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: 82 (1991)

Heft: 18

Artikel: Entwicklung der Elektroheizungen in der Schweiz : Wirtschaftlichkeitsvergleich verschiedener Heizsysteme

Autor: Löhrer, F. / Dolecek, L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903013

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: 17.07.2025

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

Entwicklung der Elektroheizungen in der Schweiz – Wirtschaftlichkeitsvergleich verschiedener Heizsysteme

F. Löhrer und L. Dolecek

Der Beitrag zeigt die Entwicklung der elektrischen Raumheizung in der Schweiz auf. In den letzten Jahren ist vor allem der Anteil der elektrischen Wärmepumpen rasch angestiegen und liegt derzeit bei rund 11% der festinstallierten Elektroheizungen. Die Kosten der Wärmepumpenheizung liegen zwar höher als bei den anderen Heizsystemen, doch dürften andere Aspekte, nicht zuletzt Umweltschutzgesichtspunkte, den Investitionsentscheid in vielen Fällen massgeblich beeinflusst haben.

L'article met en évidence l'évolution du chauffage électrique des locaux en Suisse. C'est, durant les dernières années, surtout la part des pompes à chaleur électriques qui a augmenté, atteignant actuellement environ 11% de l'ensemble des chauffages électriques fixes. Bien que les coûts du chauffage par pompe à chaleur soient plus élevés que ceux des autres systèmes de chauffage, ce sont d'autres aspects – entre autres, écologiques – qui ont, dans bien des cas, influencé de manière déterminante les investissements.

Adresse der Autoren
Fredi Löhrer und *Ladislav Dolecek*,
wiss. Adjunkte, Bundesamt für Energiewirtschaft, 3003 Bern

Problemstellung

Am 1. Mai 1991 trat der Bundesbeschluss für eine sparsame und rationelle Energienutzung (ENB) in Kraft. Dieser Beschluss stützt sich ab auf Art. 24$^{sept.}$ (Umweltschutz) und Art. 24$^{oct.}$ (Energie) der Bundesverfassung. Sein Zweck liegt darin, «durch die Förderung einer sparsamen und rationellen Energienutzung zu einer ausreichenden, breitgefächerten, sicheren, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung beizutragen» (Art. 1 ENB).

Die Grundsätze für eine sparsame und rationelle Energienutzung richten sich gemäss Art. 2 ENB an einen breiten Adressatenkreis: Behörden, Unternehmungen der Energieversorgung und Konsumenten.

Unter den Vorschriften für eine sparsame und rationelle Energieverwendung figurieren unter anderem Massnahmen im Bereich der Elektroheizungen. Nach Art. 5 ENB sind neue, ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen bewilligungspflichtig. Diese Bestimmung fand Eingang in den ENB aus der Überlegung heraus, dass Elektrizität eine hochwertige Energie sei und daher nur unter bestimmten Voraussetzungen zu Heizzwecken eingesetzt werden sollte. Zudem erfordern die zunehmende Knappheit der Elektrizität im Winter und wachsende Kapazitätsprobleme namentlich in den Verteilnetzen eine vermehrte Zurückhaltung bei der Bewilligung neuer elektrischer Widerstandsheizungen.

Entwicklung der Elektroheizungen in der Schweiz

Es ist aufschlussreich, die Entwicklung im Elektroheizungsbereich aufzuzeigen und daraus einige Schlussfolgerungen zu ziehen. Der Aufschwung der Elektroheizungen setzte in der Schweiz Ende der 60er Jahre ein. Vorher kamen sie nur vereinzelt vor, so namentlich in Kirchen und in Ferienhäusern.

Heizperiode	Monovalente Anlagen			Bivalente Anlagen[2]			Total Anlagen		
	Anlagen Anzahl	Leistung[1] kW	Verbrauch MWh	Anlagen Anzahl	Leistung[1] kW	Verbrauch MWh	Anlagen Anzahl	Leistung[1] kW	Verbrauch MWh
1978/79							440	6 300	11 100
1979/80	525	9 800	16 200	305	4 700	9 400	830	14 500	25 600
1980/81	1 360	21 800	32 000	630	7 200	14 000	1 990	29 000	46 000
1981/82	2 813	35 800	63 000	1 287	10 600	27 000	4 100	46 400	90 000
1982/83	3 730	47 975	81 450	1 800	13 925	37 350	5 530	61 900	118 800
1983/84	4 851	50 000	91 500	2 113	22 700	39 500	6 964	72 700	131 000
1984/85	6 135	59 750	111 400	2 565	28 450	51 600	8 700	88 200	163 000
1985/86	7 605	69 700	132 500	3 075	34 300	62 500	10 680	104 000	195 000
1986/87	9 625	86 050	161 850	3 475	37 950	69 150	13 100	124 000	231 000
1987/88	10 785	97 500	184 200	3 715	45 500	81 800	14 500	143 000	266 000
1988/89	12 920	117 500	215 000	4 080	50 500	90 000	17 000	168 000	305 000
1989/90	16 400	134 800	242 550	4 900	64 200	111 450	21 300	199 000	354 000
1990/91	18 385	147 300	265 550	5 305	68 700	115 450	23 690	216 000	381 000

