

# Neuorientierung der Tarifpolitik der schwedischen Elektrizitätswerke als Voraussetzung für den Durchbruch zur wirtschaftlich nutzbaren Kernenergie

Autor(en): **Etienne, E.H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **58 (1967)**

Heft 18

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-916282>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Energie-Erzeugung und-Verteilung

Die Seiten des VSE

## Neuorientierung der Tarifpolitik der schwedischen Elektrizitätswerke als Voraussetzung für den Durchbruch zur wirtschaftlich nutzbaren Kernenergie

von E. H. Etienne, La Conversion

644.1 : 621.31 : 003.13(485)

*Vom 16. bis 20. Oktober fand in Tokio die 15. Teiltagung der Weltkraftkonferenz statt. An diesen Tagungen werden jeweils interessante Aspekte der Energiewirtschaft behandelt, wobei aber in diesem internationalen Gremium alle Energieträger berücksichtigt werden. Der folgende Beitrag von Herrn E. H. Etienne, Präsident des Schweizerischen Nationalomitees der Weltkraftkonferenz, befasst sich mit zwei Berichten über verbrauchsfördernde Elektrizitätstarife in Schweden, unter spezieller Berücksichtigung der elektrischen Raumheizung. Er weist auf die Wichtigkeit der Verbrauchsförderung für die Erzielung günstiger Gestehungskosten sowie der Wärmedämmung für die elektrische Raumheizung hin.*

*Die Redaktion*

### Einleitung

Die nachfolgenden Erörterungen sind den Berichten Nr. 97-I A von John Fletcher und Sven Lalander über «Electricity Tariff Framing in an Expanding System» und Nr. 68-III B von C. D. Bredberg, Ulf Glimstedt und J. V. Norrby über «Electric Space Heating — The Key to Total Electric Living» entnommen <sup>1)</sup>.

Voraussetzung für die Entwicklung des Energieverbrauchs zur Erzielung einer kostensenkenden Benützungsdauer der Erzeugungs- und Übertragungsanlagen — unabhängig von konjunkturellen Zyklen — ist eine zweckmässige und weit-sichtige Tarifpolitik. Auf diesem Gebiet waren die schwedischen Elektrizitätswerke von jeher bahnbrechend <sup>2)</sup>.

Auf Grund von eingehenden Studien der Tarifkommission des Verbandes schwedischer Elektrizitätswerke haben diese ein neues Tarifsysteem eingeführt, das u. a. den Übergang zur vollelektrischen Raumheizung auf weiter Basis und die allgemeine Förderung der industriellen Elektrizitätsanwendungen zum Ziele hat. Zweck ist die Aufrechterhaltung der bisherigen durchschnittlichen Wachstumsrate von 6...7 % pro Jahr, d. h. der Verbrauchsverdoppelung in 10 Jahren, um den Übergang zur wirtschaftlich nutzbaren Kernenergie mittels der kostengünstigsten Kernreaktoren und Maschinensätze für höchste Einheitsleistungen vorzubereiten.

### A. Ausgangslage

In Schweden erfolgt die Elektrizitätserzeugung zu 45 % durch das staatliche Unternehmen, zu 15 % durch Gemein-dewerke und zu 40 % durch private Werke. In der Nach-kriegszeit konnte der kriegsbedingte Rückstand im Ausbau

<sup>1)</sup> Siehe Berichtswerk der Teiltagung der Weltkraftkonferenz in Tokio 1966, Bd. I S. 467 und Bd. V S. 2627.

<sup>2)</sup> Siehe SEV-Bulletin Jg. 1948, S. 790, Jg. 1938, S. 357, Jg. 1965, S. 321, 358, 442.

der Erzeugungsanlagen (in der Hauptsache Wasserkraft-werke) nur nach und nach aufgeholt werden; überdies nahm der Verbrauch sprunghaft zu, weshalb die verfügbare Energie der Bedarfszunahme nicht folgen konnte. Darum musste bis zum Ende des letzten Jahrzehnts auf jede aktive, absatz-fördernde Elektrizitätspolitik verzichtet werden. Die seit 1958 tiefen Ölpreise setzten aber der Entwicklung der Elektro-wärmeanwendungen einen Dämpfer auf und bewirkten eine Verlangsamung der jährlichen Verbrauchszunahme, die sich im Zeitraum von 1927 bis 1956 — dank frühzeitig einge-führten absatzfördernden Tarifen — mit einer bemerkens-werten Stetigkeit auf 6...7 % gehalten hatte (Verdoppelung des Verbrauchs in 10 Jahren). Darum befassen sich die schwedischen Elektrizitätswerke mit der Einführung zweck-mässiger Tarife, die ganz allgemein einen Anreiz zum ver-mehrten Elektrizitätsverbrauch anstreben.

