

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 60 (1969)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Kann die elektrische Raumheizung verantwortet werden?  
**Autor:** Wild, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-916188>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

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

## Kann die elektrische Raumheizung verantwortet werden?

Von R. Wild, Zürich

620.98:621.365

Diese Frage kann von verschiedenen Standpunkten aus betrachtet werden. Wenn auch bei der elektrischen Heizung der Sauberkeit, dem Wegfall eines aufwendigen Anlagenunterhalts usw. eine grosse Bedeutung zukommt, so sind doch in erster Linie energie- und volkswirtschaftliche Aspekte zu würdigen. Dies hat auch H. von Schulthess getan, als er im Bulletin Nr. 14 vom 5. Juli 1969 «Einige Gedanken zur Frage der elektrischen Raumheizung» veröffentlichte. Seine skeptischen Ausführungen haben nachstehende Erwiderung veranlasst.

Die Tatsache, dass in der Wärmekraftmaschine die im Brennstoff enthaltene Energie zu höchstens 40 % ausgenutzt werden kann, der Rest aber als Abwärme an die Umgebung verloren geht, ist bei Verwendung der Brennstoffe Kohle und Erdöl von gewisser Bedeutung für den weltweiten Energiehaushalt. Da wir aber in unserem Land, mit Ausnahme des Ölkraftwerkes Chavalon, keine Elektrizität auf dieser Basis erzeugen, interessieren uns nur die Kernkraftwerke.

Währenddem im Verbrennungssofen die Kohle ihren Energieinhalt zu 100 % abgibt, ist das im Reaktor, welcher mit spaltbarem Uran 235 «beheizt» wird, nur zu etwa 0,1 % der Fall. Der Spaltstoff gibt also pro «Beschickung» nicht mehr als einen Tausendstel seines Energieinhaltes frei. Und nur von diesem relativ geringen Betrag gehen etwa zwei Drittel als Abfallwärme ins Wasser oder in die Luft. Schon allein dieser Sachverhalt zeigt, dass es sich bei der Umwandlung von Kernenergie in Elektrizität nicht um einen Raubbau an den Weltenergieserven handeln kann, wie das z. B. beim Erdöl der Fall ist. Von entscheidender Bedeutung für den Energiehaushalt ist aber die Tatsache, dass in jedem thermischen Reaktor das nicht spaltbare Uran 238 in das spaltbare Plutonium umgewandelt wird. Dieses wiederum dient in den zukünftigen schnellen Brutreaktoren als Ausgangsstoff zur Erzeugung von Elektrizität. Mit anderen Worten: *Die Umbildung des Kernenergieinhaltes in die Form des elektrischen Stromes führt trotz des verlustbehafteten Prozesses zu einer Vermehrung der ausnützbaren Weltenergieserven.* Da aus wirtschaftlich-technischen Gründen der Löwenanteil der verfügbaren Kernenergie nicht zur Fernheizung benützt werden kann, sondern über Turbinen und Generatoren in Elektrizität umgeformt werden muss, handelt es sich hier um einen für den Energiehaushalt interessanten «Umweg» über die Wärmekraftmaschine.

Wie wohl kaum ein anderes Gebiet verlangt die Energiewirtschaft eine Planung auf lange Sicht. Der schweizerische Elektrizitätsbedarf wird im Landesdurchschnitt auch ohne Förderung der Raumheizung um etwa 5 % im Jahr zunehmen. Das hat zur Folge, dass in 14 Jahren das Angebot an elektrischer Energie verdoppelt werden muss. In 20 Jahren wird somit die schweizerische Elektrizitätserzeugung nur noch zu zirka 40 % auf hydraulischer Basis erfolgen. Die übrige Energie wird dann von Kernkraftwerken aufgebracht. Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb der Kernkraftwerke ist aber eine 7000stündige Ausnützung pro Jahr. Es ist nun H. von Schulthess beizupflichten, dass diese Dauer nicht unbedingt garantiert ist. Wenn man z. B. die gesamt-

schweizerische jährliche Zunahme von 3,8 %, wie sie 1967/68 aufgetreten ist, dem zukünftigen Bedarf zugrunde legt, würde diese geringe Steigerung nicht genügen, um die sich im Bau befindlichen und geplanten Atomkraftwerke mit 7000 Jahresstunden zu betreiben. Aber bereits die im «Zehnwerkebericht» angenommene jährliche Zunahme von 4,5 % gestattet, *die ersten drei schweizerischen Kernkraftwerke ausschliesslich mit der sog. «Bandarbeit» zu betrauen.* Ausgehend von der heutigen Bandleistung des Landesverbrauches in der Höhe von 2,3 Mio kW werden wir, immer unter Zugrundelegung des «Zehnwerkeberichtes», bis zum Jahre 1973 zwar einen Energieüberschuss von etwa 25 % erreichen. Es ist aber anzunehmen, dass dieser Überschuss einerseits durch den Abbau von Importstromlieferungen und andererseits durch gesteigerten Export sowie durch Lieferung von Pumpspeicherenergie kompensiert werden kann. Eine Beeinträchtigung der schweizerischen Laufwerkproduktion darf natürlich nicht eintreten.