[1] Elektrische Anschlussleistung, ohne Leistungsanteil einer eventuellen elektrischen Zusatz-Widerstandsheizung
[2] Wärmepumpen-Anlagen, die mit einer nichtelektrischen Zusatzheizung (z.B. Heizöl, Sonnenkollektoranlage usw.) betrieben werden

Tabelle I Statistik der elektromechanischen Wärmepumpen 1978/79–1990/91, ohne Wärmepumpenboiler

Heizperiode	Einfamilienhäuser			Mehrfamilienhäuser				übrige Gebäude[1]			Total		
	Anlagen Anzahl	Leistung kW	Verbrauch MWh	Anlagen Anzahl	Wohnungen Anzahl	Leistung kW	Verbrauch MWh	Anlagen Anzahl	Leistung kW	Verbrauch MWh	Anlagen Anzahl	Leistung kW	Verbrauch MWh
1969/70	2 300	36 200	27 500	100	200	2 200	2 100	1 260	30 800	14 400	3 660	69 200	44 000
1970/71	3 400	57 500	39 700	140	300	4 450	3 000	1 440	38 600	19 200	4 980	100 550	61 900
1971/72	4 655	88 500	60 100	200	580	8 700	6 500	1 680	58 800	34 250	6 535	158 000	100 850
1972/73	6 900	123 000	87 000	500	1 200	17 300	13 000	1 850	69 500	42 000	9 250	209 800	142 000
1973/74	10 400	203 000	173 000	1 600	3 500	53 000	43 500	2 700	91 000	62 500	14 700	347 000	279 000
1974/75	13 500	250 000	224 000	2 400	5 700	81 000	63 000	3 100	113 000	73 000	19 000	444 000	360 000
1975/76	21 900	387 000	325 000	3 500	8 400	113 000	88 000	4 700	142 000	95 000	30 100	642 000	508 000
1976/77	26 000	453 000	383 000	4 600	10 500	137 000	107 000	5 500	155 000	110 000	36 100	745 000	600 000
1977/78	33 000	550 000	490 000	5 000	14 500	160 000	135 000	6 500	170 000	130 000	44 500	880 000	755 000
1978/79	39 000	645 000	580 000	6 500	18 500	200 000	165 000	7 500	195 000	155 000	53 000	1 040 000	900 000
1979/80	47 500	810 000	685 000	9 300	22 500	260 000	215 000	8 500	230 000	180 000	65 300	1 300 000	1 080 000
1980/81	57 000	975 000	840 000	12 000	29 000	325 000	270 000	9 500	260 000	205 000	78 500	1 560 000	1 315 000
1981/82	68 000	1 130 000	1 020 000	13 500	34 000	390 000	330 000	11 500	285 000	235 000	93 000	1 805 000	1 585 000
1982/83	76 000	1 250 000	1 110 000	15 200	38 000	440 000	380 000	12 500	310 000	255 000	103 700	2 000 000	1 745 000
1983/84	83 900	1 391 000	1 230 000	16 000	41 100	459 000	400 000	13 000	320 000	265 000	112 900	2 170 000	1 895 000
1984/85	91 000	1 520 000	1 340 000	18 000	46 000	505 000	440 000	14 000	335 000	280 000	123 000	2 360 000	2 060 000
1985/86	98 000	1 645 000	1 460 000	20 000	52 000	570 000	500 000	15 000	355 000	300 000	133 000	2 570 000	2 260 000
1986/87	108 000	1 780 000	1 580 000	21 000	56 000	600 000	530 000	16 000	375 000	315 000	145 000	2 755 000	2 425 000
1987/88	112 000	1 860 000	1 650 000	22 200	60 000	620 000	550 000	17 000	400 000	350 000	151 200	2 880 000	2 550 000
1988/89	120 300	1 975 000	1 770 000	24 600	64 200	655 000	590 000	18 500	420 000	370 000	163 400	3 050 000	2 730 000
1989/90	132 000	2 119 000	1 882 000	25 800	70 000	733 000	639 000	20 000	448 000	376 000	177 800	3 300 000	2 897 000
1990/91[2]	135 500	2 143 000	1 900 000	26 900	72 000	740 000	644 000	21 900	459 000	387 000	184 300	3 342 000	2 931 000

[1] Verwaltungs-, Fabrikgebäude, Kirchen usw.
[2] Provisorisch; Zahlenwerte vermutlich etwas zu hoch (Korrektur erfolgt nach der Vollerhebung 1991/92)

Tabelle II Raumheizstatistik 1969/70–1990/91, Widerstandsheizungen mit einer Anschlussleistung > 5 kW

Vom heutigen Raumheizbedarf der Schweiz entfallen 3 bis 5% auf die Elektroheizung. Gegen 80% macht der Anteil des Heizöls extra-leicht aus; in den Rest teilen sich Gas, Fernwärme, Holz, Kohle und neue erneuerbare Energien (z.B. Geothermie, Sonnenenergie). Bezogen auf den Stromverbrauch im Winter macht der Anteil der Elektroheizungen derzeit rund 13% aus.

