Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 67 (1976)

Heft: 3

Artikel: Die Energiekonzeption Schwedens

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-915117

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: 09.07.2025

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

II. Die Energiekonzeption Schwedens

Vor dichtgedrängten Zuschauerreihen und gut besetztem Plenum hat der schwedische Reichstag nach einer Marathondebatte Ende Mai des Jahres 1975 dem Energieprogramm der Regierung zugestimmt. Die streckenweise für schwedische Verhältnisse ungewöhnlich heftige Auseinandersetzung kulminierte in einem «Frontalzusammenstoss» zwischen dem Ministerpräsidenten und dem Führer der Opposition, in der man sich gegenseitig des «Kernkraftopportunismus» und mit moralischem Pathos der Verantwortungslosigkeit beschuldigte. Der Reichstagsbeschluss bedeutet, dass Schweden nun bis im Jahre 1985 zusammen 13 Kernkraftwerke an 5 Standorten erhält; als Gegenleistung hat die Opposition eine Reduktion der jährlichen Zuwachsrate des Primärenergieverbrauchs auf 2 % bis zu diesem Zeitpunkt und auf ein Nullwachstum nach dem Jahre 1990 erwirkt.

Die Taktik der Regierung in der Kernkraftfrage war bis jetzt politisch zweifellos nicht ungeschickt. Den Gegnern hat man mit der kräftigen Reduktion des ursprünglichen Bauprogramms einigen Wind aus den Segeln genommen und trotzdem für die allgemeine Energieversorgung Grundlagen geschaffen, die erweitert werden können, wenn sich die Kampfeslust gelegt hat, wofür bereits Anzeichen vorhanden sind.

1. Die gegenwärtige Struktur der Energieversorgung

Der *Primärenergieverbrauch* Schwedens hat sich seit dem Zweiten Weltkrieg nahezu verdreifacht. In den letzten 20 Jahren betrug das Mittel der Zunahme 4,5 %, womit sich der Verbrauch im Jahre 1973 auf gesamthaft 1,56 Millionen TJ erhöhte. Auch in diesem Land dominiert das Erdöl mit 1,14 Millionen TJ oder 73 %, gefolgt von der Wasserkraft mit 0,22 Millionen TJ oder 14 %, den festen Brennstoffen und der Abfallverwertung mit 0,19 Millionen TJ oder 12 % und der Kernenergie mit 0,01 Millionen TJ oder rund 1 %.

Teilt man diesen Primärenergieverbrauch nach *Verbraucherkategorien* auf, so steht an erster Stelle die Industrie mit 0,66 Millionen TJ oder 42 %, dicht gefolgt von der Kategorie Haushalte und Gewerbe mit 0,59 Millionen TJ oder 38 % und dem Verkehr mit 0,31 Millionen TJ oder rund 20 %. Zum raschen Anstieg des Sektors Haushalte und Gewerbe trug vor allem die Tatsache bei, dass in den letzten 25 Jahren rund 2 Millionen neue Häuser mit modernster Ausrüstung und leistungsfähigen Heizsystemen gebaut und dazu eine Reihe von Altbauten modernisiert wurden.

Im Jahre 1973 betrug der *Primärenergieverbrauch pro Kopf* der Bevölkerung rund 170 GJ. Das Bruttosozialprodukt pro Einwohner betrug im Jahre 1974 zu damaligen Dollarkursen rund 6800 Dollar. Das gesamte Bruttosozialprodukt erreichte 56 Milliarden Dollar und hat sich damit gegenüber dem Jahre 1973 um 4,25 % erhöht. Für das Jahr 1975 wird mit einer Reduktion im Zuwachs des Bruttosozialproduktes gerechnet.

Die *Auslandabhängigkeit* der schwedischen Primärenergieversorgung betrug im Jahre 1973 rund 76 %. Sie wird vor allem von der Einfuhr des Rohöls für die vier schwedischen Raffinerien, von Mineralölprodukten und von der Kohle bestimmt.