Bisher wurde das einheimische Holz als Brennstoff für die Raumheizung weitgehend ersetzt durch Heizöl, das heute in 60 % der Einfamilienhäuser und in 80 % der Mehrfamilien-häuser als Energieträger für die Raumheizung und Warm-wasserbereitung vorherrscht. Von den 2,7 Mio Wohnungen entfallen je die Hälfte auf Ein- und Mehrfamilienhäuser.

Die Gesamtbevölkerung beträgt 7,7 Mio Einwohner.

In der Energiebilanz Schwedens pro 1964 stehen die Erd-ölprodukte mit einem Anteil am gesamten Energieverbrauch von 51 % an der Spitze, gefolgt von den Wasserkraften mit 36 %, den Inlandbrennstoffen mit 7 % und der Kohle mit 6 %.

Da die Erdölversorgung vollständig auf Importen beruht, liegt es im Landesinteresse, die allzu einseitige Abhängigkeit von den Erdöleinfuhren einzudämmen. Mit Rücksicht auf die Lagerfähigkeit der Kernbrennstoffe ist die elektrische Raum-heizung hinsichtlich der sicheren Landesversorgung von be-sonderem Interesse. Sie ist es auch vor allem im Kampfe gegen die Luftverunreinigung, weshalb bei der Tarifgestal-tung auf den Anreiz zur vermehrten Einführung der vollelek-trischen Raumheizung besonderer Wert gelegt wurde.

### B. Grundlegende Überlegungen und Untersuchungen für die Neu-Orientierung der Tarifpolitik

Ausgehend von den Ergebnissen umfangreicher Kosten-analysen, wonach in den 30 Jahren von 1927...1956 — bei praktisch ausschliesslicher Erzeugung in Wasserkraftwerken — die Erzeugungs- und Übertragungskosten durchschnittlich um 2 % pro Jahr zurückgingen, wurden für die Zeitperiode 1957...66 analoge Studien unter der Annahme einer anhal-tenden Verbrauchssteigerung von 6...7 % pro Jahr und der

Ort	Breiten-grad	Mittlere jährliche Temperatur	Länge der Heizungsperiode	spezifischer Wärmebedarf <sup>1)</sup>	Tiefstes einnal in 30 Jahren auftretendes Tagesmittel	Ausstemperatur als Basis für die Heizungsinstallation
	°N	°C	Tage	°C·Tage	°C	°C
Kiruna	67.9	-1.3	308	6360	-32	-30
Stockholm	59.3	+6.6	239	3570	-22	-18
Malmö	55.6	+8.0	224	3020	-20	-18

<sup>1)</sup> Berechnet für eine Temperatur von +17 °C.

Erzeugung des gesamten zusätzlichen Bedarfs in Wärmekraftwerken durchgeführt.

Die diesbezüglichen Ergebnisse zeigen — inflatorische Einwirkungen ausgenommen —, dass auch nach dem Durchbruch zur wirtschaftlich nutzbaren Kernenergie eine Kostenermässigung von 2 % pro Jahr zu erwarten ist, und zwar trotz des von 4 auf 6,5 % erhöhten Zinssatzes für Fremdkapitalien. Schon allein bei Verdoppelung der Einheitsleistung in Wärmekraftwerken werden die Erzeugungskosten um 15...20 % geringer.

Bekanntlich sind die Erzeugungskosten in Kernkraftwerken mit Reaktoren und Maschinensätzen höchster Einheitsleistung am tiefsten. Um solche schon in den ersten Anlagen rationell einsetzen zu können, ist eine anhaltende Steigerung des Elektrizitätsverbrauchs anzustreben. Zu diesem Zweck sind vor allem die energieintensiven Elektrowärmanwendungen, u. a. die elektrische Raumheizung, zu stimulieren, was aber nur bei tiefsten kWh-Preisen Erfolg verspricht.

