäischen Stromverbundes verpflichtet haben, ihr Land primär aus eigener Kraft mit elektrischer Energie zu versorgen. Ständige Netto-Importe oder -Exporte verschieben nicht bloss die wirtschaftspolitischen Gleichgewichte innerhalb der Verbundländer, sondern sie können unter extremen energiewirtschaftlichen oder politischen Bedingungen auch die Versorgungssicherheit der Mitgliedländer – also auch diejenige der Schweiz – beeinträchtigen. So gesehen dürfen diese Stromimporte nicht zu einer tragenden Säule der Elektrizitätsversorgung werden.

Stromsparen ohne Illusionen

Wie so oft in der Politik, sind es weniger die Ziele, über die man sich streitet als vielmehr die Wege, die zu diesen Zielen führen. Für das Postulat «Stromsparen» heisst dies konkret, dass die schweizerische Elektrizitätswirtschaft einen unbürokratischen Weg befürwortet, welcher der Eigenverantwortlichkeit von Wirtschaft und privaten Haushalten genügend Raum lässt für individuelle Lösungen. Die von Bundesrat Adolf Ogi eingeleitete Kampagne unter dem Titel «Bravo» geht ebenfalls in diese Richtung, wobei wir annehmen, dass «Bravo» auch auf die anderen Energieträger ausgedehnt wird. Übrigens hat der VSE in Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Konsumentenbund ähnliche Wege beschritten: So empfehlen wir unseren Mitgliedwerken, die Stromrechnungen derart zu gestalten, dass eine einfache Verbrauchskontrolle durch die Abonnenten möglich ist.

Ehrlicherweise muss aber auch vor der Illusion gewarnt werden, man könne den Stromzuwachs mit geeigneten, d.h. für die Wirtschaft und unsere Demokratie tragbaren, Massnahmen auf Null oder gar zu einer Bedarfsabnahme bringen. Der Grund dafür liegt nicht im schlechten Willen der Stromproduzenten oder der Stromkonsumenten, sondern er liegt in unserer Lebensform in einer hochtechnisierten und arbeitsteiligen Volkswirtschaft. Es ist auch nicht plausibel, dass ein Land mit einer «unter Dampf» stehenden Wirtschaft – nicht zuletzt auch im Bausektor – und mit einer weltweit beispiellosen Vollbeschäftigung und Preisstabilität ausgerechnet im Bereich der umweltfreundlichen Elektrizität um Milliarden von Kilowattstunden zurückgebunden werden soll.

Für die zukünftige Elektrizitätspolitik ist es entscheidend wichtig, dass die Postulate «sichere Versorgung» und «Sparen» nicht gegeneinander ausgespielt werden. Vielmehr geht es darum, beide Ziele gleichzeitig zu verfolgen. Dabei kommt gerade den Ingenieuren und Architekten eine wichtige Rolle zu, denn es sind speziell diese Berufsgruppen, die in der Herstellung und im Betrieb von Anlagen, Geräten und Gebäudeinstallationen engagiert sind.

Max Breu, dipl. Ing. ETH
Direktor des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)

Die kontrollierte thermonukleare Fusion

Aus der Warte der Forschung

Im Laufe der letzten 5 Jahre wurden drei grosse Forschungsexperimente vom Typ Tokamak in Betrieb genommen: in Europa JET, in den USA TFTR und in Japan JT-60. Nach einer Anlaufsperiode, in der die Kinderkrankheiten ausgemerzt wurden, haben diese Experimente die in sie gesteckten Erwartungen voll erfüllt. Die erreichten Ziele sind vielverheissend, selbst wenn viele der aufgetauchten Probleme noch der Lösungen harren. Die Dichte, die Temperaturen und die Einschlusszeiten, dies die wesentlichen Grössen des eingeschlossenen Plasmas, wurden wesentlich verbessert.
Der Autor verweist die Leser auf die Ausgaben 6/83 und 7/83 des «Ingénieurs et architectes suisses», in denen eine Einführung in das Gebiet der kontrollierten thermonuklearen Fusion und eine Beschreibung des Experimentes JET erschienen ist.

Momente grösster Erfolge und Hoffnungen, aber auch Perioden voll von Zweifeln zeichnen die Geschichte der

VON PIERRE JEAN PARIS, LAUSANNE

kontrollierten thermonuklearen Fusion. Die angetroffenen Probleme sind sehr komplex, und um sie zu lösen, braucht es Jahre, oft verbunden mit der zeitraubenden Konstruktion neuer Experimente. Wurden Probleme gelöst, tauchten vielfach oft neue Hindernisse auf. Der Aggregatszustand, in dem man die thermonukleare Fusion im Labor zu erreichen versucht, ist trotz vieler Anstrengungen noch viel zu wenig bekannt. Dieser Aggregatszustand, bei dem die Atome, die Bestandteile der Materie, sich in ihre Bestandteile Ionen und Elektronen aufteilen, heisst Plasma.

Im Laboratorium soll versucht werden, diejenigen physikalischen Prozesse nachzuvollziehen, die in den Sternen ablaufen. Am Ende dieses Jahrzehntes oder Anfang des nächsten Jahrzehntes sollten wir die Bedingungen für die Verschmelzung der leichten Atome (siehe Anhang I) auf eine energetisch durchführbare Art und Weise, in hochkomplizierten Versuchsapparaturen, die man Tokamak nennt, erreichen. Die von einer grossen Anzahl von Fusionsreaktionen freiwerdende Energie soll, in einem ersten Schritt, diejenige Energie decken, die nötig ist, um die Reaktionen ablaufen zu lassen. Dies ist im Grossen und Ganzen der Inhalt des Lawson'schen Kriteriums (Anhang II).

Das «Zückerchen» ... eine Energieform ohne Brennstoffprobleme. Die als Brennstoff benutzten Isotope des Wasserstoffes sind auf unserem Planeten in ausreichender Qualität vorhanden. Im Falle des Gelingens dieses Unternehmens, und dies ist in der Tat nicht einfach, könnte man ohne Probleme die im Jahre 1986 weltweit verbrauchte Energie 100milliardenfach erzeugen. Blenden wir zurück. Es ist im Jahre