Bei den Elektroheizungen wird grundsätzlich zwischen festinstallierten Widerstandsheizungen (Direktheizungen, Speicherheizungen oder eine Kombination davon), elektrisch angetriebenen Wärmepumpen und mobilen Kleinheizgeräten unterschieden.

Letztere sollen hier nicht weiter analysiert werden. Zur quantitativen Bedeutung sei lediglich beigefügt, dass der Bestand der elektrischen Kleinheizgeräte Anfang 1990 auf 1,37 Mio. und der Stromverbrauch auf 260 Mio. kWh pro Jahr (rund 1% des Winterstromverbrauchs) geschätzt wird.

Sowohl die festinstallierten Widerstandsheizungen wie die Elektro-Wärmepumpen werden vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) statistisch erfasst (Tab. I und II). In dieser Erhebung werden lediglich Anlagen im Niederspannungsbereich einbezogen; nicht enthalten sind somit Elektroheizungen von Hoch- und Mittelspannungsbezügern. Bei den Widerstandsheizungen (Tab. II und IV) sind zudem nur Anlagen mit einer Anschlussleistung von mehr als 5 kW erfasst.

Aus Tabelle II geht hervor, dass der geschätzte Stromverbrauch der elektrischen Widerstandsheizungen in den 21 Jahren von 1969/70 bis 1990/91 um 2,9 Mrd. kWh zugenommen hat. Vom gesamten Zuwachs des Winterstromverbrauchs dieser Periode (13,2 Mrd. kWh) entfallen demnach auf die Widerstandsheizungen 22%.

Im selben Zeitraum betrug der Zuwachs der installierten Leistung dieser Anlagen insgesamt gut 3200 MW. Die heutige Gesamtkapazität von 3342 MW ist rund 13% höher als die Nettoleistung der fünf in der Schweiz installierten Kernkraftwerke.

Von der Gesamtzahl der elektrischen Widerstandsheizungen (184 300) werden 30% als Direktheizung, 24% als Speicherheizung und 46% als Mischheizung[1] betrieben. Etwa 2/3 des jährlichen Strombedarfs für Widerstandsheizungen entfallen auf Speicherheizungen, rund 1/3 auf Direktheizungen (die Mischheizung wurde auf beide Komponenten aufgeteilt). Dasselbe Verhältnis gilt für die installierte Leistung.

[1] Mischheizung: Der Grundwärmebedarf der Haupträume wird mit Speicherheizungen gedeckt. An kältesten Tagen gelangt zusätzlich eine separate Direktheizung zum Einsatz.

Ebenfalls aus Tabelle II sind einige Strukturmerkmale in diesem Heizungsbereich ersichtlich. Es zeigt sich hier unter anderem, dass 87% des Wärmebedarfs in der Heizperiode 1990/91 auf Wohngebäude und 13% auf die übrigen Gebäude entfallen.

Die Statistik der elektromechanischen Wärmepumpen wird beim VSE seit 1978 geführt. Die seither eingetretene Entwicklung ist in Tabelle I aufgezeichnet. Diese Tabelle macht deutlich, dass die monovalenten (d.h. nur mit Strom betriebenen) Anlagen im Beobachtungszeitraum stärker zugelegt haben als die bivalenten. Bei bivalenten Anlagen kann in Spitzenzeiten ein anderer Energieträger eingesetzt werden.

Weitergehende Strukturmerkmale in der Verbreitung von Wärmepumpen sind aus Tabelle III ersichtlich.

Im Haushaltsektor, in dem sich gegen 90% des Gesamtbestandes der Elektro-Wärmepumpen befinden, kommen überwiegend monovalente Anlagen zum Einsatz, während in gewerblichen und Dienstleistungsgebäuden monovalente und bivalente Anlagen etwa zu gleichen Teilen anzutreffen sind.

Von der Gesamtzahl der elektromechanischen Wärmepumpen werden 78% monovalent, 22% bivalent betrieben. 70% des gesamten Strombedarfs für Wärmepumpen beanspruchen die monovalenten, 30% die bivalenten Anlagen.