Hierzu wurden eine allgemeine Werbeaktion für die voll-elektrische Raumheizung durchgeführt und besondere Tarife angeboten. Voraussetzung für deren Wirtschaftlichkeit ist die Entwicklung des Wärmeschutzes im Hochbau. Fortschritte in den Isolierstoffen und Bautechniken sowie die Gewährung von niederverzinslichen Baukrediten in höherem Umfang für Hochbauten mit Wärmeschutz tragen zu dessen Förderung bei.

Für vollelektrisch beheizte Häuser werden die nachstehenden Wärmedurchleitungskoeffizienten k empfohlen:

für Aussenwände:	0,2 ...0,3 kcal/m <sup>2</sup> .°C.h
für Dächer:	0,15...0,2 kcal/m <sup>2</sup> .°C.h
für Böden:	0,2 ...0,4 kcal/m <sup>2</sup> .°C.h

Fenster werden allgemein mit Doppelverglasung, neuerdings auch mit Dreifachverglasung ausgeführt.

Mit der verbesserten Fensterabdichtung ist dem Problem der Lüftung auch in Einfamilienhäuser vermehrte Beachtung zu schenken.

Die vollelektrische Raumheizung wird im allgemeinen nur auf Grund einer Untersuchung jedes einzelnen Falles zugelassen.

**C. Die neuen Tarife**

*I. Grundsätzliches und Aufbau*

Die neuen Tarife gewähren dem Abnehmer die *Freiheit im Energiebezug* für jeden Verwendungszweck und die *Wahl der abonnierten Höchstleistung*, wobei für Kleinabnehmer

einfachste Messvorrichtungen angestrebt werden. Sie haben zum Ziel, die reinen Arbeitskosten bis zum letzten Abnehmer von sämtlichen Festkostenkomponenten zu entlasten und diese nach Verteilung (Detailabgabe) einerseits, und Erzeugung und Übertragung andererseits zu trennen. Hierzu wurde ein System von *Drei- und Viergliedtarifen mit geringsten Arbeitsgebühren* entwickelt.

Die einzelnen Glieder setzen sich zusammen aus:

1. den *Grundgebühren*, bestehend aus:
  - 1a) einer Abonnementsgebühr
  - 1b) einer Leistungsgebühr für die abonnierte Viertelstunden-Höchstleistung.

Für Kleinabnehmer werden diese in eine «Sicherungsgebühr» zusammengefasst.

2. den *Verbrauchsgebühren*, bestehend aus:
  - 2a) der Leistungsgebühr für die während 6¼ h bezogene Basisleistung
  - 2b) der Arbeitsgebühr.

Grundsätzlich decken die *Verbrauchsgebühren* die Jahreskosten des Produzenten für die Erzeugung und Übertragung sowie die Arbeitskosten, die *Grundgebühren* den Anteil der Jahreskosten, die aus sämtlichen für die Bedienung des letzten Abnehmers gemachten Investitionen erwachsen, einschliesslich Zählergebühren und Restkosten.

*II. Tarife für Grossbezüger und Wiederverkäufer*

Tabelle II

ab Freileitung in kV	220	120	50	20	10	3	0,380
Grundgebühren:							
Abonnementsgebühr: Fr/Jahr	100000	30 000	10 000	3000	1000	300	} S <sup>1)</sup>
abonnierte Viertelstunden-Höchstleistung Fr/kW/Jahr . .	20	20	20	20	20	20	
Verbrauchsgebühren: bezogene 6¼ h Basisleistung Fr/kW/Jahr . .	60	70	80	90	100	110	
Arbeitsgebühr Rappen/kWh .	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,75

Tabelle III

ab Trafo-Station weniger als kV	220	120	50	20	10	3
Grundgebühren:						
Abonnementsgebühr Fr/Jahr .	300000	100000	30 000	10 000	3 000	1 000
abonnierte Höchstleistung <sup>1/4</sup> h Fr/kW/Jahr . .	25	25	25	25	25	25
Verbrauchsgebühren: bezogene 6¼ h Basisleistung Fr/kW/Jahr . .	60	70	80	90	100	110
Arbeitsgebühr Rappen/kWh . .	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5

<sup>1)</sup> Sicherungsgebühr siehe Tabelle IV

*III. Tarife für Kleinabnehmer*

Bereits 60 % der Kleinabnehmer werden auf Grund eines Zweigliedtarifs, worin die Grundgebühr nach der Hauptsicherung abgestuft wird, beliefert.