Schweden verfügt über keine grösseren *inländischen Energievorkommen* auf fossiler Basis. Erwähnenswert sind allenfalls die Vorkommen an Ölschiefern in Südschweden, deren Energieinhalt mit rund 40 Millionen TJ angegeben wird, von denen aber noch nicht mit Sicherheit angenommen werden kann, dass sie mit heutiger Technologie gewonnen werden können. An weiteren fossilen Reserven sind ferner noch kleinere Kohlenvorkommen mit einem Energieinhalt von etwa 0,5 Millionen TJ zu nennen. Von besonderer Bedeutung im Hinblick auf den Ausbau der Kernenergie sind jedoch die Vorkommen an *Uranium* im Gebiet von Västergötland und Närke in Südschweden. In diesem Gebiet befinden sich gesicherte Reserven in der Kostenklasse 10 bis 30 Dollar/lb von gesamthaft 300 000 Tonnen U_3O_8. Damit dürfte der Bedarf des Landes an Kernbrennstoffen weit über das bisher geplante Kernkraftwerkprogramm hinaus gesichert sein.

2. Die energiepolitischen Zielvorstellungen

2.1 Die qualitativen Ziele

Die Energieversorgung des Landes hat sowohl der nationalen wie auch der internationalen Entwicklung Rechnung zu tragen. Angesichts dieser Tatsache sind die Ziele der schwedischen Energiepolitik im Zusammenhang mit dem Regierungsprogramm auf dem Energiesektor im März 1975 neu formuliert worden.

Erstens soll die Energieversorgung der *Entwicklung der nationalen Wohlfahrt* im umfassendsten Sinne dienen; dazu gehören sozialpolitische Ziele wie die Sicherung der Vollbeschäftigung, Sicherung des nationalen Wohlstandes und eine gerechte Verteilung aller Kosten. Zweitens soll sie zur *Erhaltung der nationalen Unabhängigkeit* und drittens zu einer *Förderung der internationalen Kooperation* zur Sicherung des Friedens, des Umweltschutzes und zur Herstellung eines Ausgleichs der Lebensbedingungen aller Völker der Erde beitragen.

Um diesen Zielen nachzukommen, hat die Energiepolitik einen Beitrag an die Verringerung des exponentiellen Verbrauchszuwachses zu leisten, um damit die mittelfristige und langfristige Bedarfsdeckung zu garantieren und zur Vergrösserung der zukünftigen Aktionsfreiheit beizutragen.

2.2 Die quantitativen Ziele

Schwedens Primärenergiebedarf wird in den Jahren 1973 bis 1985 um 0,41 Millionen TJ auf 1,95 Millionen TJ steigen. Damit soll der Energiebedarf auf einer jährlichen Zuwachsrate von 2 % und vom Jahre 1990 an stabil gehalten werden. Unter der Voraussetzung, dass das Programm bis zum geplanten Zeitpunkt verwirklicht werden kann, werden sich die Anteile der Energieträger beträchtlich verschieben. Während heute noch 1,14 Millionen TJ oder 73 % auf das Erdöl entfallen, sollen es bis 1985 nur noch 60 % oder 1,17 Millionen TJ sein. Der Anteil von Kohle und Koks wird von

4 auf 9 %, oder von 0,07 auf 0,18 Millionen TJ wachsen. Den grössten Beitrag zur Deckung des Mehrbedarfs wird die Kernkraft leisten; sie wird 1985 mit 0,23 Millionen TJ zur Versorgung beitragen. Ihr Anteil steigt damit von 1 % auf 12 % und wird mit der Wasserkraft gleichziehen, deren Energiezuschuss zwar um 0,02 auf 0,24 Millionen TJ wachsen wird; ihre prozentuale Bedeutung geht jedoch um 2 auf 12 % zurück. Noch kräftiger ist der Rückgang für Holz von 8 auf 6 %, bei einer Produktionssteigerung von 0,12 auf 0,13 Millionen TJ.

3. Die vorgesehenen Massnahmen zur Realisierung dieser Zielvorstellungen

3.1 Das Energiesparprogramm

Der erste Schwerpunkt der Massnahmen zielt auf eine Verminderung der Zunahme des Energieverbrauchs ab. Nur so kann das zweite und dritte Ziel der Energiepolitik des Landes, welches die Erhaltung der nationalen Unabhängigkeit und die Verbesserung der internationalen Kooperation vorsieht, erreicht werden. Es stellt sich dabei die Frage, wieweit der Bedarf reduziert werden kann, ohne dass dabei die sozialen Errungenschaften des Landes aufs Spiel gesetzt werden. Nach Ansicht der Regierung ist eine plötzliche Reduktion der Energieverbrauchszunahme nicht möglich. Hingegen sollte die bisherige Zuwachsrate durchaus herabgesetzt werden können. Erst auf lange Sicht ist es möglich, einen Zustand des energiewirtschaftlichen «Nullwachstums» überhaupt ins Auge zu fassen.