Vom Jahre 1973 an wird dann die «Überproduktion» rasch abnehmen, denn bereits 1976 wird die inzwischen angestiegene Bandbreite so gross sein, dass sie ein viertes Kernkraftwerk aufnehmen kann. Die Überschüsse werden von nun an nur noch von der Grösse des jeweils in Betrieb kommenden neuen Kernkraftwerkes abhängen; sie dürften aber zu keinem Zeitpunkt grösser als 10 % des Landesverbrauchs sein. Ab zirka 1983 wird das sich ständig verbreitende Band sogar alle 2 Jahre ein weiteres Atomkraftwerk in der Grössenordnung von 600 MW «verdauen» können.

Schon unter der Voraussetzung der sehr vorsichtig geschätzten 4,5prozentigen Bedarfssteigerung ist also in Zukunft ein jährlich 7000stündiger Einsatz der Kernkraftwerke gewährleistet. *Es ist daher keine Verteuerung des elektrischen Stromes an den Generatorklemmen infolge zu geringer Ausnützung der Atomkraftwerke zu erwarten.*

Der heutige sommerliche Energieüberschuss in der Schweiz beruht auf zwei Fakten. Der erste Grund ist der Wegfall der Winterheizung und der zweite das gegenüber dem Winterhalbjahr vermehrte Wasserangebot. Diese zweite Ursache wird mit der Inbetriebnahme der saisonunabhängigen Kernkraftwerke beseitigt. Es ist überdies anzunehmen, dass entgegen dem momentanen Trend nach Vergrösserung des Winterbedarfes dem sommerlichen Stromverbrauch neue Horizonte eröffnet werden (Kühlung und Klimatisierung, Trink- und Abwasserbehandlung, Verkehr).

Selbstverständlich hat auch der Ausbau der Verteilanlagen einen grossen Einfluss auf den Strompreis. Soweit jedoch der Mehrbezug von elektrischer Energie in die Schwachlastzeiten fällt, sind Investitionen in Verteilanlagen nicht notwendig. Aus diesem Grunde kann der Konsumkategorie «Speicherofen» ein sehr günstiger Preis offeriert werden. Die Ausglättung der Tagesleistungskurve mit ihrem heutigen Verhältnis von Band : Spitze von etwa 1 : 1,7 wird allerdings nie vollständig gelingen. Es wird immer zum Extremwert im Verbrauch kommen, der sich aber nicht unbedingt auf die Mittagsstunde konzentrieren muss. Eine Regelung der täglichen Energieproduktion ist daher nicht zu umgehen. Die

zur Deckung der Spitzenbelastung herangezogene «Speicherleistung» muss auf Grund des heutigen schweizerischen Tagesdiagramms im Ausmass von 70 % der Bandleistung eingesetzt werden. Diese dem Konsum angepasste Energie ist aber wesentlich teurer als jene aus den Kernkraftwerken. Der Hinweis von *H. von Schulthess* auf die Notwendigkeit des Bezugs dieser veredelten Elektrizität würde nun tatsächlich eine Verteuerung der Gesteungskosten des elektrischen Stromes mit sich bringen, sofern mit jedem neuen Kernkraftwerk auch ein entsprechendes Speicher-Veredlungswerk geschaffen werden müsste.

Hier ist nun auf den einzig dastehenden Glücksfall der Schweiz hinzuweisen. Die in den Speicherwerken installierte Leistung ist nämlich um ein Vielfaches grösser als jene in den Flusslaufwerken. In Bälde werden es etwa 7 Mio kW sein. Diese Leistung ist so gross, dass sie dann, wenn sie zur täglichen Spitzendeckung eingesetzt werden könnte, über Jahrzehnte hinweg genügen würde. Ausserdem träte mit diesem Betriebsmodus auch eine leichte Verbesserung der heutigen kleinen Gebrauchsdauer der Speicherwerke ein.