1. Normaltarif

a) Grundgebühr

Tabelle IV

Hauptsicherung 380/220 V für A	16	20	25	35	50	63	80	100
Sicherungs- gebühr «S» in Fr./Jahr . . .	110	165	220	330	500	650	900	1250

b) Arbeitsgebühr:

Nordschweden: 5,8 Rappen/kWh

Mittelschweden: 6,7 Rappen/kWh

Zur Förderung der elektrischen Raumheizung werden die nachstehenden Tarife angeboten:

2. Haupttarif B:

Grundgebühr: 2 × S (siehe Tabelle IV)

Arbeitsgebühr: 4,6 Rappen/kWh

3. Tag- und Nacht-Tarif:

Grundgebühr: S

festе Leistungsgebühr: Fr. 50.— pro Jahr

Arbeitsgebühr: Tag: 6,7 Rappen/kWh

Arbeitsgebühr: Nacht: 3,35 Rappen/kWh

4. Tarif mit Leistungsbegrenzung:

Grundgebühr: S

festе Leistungsgebühr: Fr. 50.— pro Jahr

Leistungsgebühr pro abonnierte kW Basislast: Fr. 100.— pro Jahr

Arbeitsgebühr bei Überschreitung der abonnierten Leistung: 6,7 Rappen/kWh

Arbeitsgebühr innerhalb der abonnierten Leistung:

2,7 Rappen/kWh

Es besteht die Absicht, bei fortschreitender Verbrauchszunahme diese Arbeitsgebühr auf 2,5 Rappen/kWh herabzusetzen.

5. Nachtstromtarif für Speicherheizungen mit separatem Zähler:

Grundgebühr: 66.50 Fr./Jahr

Arbeitsgebühr für 8stündige Aufheizung von 22.00...06.00  
2,9 Rappen/kWh

6. Tarif für Belieferung mit Sperrzeiten (mit separatem Zähler)

Grundgebühr: 66.50 Fr./Jahr

Leistungsgebühr per kW: 16.50 Fr./Jahr

Arbeitsgebühr für max. 3 zweistündige Liefersperrern pro Tag: 2,9 Rappen/kWh

D. Seit 1963 mit der Werbung für die elektrische Raumheizung gewonnene Erfahrungen

Von den rund 1,3 Mio Einfamilienhäusern haben bisher rund 20 000 die vollelektrische Raumheizung eingeführt. Dabei hat sich für kleine Einfamilienhäuser der bisherige normale Elektrizitätsverbrauch von 2000...3000 kWh/Jahr pro Abnehmer beinahe verzehnfacht.

Die gewährten Preissenkungen haben sich, wie die nachfolgenden Zahlen zeigen, bereits positiv ausgewirkt:

Tabelle V

Jahr	1958	1962	1965
Energieverbrauch für Haushalt und Gewerbe . TWh	11.72	13.39	16.78
durchschnittliche jährliche Zunahme in % . . . . .		3,3	7,7
Betriebskosten Rappen/kWh . . . . .	1.5	1.36	1.1
verbleibende Einnahmen in % der Investitionen . . . . .	9,4	11,0	12,3

Besondere Untersuchungen betreffend den Einfluss der Raumheizung auf den Belastungsverlauf zeigen eine wesentliche Verflachung der Belastungsspitzen vom Verbraucher zum Erzeugerwerk. Dabei spielen nicht nur die zeitlichen Unterschiede im Belastungsverlauf der einzelnen Elektrizitätsanwendungen eine Rolle; wesentlich sind auch die Unterschiede des Wärmekomfortes und Wärmebedarfs der einzelnen Abnehmer, der Einfluss der Sonnenbestrahlung und insbesondere des Wärmeschutzes der Schneedecke auf den Dächern usw. In gröseren Versorgungsgebieten wirken sich auch die unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse auf die Verflachung des Spitzenbedarfs aus.