	Monovalente Anlagen			Bivalente Anlagen[3]			Total Anlagen		
Verbrauchssektor	Anlagen Anzahl	Leistung[2] 1.1.91 kW	Verbrauch 1990/91 MWh	Anlagen Anzahl	Leistung 1.1.91 kW	Verbrauch 1990/91 MWh	Anlagen Anzahl	Leistung 1.1.91 kW	Verbrauch 1990/91 MWh
Haushalt	16 800	103 000	193 850	4 210	30 800	54 300	21 010	133 800	248 150
– Neubauten[1]	13 900	85 800	163 650	2 770	19 500	31 800	16 670	105 300	195 450
– bestehende Bauten	2 800	16 800	29 400	1 380	10 900	21 400	4 180	27 700	50 800
– Schwimmbäder	100	400	800	60	400	1 100	160	800	1 900
Landwirtschaft	150	2 200	2 900	60	700	750	210	2 900	3 650
Industrie, Gewerbe	900	14 600	25 100	550	8 900	12 900	1 450	23 500	38 000
Dienstleistungen	535	27 500	43 700	485	28 300	47 500	1 020	55 800	91 200
– Neubauten[1]	300	14 300	17 700	225	17 800	32 200	525	32 100	49 900
– bestehende Bauten	185	9 100	16 600	225	9 500	17 700	410	18 600	34 300
– Schwimmbäder	50	4 100	9 400	35	1 000	2 900	85	5 100	12 300
Total	18 385	147 300	265 550	5 305	68 700	115 450	23 690	216 000	381 000

[1] Das heisst Installation der Wärmepumpenanlage gleichzeitig bei der Errichtung des Neubaus
[2] Elektrische Anschlussleistung, ohne Leistungsanteil einer eventuellen elektrischen Zusatz-Widerstandsheizung
[3] Wärmepumpen-Anlagen, die mit einer nichtelektrischen Zusatzheizung (z.B. Heizöl, Sonnenkollektoranlage usw.) betrieben werden

Tabelle III Statistik der elektromechanischen Wärmepumpen (ohne Wärmepumpenboiler)

Der Stromverbrauch für die festinstallierten Elektroheizungen insgesamt (Widerstandsheizungen und Wärmepumpen zusammengerechnet) ergibt in der zeitlichen Entwicklung seit 1970 folgendes Bild (Tab. IV):

- Der Stromverbrauch der Elektroheizungen insgesamt hat in den vergangenen zwei Jahrzehnten um 3,3 Mrd. kWh zugenommen. Gemessen am Zuwachs des gesamten Winterstromverbrauchs dieser Periode (13,2 Mrd. kWh) beträgt der Elektroheizungsanteil 25% (Widerstandsheizung 22%, Wärmepumpe 3%).
- Der Stromverbrauch der Elektroheizungen betrug in der Heizperiode 1990/91 3,3 Mrd. kWh. Gemessen am gesamten Stromendverbrauch im Winter 1990/91 (25,9 Mrd. kWh) betrug der Anteil der Elektroheizungen 13% (Widerstandsheizung 11%, Wärmepumpe 2%).
- 88% der für Elektroheizungen beanspruchten Energiemenge werden in Widerstandsheizungen, 12% in Elektro-Wärmepumpen eingesetzt.

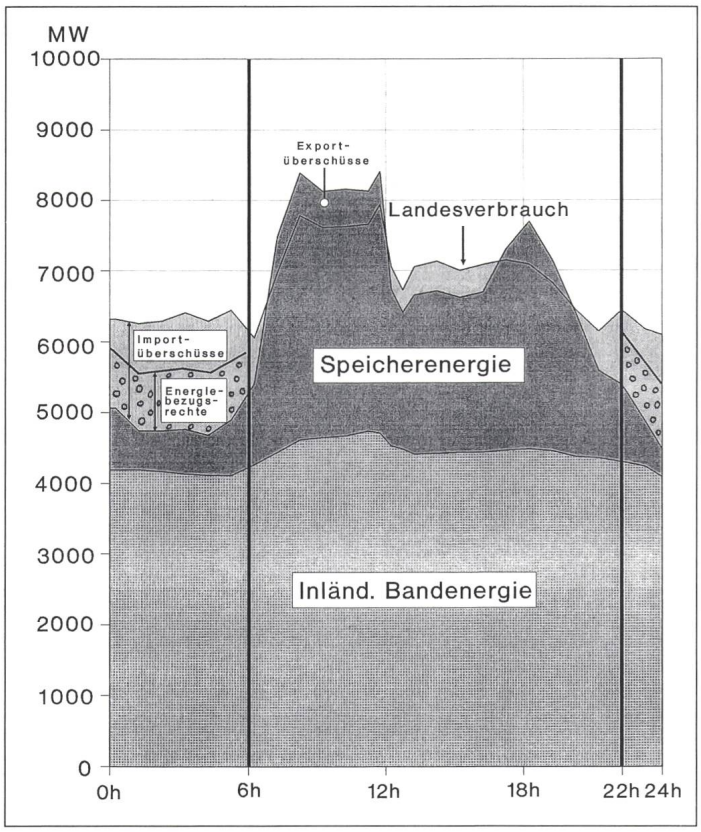


Bild 1 Tagesbelastung, gesamte Schweiz Mittwoch, 20.12.1989

Zusammenfassend kann aus den Tabellen I bis IV entnommen werden, dass der Anteil der Widerstandsheizungen am Gesamtbestand der festinstallierten Elektroheizungen anfangs 1991 rund 88% betrug; der Rest (12%) entfiel auf Elektro-Wärmepumpen.

