Energiewirtschafliche Rundschau = Tour d'horizon énergétique

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **66 (1975)**

Heft 7

PDF erstellt am: **29.05.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Elektroheizung, Fernwärme, Diversifikation: Eine grundsätzliche Lagebeurteilung

1. Einleitung

Im Rahmen der öffentlichen Diskussion von Energiewirtschaftsfragen werden oft die Möglichkeiten der Elektroheizung und der Fernwärmeversorgung überschätzt, oft aber auch unterschätzt, und es scheint daher zweckmässig, mittels einiger grundsätzlicher Überlegungen die Leistungsfähigkeit der beiden Wärmeverteilsysteme quantitativ besser abzugrenzen. Die ermittelten Zahlenwerte und die Schlussfolgerungen basieren auf bestimmten für eine grosse Schweizer Stadt gültigen Annahmen und dürfen auf andere Netze nicht ohne weiteres übertragen werden.

Auch die Diversifikation der Energieträger bzw. die grosse Abhängigkeit vom Erdöl sind Gegenstand heftiger Auseinandersetzungen. Leider erhält die Diskussion durch die Gedankenspiele mit zukünftigem umweltfreundlichen Energieformen, wie Sonnenenergie und dergleichen, oft rein spekulativen Charakter, und es wird im folgenden versucht, die praktizierbaren und naheliegenden Diversifikationsmöglichkeiten darzustellen.

2. Möglichkeiten und Grenzen der elektrischen Heizung

2.1 Einfluss der Elektroheizung auf den Leistungsbedarf

Die Summe des momentanen Leistungsbedarfes der Haushalt-, Gewerbe- und Industrieverbraucher in der Stadt Zürich ergibt einen innerhalb 24 Stunden variablen Belastungsverlauf, welcher zusätzlichen zyklischen wöchentlichen und jährlichen Schwankungen unterworfen ist. Diesem wellenförmigen Verlauf ist weiter eine vom Wachstum abhängige Grundwelle aperiodischen Charakters überlagert. Auch die allfällige Periodizität und die Unstetigkeiten der Wettereinflüsse beeinflussen den momentanen Verlauf des Bedarfes dieses Verbrauchernetzes, und für Zürich fällt mit grosser Wahrscheinlichkeit der Maximalbedarf mit dem kältesten Wintertag zusammen. In Fig. 1 ist der stündliche Leistungsbedarf des Versorgungsnetzes in Zürich für den Spitzentag des Winters 1974 und nach Beträgen geordnet dargestellt.

Im folgenden soll dieses Netz, welches einen unbestimmten, aber wahrscheinlich kleinen Bedarf für Heizwärmeerzeugung enthält, als Grundnetz bezeichnet werden.

Der Leistungsbedarf des Grundnetzes am kältesten Tag des Jahres 1974 erreichte in der Spitze etwa 340 MW, das Minimum betrug 130 MW, und ein Tagesverbrauch von 5,92 GWh wurde ermittelt.

Wollte man nun an diesem kältesten Tag zusätzlich elektrische Energie für Heizzwecke abgeben, so bestünden dafür die folgenden drei grundsätzlichen Möglichkeiten:

a) Speicherheizung

Wie in Fig. 2 dargestellt, wäre es denkbar, die zwischen dem maximalen Leistungsbedarf von 340 MW und dem momentanen Leistungsbedarf des Grundnetzes bestehende Leistungsdifferenz für Heizungsbedürfnisse einzusetzen. An diesem kältesten Tag könnten mittels idealer Speicherheizung rund 2,24 GWh oder 38 % des Grundnetzbedarfes für Wärmezwecke abgegeben werden. Da die Leistungsanpassung jedoch gesteuert werden müsste, wäre vermutlich eher ein Diagramm gemäss Fig. 3 zu verwirklichen, welches stufenweise dem Bedarf des Grundnetzes angepasst ist und genügend Leistungsreserven zur Spitzenlast ausspart. Am kältesten Tag erreicht die Wärmeabgabe der gestuften Speicherheizung rund 1,66 Wh oder 27 % des Grundnetzbedarfes.