Messergebnisse der resultierenden Höchstbelastung mehrerer Einfamilienhäuser sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

Figur 1 zeigt für Skellefteå den Belastungsverlauf der Zone mit den 32 elektrisch beheizten Villen an einem Dezember tag verglichen mit demjenigen einer Zone von 115 Einfamilienhäusern ohne elektrische Raumheizung.

Figur 2 zeigt die entsprechenden Belastungsvariationen für einen sonnigen Märztag.

Beide Diagramme lassen den günstigen Einfluss der elektrischen Raumheizung auf die Benützungsdauer der Höchstleistung deutlich erkennen. Dabei handelt es sich um Häuser mit Wärmeschutz und dreifachverglasten Fenstern, für welche bei Stromausfall der Rückgang der Innentemperatur gemäss Figur 3 verläuft.

Tabelle VI

Ort	Anzahl Einfamilienhäuser	beheizte Wohnfläche m <sup>2</sup>	Anschlusswert <sup>1)</sup> kW	resultierende Höchstbelastung pro Haus		durchschnittlicher Jahresverbrauch pro Haus		Temperaturdaten		
				Total kW	Wärme <sup>1)</sup> kW	Total kWh	Wärme <sup>1)</sup> kWh	Min. Basistem. <sup>2)</sup> °C	Messperiode	
									min. °C	min. Tagesmittel °C
Skellefteå . . . . .	32	107	11.4	6.4	5.4	22 500	19 500	—30	—25	—23
Bollnäs . . . . .	18	100	11.9	8.0	6.8	23 400	20 900	—23	—25	—20
Tillberga . . . . .	8	96	8	6.3	4.6	20 200	17 700	—20	—18	—11

<sup>1)</sup> Für Raumheizung und Warmwasserbereitung.

<sup>2)</sup> Für die Berechnung der Heizungsanlage.

Hierbei handelt es sich um direkte Heizung mittels Heizwänden.

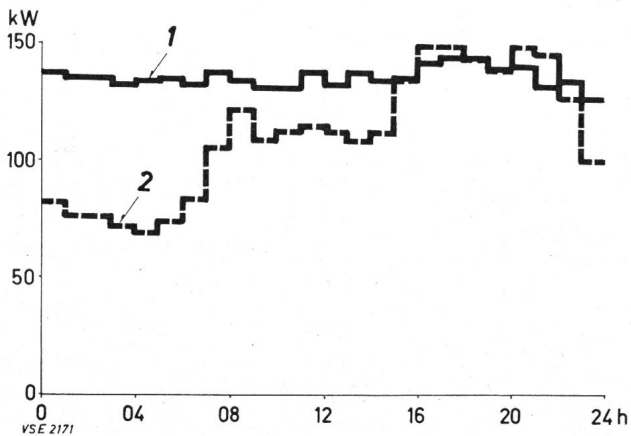


Fig. 1

**Belastungsverlauf in Skellefteå an einem Dezembertag**  
 1 = 32 Häuser mit elektrischer Raumheizung  
 2 = 115 Häuser ohne elektrische Heizung

Der Wärmeschutz wirkt sich nicht nur zur Dämpfung des Belastungsanstieges bei plötzlichen Kälteeinbrüchen aus. Er schützt auch das Lieferwerk nach kurzzeitigen Netzausfällen vor unliebsamen Überbelastungen.

Im gleichen Sinne wirken sich die mit Fernsteuerung versehenen Heizeinrichtungen zur ausschliesslichen Aufheizung zu Schwachlastzeiten aus.

Messungen über ein Normaljahr zeigen, dass in Absatzgebieten mit verbreiteter vollelektrischer Raumheizung die Benützungsdauer 3000...4000 h beträgt und an der Abgabestelle an das Verteilnetz auf 4500 h ansteigt. Dies hat zwei Gründe: Einmal der in vollelektrifizierten Haushaltungen bestehende Anreiz für zusätzliche Elektrizitätsanwendungen; sodann die im untersuchten Absatzgebiet bestehende Verrechnung der Leistungsgebühr auf Grund des Durchschnittes der erreichten 4-monatlichen Höchstbelastungen.