Folgende Massnahmen zur Verminderung der Zunahme des Energieverbrauchs sind bereits in Kraft getreten oder werden in nächster Zeit durchgeführt werden:

– Es werden Subventionen und Kredite zur Verbesserung der Heizungssysteme in Haushalt und Gewerbe gewährt.

– Die Baugesetze werden durch Bestimmungen ergänzt, welche eine Begrenzung des Wärmeverbrauchs in Neubauten vorsehen.

– Die Ausarbeitung von lokalen und regionalen Energiekonzeptionen soll zu einer rationelleren Energieversorgung beitragen. Die Gesetze, welche die Planung der Energieversorgung auf lokaler Ebene regeln, sollen in diesem Sinne ergänzt werden.

– Der Bau neuer Industriekomplexe, welche einen überdurchschnittlichen Energieverbrauch aufweisen, soll von einer Bewilligung der Regierung abhängig gemacht werden.

– Massnahmen zur Förderung des rationelleren Energieverbrauchs in der Schwerindustrie werden eingeführt.

– Die Besteuerung des Energieverbrauchs soll erhöht werden.

– Energieexpertengruppen sollen geschaffen werden, welche in allen Bereichen des Verbrauchs nach neuen Einsparungsmöglichkeiten Ausschau halten.

– Die Energieforschung mit besonderem Gewicht auf einer rationelleren Energieverwendung soll gefördert werden.

3.2 Massnahmen zur Diversifikation des Angebots

Die Regierung will sich nicht allein mit der Durchführung eines Sparprogramms begnügen. Im zweiten Schwerpunkt ihres Programms fordert sie vom Parlament nun auch die Unterstützung für ein stärkeres staatliches Engagement im gesamten Bereich der Beschaffung von *fossilen Energieträgern,* mit dem Hauptgewicht auf Rohölbeschaffung, Verarbeitung und Lagerung. Die halbstaatlichen «Oljeprospektering AB» (OPAB) und «Petroswede AB» sind bereits im In- und Ausland auf Erdölsuche; jetzt will die Regierung ausserdem eine Staatsgarantie bis zu 2 Milliarden sKr. stellen, mit der Kredite zur Finanzierung von Investitionen zur Förderung von *Erdöl, Gas* und *Kohle* beschafft werden sollen. Demnächst wird die staatliche Grubengesellschaft LKAB eine neue Tochtergesellschaft bilden, die den Einkauf von Erdölprodukten im gesamten staatlichen Bereich übernehmen wird. Die Voruntersuchungen für den Bau einer staatlichen Erdölraffinerie am Brofjord in Westschweden werden fortgesetzt. Auch schlägt man vor, hauptsächlich aus versorgungstechnischen Gründen, im Falle eines Boykotts die Lagerkapazitäten für Erdöl soweit zu erweitern, um im Notfall eine viermonatige Versorgung sichern zu können.

Der dritte Schwerpunkt der schwedischen Energiepolitik bildet die *Elektrizitätswirtschaft.* Gegenwärtig stehen drei Möglichkeiten offen, den zukünftigen Elektrizitätsbedarf zu decken, und zwar durch den Ausbau der Wasserkräfte, der thermischen Kraftwerke auf der Basis Öl und Kohle und den Ausbau der Kernkraftwerke. Der beschleunigte Ausbau der *Wasserkräfte* von 1950 bis 1960 ermöglichte Schweden den Aufbau eines modernen Industrie- und Wohlfahrtsstaates. Ein Vollausbau der Wasserkräfte ist nicht möglich, da unschätzbare Naturschönheiten geschützt werden müssen. Im Reichstag wurde deshalb bereits vehement dagegen opponiert. Obwohl eine weitere Wasserkraftnutzung durchaus möglich ist, muss diese Frage hinausgeschoben werden, da die Bestandesaufnahme von möglichen Standorten noch lange nicht abgeschlossen ist.