Anfang 1991 wurden rund 228 000 Einfamilienhäuser/Wohnungen mit Elektrowärme aus Widerstandsheizungen und Wärmepumpen versorgt. Von den rund 3,1 Mio. Wohnungen in der Schweiz sind demnach etwa 7% elektrisch beheizt[2]. Diese Zahlen spiegeln indessen die Gesamtnachfrage nach Elektroheizungen nur unvollständig wider, ist doch davon auszugehen, dass ein Teil der Gesuche von den Elektrizitätswerken nicht bewilligt werden. Die tatsächliche Nachfrage ist demnach höher als in diesen Zahlen wiedergegeben.

Die Widerstandsheizungen sind im Durchschnitt leistungsstärker (1990/91: 19 kW pro Anlage) als die Elektro-Wärmepumpen (9 kW pro Anlage). Diese rein rechnerische Diskrepanz ist allerdings zu relativieren: Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit beider Heizsysteme ist in erster Linie die thermische und nicht die elektrische Leistung von Bedeutung. Wegen ihrer Eigenschaft, die Umweltwärme zu nutzen, dürften die Wärmepumpen wohl eine höhere spezifische Leistung erbringen als die Widerstandsheizungen.

Der Durchschnittsverbrauch betrug in der Heizperiode 1990/91 bei den Widerstandsheizungen wie bei den Wärmepumpen je 16 MWh. Die mittleren Einschaltzeiten betrugen 1990/91 880

[2] Zum Vergleich: Frankreich, das bei Neubauten voll auf die Elektroheizungen setzt, hat einen elektrisch beheizten Wohnungsanteil von 22%.

Heizperiode	Widerstands-heizungen	Elektro-Wärmepumpe	Total	Jährlicher Zuwachs
	MWh	MWh	MWh	MWh
1969/70	44 000		44 000	
1970/71	61 900		61 900	17 900
1971/72	100 850		100 850	38 950
1972/73	142 000		142 000	41 150
1973/74	279 000		279 000	137 000
1974/75	360 000		360 000	81 000
1975/76	508 000		508 000	148 000
1976/77	600 000		600 000	92 000
1977/78	755 000		755 000	155 000
1978/79	900 000	11 100	911 100	156 100
1979/80	1 080 000	25 600	1 105 600	194 500
1980/81	1 315 000	46 000	1 361 000	255 400
1981/82	1 585 000	90 000	1 675 000	314 000
1982/83	1 745 000	118 800	1 863 800	188 800
1983/84	1 895 000	135 700	2 030 700	166 900
1984/85	2 060 000	163 000	2 223 000	192 300
1985/86	2 260 000	195 000	2 455 000	232 000
1986/87	2 425 000	231 000	2 656 000	201 000
1987/88	2 550 000	266 000	2 816 000	160 000
1988/89	2 710 000	311 600	3 021 600	205 600
1989/90	2 897 000	354 000	3 251 000	229 400
1990/91	2 931 000	381 000	3 312 000	61 000
		Zuwachs	1969/70–1990/91	3 268 000

Tabelle IV Stromverbrauch für Elektroheizungen

Stunden pro Jahr bei den Widerstandsheizungen (Ferienwohnungen!), bei den Wärmepumpen das doppelte, nämlich 1760 Stunden.

Beurteilung der Entwicklung der Elektroheizungen

Wie ist nun aber die teils rasante Entwicklung im Sektor Elektroheizungen aus energiewirtschaftlicher Sicht zu beurteilen?

Hierzu soll die Tagesbelastungskurve an einem Werktag im Winter (Bild 1) Aufschluss geben. Die Belastungskurve macht deutlich, dass die Nachfragespitze kurz vor Mittag auftritt und ein Nebengipfel sich um 18 Uhr zeigt. Die Inbetriebnahme der Elektrospeicherheizung in den Nachtstunden verursacht gesamtschweizerisch keine Spitzenbelastung; die Höchstlast in den Nachtstunden liegt 19% unter dem Tagesmaximum. Dies hängt damit zusammen, dass nicht alle Speicherheizungen gleichzeitig in Betrieb genommen werden; vielmehr sollen durch gestaffelten Einsatz Schwachlastzeiten (vor allem in der Nacht) genutzt und so eine regelmässigere Auslastung der Netzkapazitäten angestrebt werden.

Bild 2 zeigt, dass solche Laststeuerungs- und Tarifmassnahmen in der langfristigen Entwicklung zu einer Wiederannäherung von Nacht- und Tageslastkurve geführt haben.