Die elektrische Heizung erhöht den Verbrauch von Abnehmern, die sowieso beliefert und bei Neubauten an die Netze angeschlossen werden müssen.

Darum sind die Grenzkosten der Stromverteilung gering. Jede Verbrauchssteigerung trägt zur Kostensenkung bei und zwar ganz besonders bei neu erstellten Netzen.

In Tabelle VII sind die aus verschiedenen Ortsnetzen berechneten Verteilkosten zusammengestellt.

Tabelle VII

	Kosten einschliesslich Verluste in Rappen/kWh	
	Normale Verteilkosten in Wohnvierteln	Zusatzkosten für die elektrische Raumheizung
Appartementshäuser, ab neuen Kabelnetzen . . . .	1.7 - 2.5	0.35 - 0.50
Villenviertel ab neuen Kabelnetzen. . . .	4.2 - 6.7	0.42 - 0.85
Villenviertel ab bestehenden Kabelnetz . . .	4.2 - 6.7	0.67 - 1.25
Landwirtschaftliche Zone ab Freileitung . . . . .	4.2 - 6.7	1.25 - 1.7
Villenviertel, Speicherheizung . . . . .	4.2 - 6.7	0.85 - 1.25

In bestehenden Häusern mit moderner Zentralheizung werden Heizelemente in den Heizkesseln eingebaut oder Wärmespeicher aufgestellt zur ausschliesslichen Aufheizung zu den Schwachlastzeiten, mit Fernsteuerung.

Für Neubauten eignen sich Heizwände (Panel-Radiatoren) mit Thermostatsteuerung am besten. Diese ergeben die geringsten Installationskosten.

Die elektrische Raumheizung trägt direkt und indirekt zur Baukostensenkung bei, indem sie in einem Zug mit den übrigen elektrischen Einrichtungen aufgestellt wird und damit den Hochbau vereinfacht, sowie die Verwendung von vorfabrizierten Bauelementen bei Einfamilienhäusern erleichtert und fördert. Sie eignet sich vor allem für neu zu erstellende Einfamilienhäuser und ganz besonders für kleine Ferien- und Weekendhäuser mit Ferneinschaltung der elektrischen Heizung über das Telephon.

Tabelle VIII

Zahl der untersuchten Villen . . . . .	32	18	10
bewohnte Fläche . . . . . m <sup>2</sup>	107	120	96
k-Wert: Dach kcal/m <sup>2</sup> .°C. h	0.25	0.30	0.20
Mauer kcal/m <sup>2</sup> .°C. h	0.23	0.28	0.35
Boden kcal/m <sup>2</sup> .°C. h		0.42	0.20
örtlicher Wärmebedarf Heizgrad-Tage bei +17°C. . . . . GT	4 920	4 290	3 720
Elektrizitätsverbrauch für:			
Heizung und Warmwasserbereitung . . . . . kWh	19 500	20 900	17 700
übrige Anwendungen . kWh	3 000	2 500	2 500
gesamte Energiekosten einschl. 7% Steuern . . . . . Fr/Jahr	1 200	1 370	1 250
Jahreskosten der Heizeinrichtung . . . . . Fr/Jahr	250	250	250
<b>Gesamte Energiekosten pro Jahr . . . . . Fr</b>	<b>1 450</b>	<b>1 620</b>	<b>1 500</b>
<b>Heizungsanlagekosten . . . . . Fr</b>	<b>3 350</b>	<b>3 250</b>	<b>3 350</b>
Approximative Vergleichskosten für eine Ölheizung:			
Elektr. Energie Normalverbrauch . . . . . Fr/Jahr			310
Heizöl zu Fr 13.20 pro 100 l. . . . . Fr/Jahr			465
Kaminfegekosten . . . . . Fr/Jahr			150
Jahreskosten der Heizeinrichtung . . . . . Fr/Jahr			585
<b>Gesamte Energiekosten (Elektrizität + Heizöl . . . . . Fr/Jahr</b>			<b>1 510</b>
<b>Heizungsanlagekosten . . . . . Fr</b>			<b>7 500</b>

Tabelle VIII gibt eine Übersicht der Installations- und Betriebskosten von Panel-Heizungen in bestisolierten Einfamilienhäusern mit dreifachverglasten Fenstern.