Im Rahmen des Staatlichen Energieversorgungsplanes, der vom Reichstag vor Beendigung der Frühjahrsdebatte genehmigt wurde, sollen in Schweden bis im Jahre 1985 total *13 Kernkraftwerke* gebaut werden. 5 Kernkraftwerke befinden sich bereits in Betrieb. Es handelt sich hierbei um ein reduziertes Bauprogramm, welches unter Berücksichtigung der aufgestellten Zielvorstellungen im neuen Energieprogramm nun zur Ausführung gelangt. Die Frist bis im Jahre 1978, wo erneut über das Problem der Kernenergie zu entscheiden ist, soll dahin genutzt werden, Erfahrungen bezüglich der umstrittenen Fragen zu sammeln, um allfällige Fehlentscheidungen zu einem späteren Zeitpunkt korrigieren zu können. Trotz dieser im Planungsstadium vergleichsweise mässigen Abhängigkeit von der Kernenergie vermochte die Frage in der öffentlichen Diskussion und in der Reichstagsdebatte starke Emotionen zu wecken. Die Regierung argumentierte, dass eine Energiepolitik ohne Kernkraftwerke in zehn Jahren einen Verlust von 150 000 Arbeitsplätzen bedeuten würde und warf der Opposition vor, mit der Kernkraftangst auf Stimmenfang zu gehen, ohne auf die Konsequenzen für die Wohlfahrts- und Wohlstandsgesellschaft aufmerksam zu machen. Damit wird die Kernenergie, deren Anwendung auch für die nukleare Fernheizung vorgesehen ist, zu einem substantiellen Bestandteil der schwedischen Energieversorgung werden.

Die Regierung rechnet nicht damit, dass *neue Energiequellen* wie die Sonnen-, Wind- oder geothermische Energie vor dem Jahre 1990 ernstzunehmende Alternativen zur Diversifikation der Energieträger darstellen. Trotzdem wurden im Rahmen eines dreijährigen *Forschungsprogramms* Mittel

in der Höhe von 360 Millionen sKr. bewilligt, mit denen auch weitere Energieträger wie Wasserstoff und Methanol sowie ein grossangelegtes Programm zur Erforschung weiterer Energiesparmassnahmen finanziert werden sollen.

3.3 Die internationale Zusammenarbeit

Den vierten Schwerpunkt in der schwedischen Energiepolitik bildet die internationale Zusammenarbeit. Diese Zusammenarbeit ist insofern wichtig, als sie im Zusammenhang mit einer langfristigen Energieplanung steht. Schweden setzt sich intensiv für einen Dialog zwischen den ölproduzierenden und ölkonsumierenden Ländern ein und versucht, im Rahmen der IEA einen sinnvollen Beitrag zur Verbesserung der internationalen Kooperation zu leisten.

Literatur

[1] Ansprache des Premierministers vor dem Exekutivkomitee der Schwedischen Sozialdemokratischen Partei am 1. Februar 1975.
[2] Energy for Sweden, Forecast and R & D-Programme. Ministry of Industry, October 1974.
[3] Schwedischer Energieplan bis 1985. EWD Energiewirtschaftsdienst Nr. 34 vom 19. Februar 1975.
[4] Schwedischer Versorgungsplan. EWD Energiewirtschaftsdienst Nr. 38 vom 29. April 1975.
[5] Zuversichtliches Schweden. The Petroleum Economist, November 1974.
[6] Schweden will Energie einsparen. The Petroleum Economist, Mai 1975.

Adresse der Autoren

Sekretariat des Schweizerischen Nationalkomitees der Welt-Energie-Konferenz, Postfach 13, 4600 Olten 1.