Aus dem dargelegten Sachverhalt und aus den Befürchtungen von *H. von Schulthess* über die Verteuerung der Atomstromgestehungskosten durch *neue* Pumpspeicheranlagen ergibt sich als Quintessenz der *Einbau von Pumpen in bereits bestehende Speicherwerke*. Diese Erweiterung ist in wenigen Fällen schon vorgenommen worden. Sicher erfordert auch sie einen gewissen finanziellen Aufwand; doch würde eine tägliche Pumpspeicherung (soweit sie zur Füllung der Staubecken nötig ist) besonders bei älteren Werken zu verhältnismässig billiger konsumangepasster Energie führen.

Eine vollständige Lösung des Problems bietet die vorgeschlagene Massnahme jedoch nicht. Sie befriedigt nur die Interessen der Produktionsbetriebe und enthebt die Verteilwerke nicht der Sorge um die Ausfüllung des Konsummankos im Tagesdiagramm. Ein Erfolg bei der Ausglättung der Tageskurve setzt aber gerade den relativ billigen Atomstrom voraus. *Jede Kilowattstunde, die in den Schwachlastzeiten abgesetzt werden kann, muss nicht gespeichert werden.* Die Bemühungen der Verteilwerke um vermehrten Absatz während den niedrigen Netzbelastungen liegen daher im Allgemeininteresse der schweizerischen Energiewirtschaft.

Im übrigen sei darauf hingewiesen, dass unsere Volkswirtschaft, bei Strafe einer Krise, die fortwährende Steigerung des Volkseinkommens verlangt. Das bedeutet ständig mehr Strom, sowohl von seiten der Produktion als auch des Konsums. Die Werbetrommel muss also keineswegs gerührt werden. Wenn dennoch auf die nun vorhandene Möglichkeit der elektrischen Raumheizung hingewiesen wird, dann nur soweit, als sich, wie bereits gesagt, dadurch im Tagesdiagramm das Verhältnis von Band zu Spitze nicht verschlechtert. Dies ist der Fall bei mindestens teilweiser Verwendung von Speicheröfen. Dass ein wirkliches Bedürfnis nach elektrischer Raumheizung vorhanden ist, ein Bedürfnis, das keiner Reklame bedarf, zeigte die Notwendigkeit der früheren Sparappelle und Heizverbote. Wenn man heute nun die Nachfrage nach elektrischem Strom zu Heizzwecken befriedigen kann, so gibt man damit dem Bauherrn lediglich ein ihm bis anhin vorenthaltenes Element der Entscheidungsfreiheit zurück.

Adresse des Autors:

R. Wild, Dipl. Ing. ETH, Seebacherstrasse 151, 8052 Zürich.

## Wirtschaftliche Mitteilungen

### Energiewirtschaft der SBB im 2. Quartal 1969

Erzeugung und Verbrauch	2. Quartal 1969 (April — Mai — Juni)					
	1969			1968		
	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals
<i>A. Erzeugung der SBB-Kraftwerke</i>						
Kraftwerke Amsteg, Ritom, Vernayaz, Barberine, Massaboden sowie Nebenkraftwerk Trient						
Total der erzeugten Energie (A)	217,5		49,4	180,5		45,3
<i>B. Bezogene Energie</i>						
a) von den Gemeinschaftswerken Etzel, Ruppertswil-Auenstein, Göschenen, Vouvry	98,0	44,0	22,3	135,6	62,3	34,2
b) von fremden Kraftwerken (Miéville, Mühleberg, Spiez, Gösgen, Lungernsee, Seebach, Küblis, Linth-Limmern, Umformer Ruppertswil und Deutsche Bundesbahn)	124,7	56,0	28,3	82,1	37,7	20,5
Total der bezogenen Energie (B)	222,7	100,0		217,7	100,0	
Gesamttotal der erzeugten und der bezogenen Energie (A + B)	440,2		100,0	398,2		100,0
<i>C. Verbrauch</i>						
a) Energieverbrauch für die eigene Zugförderung ab Unterwerk	350,2		79,6	326,3		82,0
b) Energieverbrauch für andere Zwecke	4,9		1,1	4,8		1,2
c) Energieabgabe an Privatbahnen und andere Dritte	15,5		3,5	13,3		3,3
d) Betrieb der Drehstrompumpe im Etzelwerk	—		—	—		—
e) Abgabe von Überschussenergie	17,1		3,9	10,2		2,6
f) Eigenverbrauch der Kraftwerke und der Unterwerke sowie Übertragungsverluste	52,5		11,9	43,6		10,9
Total des Verbrauches (C)	440,2		100,0	398,2		100,0