Wie Untersuchungen in *Appartementshäusern* zeigen, wird durch einen sorgfältig ausgeführten Wärmeschutz der spe-

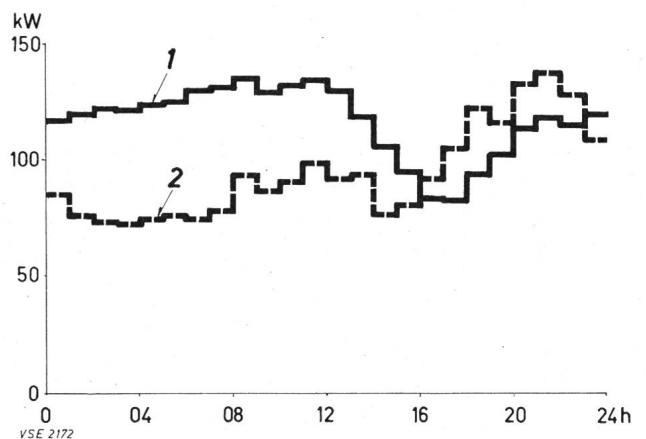


Fig. 2

**Belastungsverlauf in Skellefteå an einem sonnigen Märztag**  
 1 = 32 Häuser mit elektrischer Raumheizung  
 2 = 115 Häuser ohne elektrische Heizung

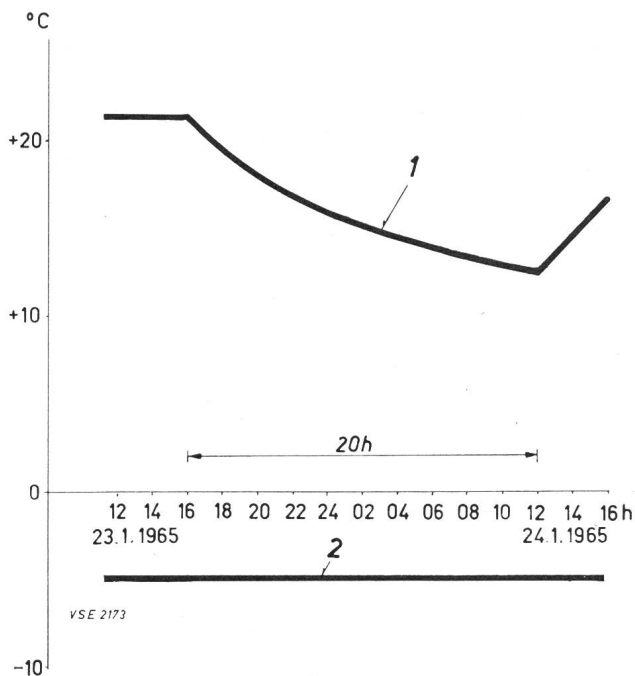


Fig. 3  
 Rückgang der Innentemperatur bei Heizstromausfall  
 in einem gut isolierten Einfamilienhaus  
 1 Innentemperatur  
 2 Aussentemperatur

zifische Heizstromverbrauch von 210 auf ca. 110 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr reduziert. Trotzdem wäre die elektrische Heizung noch um ca. 25 % teurer als die Fernheizung ab Fernheizwerk.

In Schulen, Büros, Kaufhäusern usw. trägt die moderne Ausstattung der Beleuchtung wesentlich zur Heizung bei, weshalb der Heizwärmeaufwand geringer ist. Solche Gebäude sind aber mit Belüftungseinrichtungen und mit Wärmeaustauschern zu versehen. Ein in Schweden hergestellter Wärmeaustauscher mit einem Wirkungsgrad von 70...90 % erweckt grösstes Interesse, da er einerseits die Rekuperation der

sogenannten «free heat» (freie Wärme) aus der Beleuchtung, der Abstrahlung der Körperwärme, aus der Abwärme elektrischer Geräte und insbesondere der Sonnenwärme gewährleistet, und überdies im Winter bei grösster Kälte und der entsprechend trockenen Luft auch als Luftbefeuchter verwendet werden kann.