Die für die gesamte Schweiz gemachten Aussagen zur Netzbelastung erfahren insofern eine Relativierung, als bekannt ist, dass in verschiedenen Regionen wegen der Elektrospeicherheizungen neue Belastungsspitzen in der Nacht aufgetreten sind. Die daraus entstehenden Kapazitätsengpässe – namentlich bei den Übertragungs- und Verteilanlagen – werden noch durch ein weiteres Problem überlagert: Bild 1 zeigt nämlich deutlich, dass die im Inland verfügbare Bandenergie (einheimische Kernkraft- plus Laufkraftwerkproduktion plus Importe aus schweizerischen Energiebezugsrechten aus ausländischen Kernkraftwerken) nicht mehr ausreicht, um den Bedarf in der Nacht (u.a. Elektrospeicherheizungen) zu decken. Nebst zusätzlichen Importen war hierfür auch der Einsatz hochwertiger Speicherenergie nötig.

Bei den Elektroheizungen ist man also mit zwei Problemen konfrontiert: einerseits mit dem Problem regional auftretender Leistungsengpässe, andererseits mit dem der knappen Energie im Winter.

Die im Energienutzungsbeschluss vorgesehenen Massnahmen bezüglich Elektroheizungen wollen diesen Problemen, die sich in Zukunft noch akzentuieren dürften, rechtzeitig begegnen. Mit der Bewilligungspflicht für ortsfeste Elektroheizungen soll ebensowenig wie mit den Empfehlungen des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements (EVED) zur Tarifpolitik ein Verbot dieser Anlagen erwirkt werden, vielmehr geht es darum, die rationelle Energienutzung bei diesem Heizsystem zu gewährleisten. Zudem soll angestrebt werden, dass mögliche Alternativen wie Wärmepumpen, andere leitungsgebundene Energien und neue erneuerbare Energien vermehrt in Betracht gezogen werden.

Wirtschaftlichkeit von Elektroheizungen im Vergleich zu anderen Heizsystemen

Der nachfolgende Wirtschaftlichkeitsvergleich verschiedener Heizsyste-

	Öl	Gas			Fernwärme	Elektrospeicher				Wärme-pumpe monovalent
Jahresverbrauch	1500 l	17 600 kWh			15 400 kWh	15 800 kWh				7600 kWh
Energiepreis	47 Fr./100 kg	4 Rp./kWh	5 Rp./kWh	6 Rp./kWh	4,5 Rp./kWh	6 Rp./kWh	7,5 Rp./kWh	9 Rp./kWh	16 Rp./kWh	15 Rp./kWh
Kosten in Fr. pro Jahr:										
Energiekosten	703	706	882	1058	691	950	1188	1426	2535	1144
Feste Jahreskosten	640	490	490	490	690	360	360	360	360	850
Betriebskosten	1343	1196	1372	1548	1381	1310	1548	1786	2895	1994
Kapitalkosten	1553	1069	1069	1069	1087	1739	1739	1739	1739	3579
Jahreskosten total	*2896*	*2265*	*2441*	*2617*	*2468*	*3050*	*3287*	*3525*	*4634*	*5573*
Abweichung zu Öl	–	–21,8%	–15,7%	–9,6%	–14.8 %	+5,3%	+13,5%	+21,7%	+60,0%	+92,4%

Tabelle V Heizkostenvergleich 1990, Einfamilienhaus

me basiert auf zahlreichen Annahmen und Randbedingungen. Die Berechnung der Jahreskosten erfolgte getrennt nach Einfamilienhäusern (Tab. V) und Mehrfamilienhäusern (Tab. VI). Bei letzteren handelt es sich um Gebäude mit sechs Wohnungen. In den Vergleich wurden nur die Heizkosten einbezogen; nicht berücksichtigt sind also die Kosten für Warmwasser. Unterstellt wurde der aktuelle Stand der Bautechnik.

Die der Berechnung der Energiekosten zugrundegelegten Preise und Tarife sowie die angenommenen Verbrauchswerte sind aus den Tabellen zu ersehen. Als Referenzpreis dient der Heizölpreis von 45 bis 47 Franken/100 kg (Stand Dezember 1990; August 1991: 39 bis 41 Fr./100 kg).

Die Tarife (-varianten) sollen eine Sensitivitätsanalyse ermöglichen; sie sind als Beispiele gedacht und erheben keinen Anspruch auf Repräsentativität. Bei den Elektrospeicherheizungen sollen zudem als Variante die kostenmässigen Auswirkungen eines an den Kosten der zusätzlichen Stromproduktion orientierten Tarifs (Grenzkostentarif; Annahme 16 Rp/kWh) aufgezeigt werden.