Der Wasserkraftausbau in der Sowjetunion

Von A. Kroms

Die Sowjetunion ist ein industrialisiertes Land, welches über ergiebige, noch nicht erschlossene Wasserkräfte verfügt, so dass hier noch erhebliche Ausbaumöglichkeiten vorhanden sind. Diesbezüglich nimmt die Sowjetunion eine besondere Stellung zwischen den anderen Industrieländern ein, wo die meisten Wasserkräfte schon genutzt sind. Der Flussausbau erfolgt in der Sowjetunion in grossem Umfang, wodurch zahlreiche bemerkenswerte Wasserkraftanlagen entstanden sind; eine ganze Reihe weiterer Anlagen befindet sich im Bau und in der Planung. Die wichtigsten Wasserkraftprojekte, wie auch die zukünftigen Ausbaupläne, werden erörtert.

L'Union soviétique est un pays industrialisé, n'ayant pas encore épuisé ses immenses ressources hydrauliques, ce qui lui ouvre des perspectives non négligeables dans ce domaine. Cette réalité lui confère dans ce domaine une position particulière au sein des pays industrialisés, dans lesquels l'essentiel des forces hydrauliques disponibles est déjà exploité. L'aménagement sur une grande échelle du réseau fluvial lui a permis de disposer de nombreuses centrales hydrauliques. Cet exposé résume les plus importants projets hydrauliques en cours, ainsi que le programme pour les aménagements futurs.

1. Die Wasserkräfte in der Sowjetunion

Die Sowjetunion verfügt über ein enormes Wasserkraftpotential, wobei sich der überwiegende Teil der hydraulischen Energiequellen in den asiatischen Gebieten des Landes – in Sibirien und in Zentralasien – befindet (Tabelle I) [1–8].

Da die Ausbauwürdigkeit der Wasserkräfte von verschiedenen technischen und wirtschaftlichen Umständen beeinflusst wird und dadurch nicht fest abgrenzbar ist, sind die Vorräte der ausnutzbaren Wasserkräfte in der Literatur zwischen 1100 und 1700 TWh/a angegeben. Die in der Tabelle I angegebenen Werte stellen eine konservative Schätzung dar, so dass sich die Zahlen im Laufe der technischen Entwicklung noch erhöhen können. Ungefähr 80 % der Wasserkraftvorräte befinden sich im asiatischen Teil der Sowjetunion, wobei rund 50 % auf Sibirien, 16 % auf Zentralasien und 14 % auf den Fernen Osten entfallen. Obwohl die Flüsse des europäischen Teils weniger als 20 % des gesamten hydraulischen Energiepotentials umfassen, ist der Flussausbau während der vergangenen Jahrzehnte doch vorwiegend in den europäischen Gebieten durchgeführt worden, weil der grösste Teil der Bevölkerung, die wichtigsten Industriezentren und die Großstädte sich in diesem Teil des Landes befinden. Da letzthin aber die industrielle Tätigkeit sich allmählich auf die östlichen Gebiete, jenseits des Uralgebirges, verschiebt, wo ergiebige Naturschätze (Metalle, Kohle, Erdgas) vorhanden sind, verlagert sich auch der Schwerpunkt des Wasserkraftausbaus auf die reichlichen Wasserkräfte des asiatischen Teils. Sibirien nimmt dabei eine hervorragende Stelle ein, weil die zentrale Zone Sibiriens von wasserreichen, günstig auszubauenden Flüssen durchquert wird, deren verwertbare Jahresarbeit in der Grössenordnung von 500 TWh/a liegt [9–11]. Mit der zunehmenden Industrialisierung der östlichen Gebiete sind hier riesige Flussbauprojekte realisiert worden, die zu den grössten bisher ausgeführten Wasserkraftbauvorhaben gehören. Die wichtigsten Wasserkräfte Sibiriens konzentrieren sich im Jenissei/Angara-Flußsystem, wo günstige Voraussetzungen zur Erstellung grosser Wasserkraftwerke vorliegen; einige Grossanlagen mit Leistungen von 4,5 bis 6 GW sind hier erstellt worden oder befinden sich im Bau, eine Reihe anderer Anlagen wird geplant.

Die Wasserkräfte der Sowjetunion Tabelle I

		Europäischer Teil	Asiatischer Teil	Insgesamt
Theoretisches Potential	TWh/a	690	3250	3940
	%	17,5	82,5	100,0
Technisch erschliessbar	TWh/a	315	1790	2105
	%	15,0	85,0	100,0
Wirtschaftlich ausnutzbar	TWh/a	195	900	1095
	%	18,0	82,0	100,0