### E. Ausblick

Die bisher gewonnenen Erfahrungen zeigen, dass von der elektrischen Raumheizung keine Verbilligung der Heizkosten zu erwarten ist; jedoch sind diese — namentlich bei neu erstellten und mit Wärmeschutz ausgeführten kleineren Einfamilienhäusern — nur unwesentlich höher als bei den mit Öl befeuerten Heizungen. Die Mehrkosten werden in Kauf genommen, weil der Wohnkomfort durch den Wegfall von Staub, Rauch und Geruch, sowie ganz besonders infolge der verfeinerten individuellen Temperatur-Regulierung der einzelnen Räume bedeutend höher ist.

Darum werden die Entwicklungsmöglichkeiten der elektrischen Raumheizung als sehr aussichtsreich betrachtet. Bis 1975 dürften rund 500 000 Einfamilienhäuser vollelektrisch geheizt werden.

Besondere Möglichkeiten bieten die Ferien- und Weekend-Häuser, deren Zahl heute auf gegen 500 000 geschätzt wird, und bis 1975 auf rund eine Million ansteigen dürfte.

Wie die Versuchsmessungen zeigen, bewirkt die elektrische Raumheizung eine Steigerung des normalen Energieverbrauchs in Haushaltungen auf das 8- bis 10fache. Damit wird der Durchbruch zur wirtschaftlich nutzbaren Kernenergie auch von der Verbraucherseite vorbereitet und so gesteuert, dass der Volkswirtschaft der grösstmögliche Nutzen gesichert wird, namentlich auch im Interesse der Eindämmung der Luftverunreinigung.

Adresse des Autors:  
 E. H. Etienne, Dipl. Ing., 1093 La Conversion.

## Nachtrag zur «Kleinen energiewirtschaftlichen Umschau» in Nr. 17/67

von F. Wanner, Zürich

620.9(048.7)

Nachstehend veröffentlichen wir einen Nachtrag zur «Kleinen energiewirtschaftlichen Umschau» von Dr. F. Wanner in Nr. 17/67 der sich speziell auf die Pressekonferenz des VSE in Bern und die anschliessende Reaktion der Presse bezieht. Die Redaktion

Das von der Aufklärungskommission des VSE im Beisein der Präsidenten des VSE und der Elektrowirtschaft am 3. August in Bern veranstaltete Gespräch mit 18 Vertretern der Bundeshauspresse über das Elektrizitätsjahr 1965/66 wurde von beiden Seiten äusserst lebhaft geführt. Das Echo in der ganzen Presse des Landes war beachtlich und der verschickte Pressedienst erhielt allgemein einen guten Abdruck. Vor allem fanden aber die in der Diskussion von Seiten der Presse aufgeworfenen Fragen der Reaktorpolitik, der zukünftigen Preisentwicklung, der zu erwartenden Zuwachsraten und der Gestaltung des Energieexportes und Importes im Atomzeitalter ein vielfältiges Echo.

Es ist auch nach diesem gelungenen Kontaktversuch nicht zu verkennen, dass ein völlig freies Frage- und Ant-

wortspiel zwischen zwei so verschiedenen Gesprächspartnern immer die Gefahr von Missverständnissen oder von ganz verschiedener Interpretation der Beantwortung einer Frage in sich schliesst. Das zeigte sich diesmal besonders bei der Berichterstattung über Lucens, die unbegründeterweise da und dort den Eindruck eines Kurswechsels oder fast einer Selbstanklage wegen mangelnder Unterstützung von Lucens durch die Werke erwecken mochte. Wer auf den Kontakt mit der Presse angewiesen ist, hat derartige Risiken in den Erfolg einzukalkulieren. Im Tagesanzeiger vom 4. August fasste der Fragesteller Dr. E. Grichtung die von den Herren Direktionspräsident Dreier, BKW und Direktor Sigg, NOK, erteilte Antwort unter dem Titel «Haben die Wasserkraftwerke noch eine Chance?» in diesem Punkt völlig zutreffend wie folgt zusammen:

«In diesem Zusammenhange wurde geltend gemacht, dass ohne die Erfahrungen von «Lucens» die Verhandlungen unserer Industrie mit dem Ausland auf diesem Gebiet schwieriger wären. Die Elektrizitätswirtschaft würde es