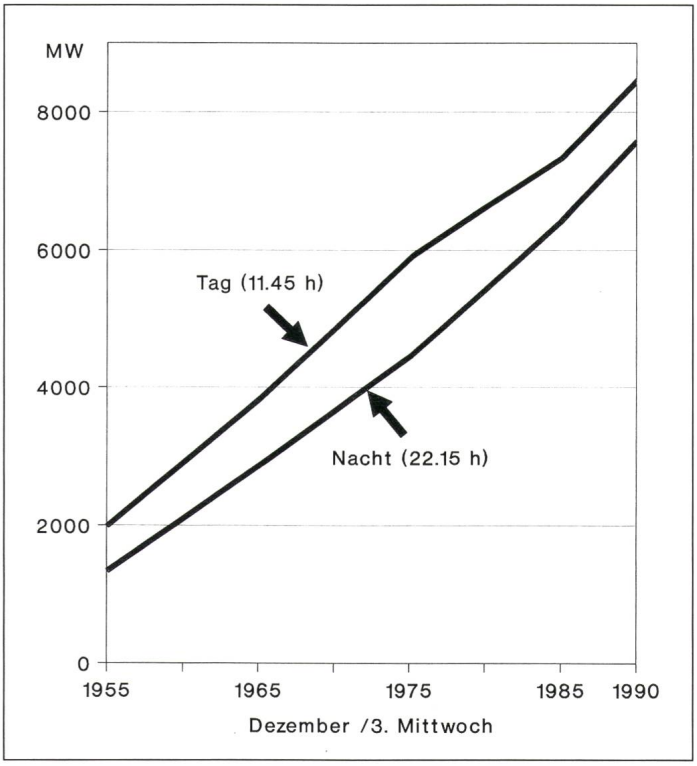
Die festen Jahreskosten umfassen unter anderem Service- und Reparaturarbeiten, Administrativkosten, Kaminfeger (nur Öl und Gas), Ölfeuerungskontrolle (nur Öl).

In den Kapitalkosten sind namentlich die Verzinsung (kalkulatorischer Zins: 6,5%) und Amortisation sowie die Anschlussgebühren enthalten.

Die Ergebnisse des Heizkostenvergleichs sind in den Tabellen V und VI enthalten.

Aus beiden Übersichten geht hervor, dass bei praktisch allen Heizsystemen in Einfamilienhäusern die Kapitalkosten – gemessen an den gesamten Jahres-Heizkosten – am stärksten ins Gewicht fallen (einzige Ausnahme: Elektrospeicherheizung mit Variante grenzkostenorientierte Preise), während in Mehrfamilienhäusern die Energiekosten am meisten zu Buch schlagen (einzige Ausnahme ist hier die Elektrospeicherheizung mit einem kWh-Ansatz von 6 Rp./kWh).

Bild 2
Netzbelastung Schweiz
Tag – Nacht



Die Tabellen machen überdies deutlich, dass bei den Einfamilienhäusern Gas und Fernwärme im Vergleich zum Heizöl preislich durchaus interessante Alternativen darstellen. In Mehrfamilienhäusern ist die Ölheizung fast durchwegs das kostengünstigste Heizsystem.

Was die Elektroheizung anbetrifft, so ist die Speicherheizung noch am ehesten beim tiefsten Tarifansatz und auch hier nur bei den Einfamilienhäusern preislich konkurrenzfähig. Sonst aber sind beide Heizsysteme (Speicherheizung wie Wärmepumpe) unter den getroffenen Annahmen nicht wirtschaftlich. Diese Feststellung gilt für den Vergleich mit allen anderen hier untersuchten Energieträgern. Angesichts der zwischenzeitlich eingetretenen Verbilligung des Heizöls hat sich die Wirtschaftlichkeit für beide Elektroheizsysteme noch verschlechtert. An den Kosten der zusätzlichen Produktion orientierte Tarife (Grenzkostentarife) würden die Elektroheizung preislich noch unattraktiver machen; in diesem Fall wäre die Gefahr der Resubstitution (Rückkehr auf Heizsysteme mit fossiler Befeuerung) nicht zu unterschätzen.

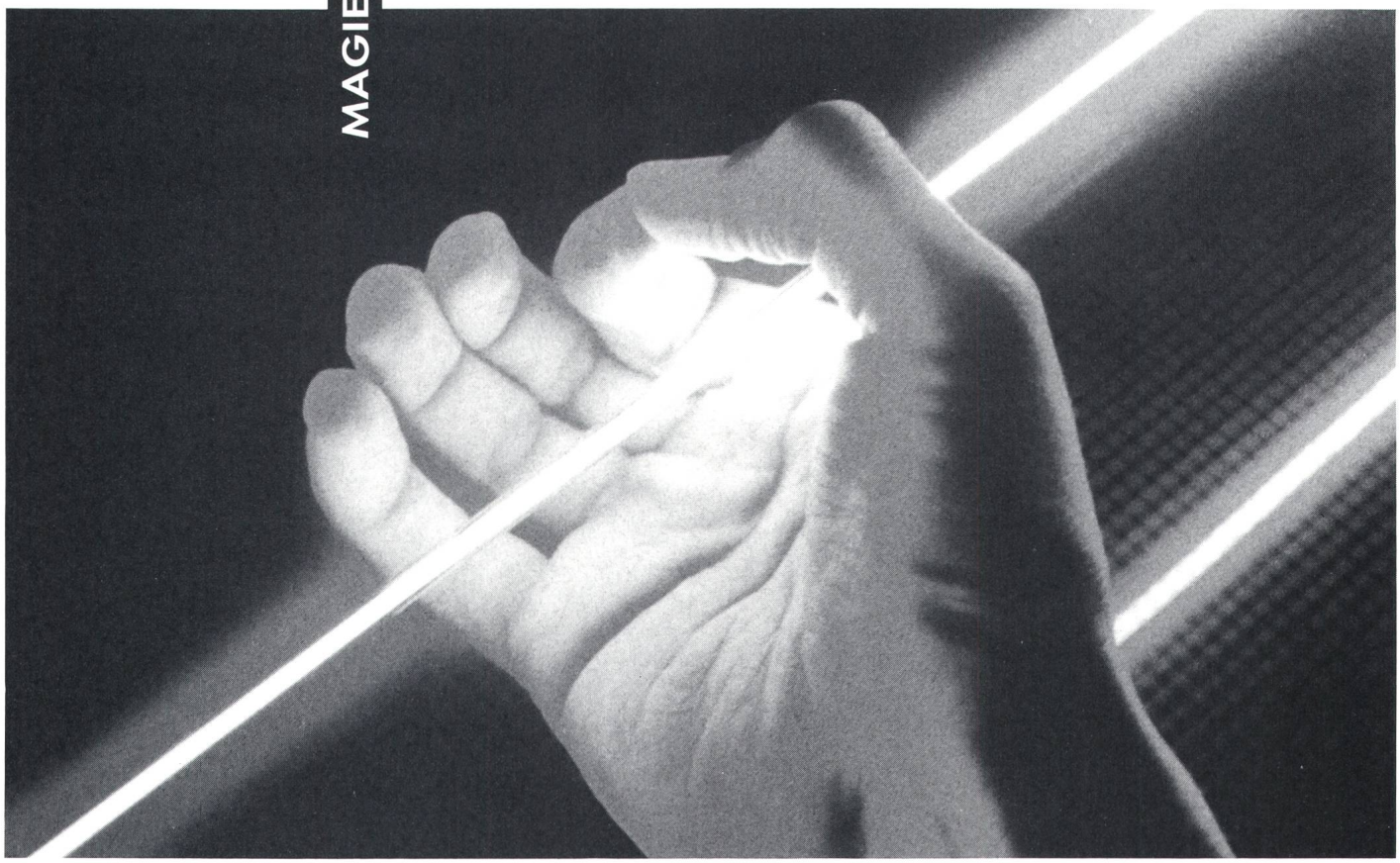
Bei diesem Vergleich gilt es allerdings zu berücksichtigen, dass die Wirtschaftlichkeit auf der Basis der jeweils geltenden Preise nur *ein* – wenn auch wichtiger – Aspekt bei der Evaluation eines Heizsystems ist. Hinzu kommen weitere Faktoren, die den Investitionsentscheid wesentlich beeinflussen können, wie zum Beispiel die Preiserwartungen, lokale Unterschiede der Tarife und Anschlussgebühren, die Einschätzung der Versorgungssicherheit, Auswirkungen auf die Umwelt, der Komfort in Unterhalt und Bedienung einer Heizung, die Anschlussmöglichkeit an andere leitungsgebundene Energieträger.

	Öl	Gas			Fernwärme	Elektrospeicher			
Jahresverbrauch	5100 l	60 000 kWh			57 400 kWh	58 600 kWh			
Energiepreis	45 Fr./100 kg	4 Rp./kWh	5 Rp./kWh	6 Rp./kWh	4,5 Rp./kWh	6 Rp./kWh	7,5 Rp./kWh	9 Rp./kWh	16 Rp./kWh
Kosten in Fr. pro Jahr:									
Energiekosten	2294	2401	3001	3602	2583	3516	4395	5274	9376
Feste Jahreskosten	890	1310	1310	1310	883	820	820	820	820
Betriebskosten	3184	3711	4311	4912	3466	4336	5215	6094	10196
Kapitalkosten	2178	1583	1583	1583	2073	3730	3730	3730	3730
Jahreskosten total	*5 362*	*5294*	*5894*	*6495*	*5539*	*8066*	*8945*	*9824*	*13926*
Abweichung zu Öl	–	–1,2%	+9,9%	+21,1%	+3,3%	+50,5%	+66,9%	+83,2	+159,8%

Tabelle VI Heizkostenvergleich 1990, Mehrfamilienhaus

Lumière

MAGIE DE LA VIE



Nous vous proposons des solutions-lumière originales et parfaitement maîtrisées, qu'il s'agisse de **l'éclairage intérieur, extérieur, industriel, public ou décoratif.**

Une technique professionnelle de la lumière pour toutes les ambiances du jour et de la nuit.

EVASION 1009 Pully

trl BAG translumen bag sa

TRANSLUMEN BAG SA *Ch. de Maillefer 36 1052 Lausanne Tél. 021/36 15 31 Fax 021/36 07 03*
TRANSLUMEN BAG SA *Av. de Rosemont 9-11 1208 Genève Tél 022/735 86 06*
TRANSELECTRO SION *Département éclairage 027/21 21 51 succ. à Lausanne et Genève*