In Fig. 3 ist zusätzlich der geordnete Leistungsbedarf des Wärmebezuges dargestellt und mit «Sp» diejenige Energiemenge (etwa 1 GWh) bezeichnet, welche an diesem kältesten Tag während etwa 12 Stunden bei allen Wärmebezügern zusammen gespeichert werden müsste.

b) Gemischtheizung

In Fig. 4 wird gezeigt, in welcher Art die für Heizzwecke abgegebene Energie weiter erhöht werden könnte durch Beanspruchung zusätzlicher Spitzenleistung, und zwar derart kombiniert mit Speicherheizung, dass ein ausgeglichenes Belastungsdiagramm gewährleistet wäre. Durch Erhöhung der Spitzenleistung von 340 auf z. B. 440 MW könnte auch die Wärmeenergieabgabe auf 4,64 GWh angehoben werden.

c) Direktheizung

In Fig. 5 ist der Belastung des Grundnetzes am kältesten Tag der mutmassliche zusätzliche Leistungsbedarf überlagert, welcher zur Erzielung einer gleichen Energiemenge für Heizung wie im Falle idealer Speicherheizung (38 % des Grundnetzbedarfes) notwendig wäre.

Zur Ermittlung des Leistungsbedarfes wurde eine bestehende Anlage für Direktheizung von 400 Wohnungen herangezogen, bei welcher am kältesten Tag für das Verhältnis Spitzenlast/Mittellast/

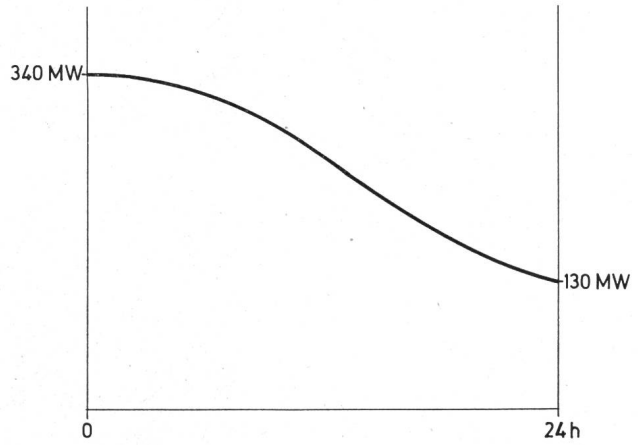


Fig. 1 Belastungsverlauf des Grundnetzes am kältesten Tag

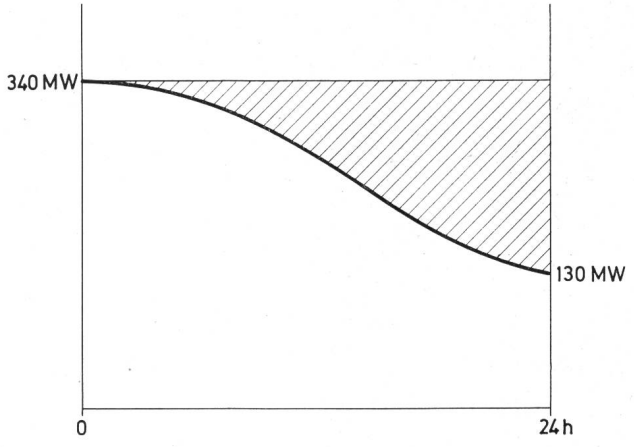


Fig. 2 Belastungsverlauf am kältesten Tag mit idealer Speicherheizung

Schwachlast die Werte 7 : 3 : 1 gemessen worden sind. Die Spitzenlast des Gesamtnetzes würde von 340 MW auf 560 MW angehoben, während bei Schwachlast lediglich ein Zuwachs von etwa 30 MW erzielt würde.
Vom Standpunkt des Leistungsbedarfes für die elektrische Heizung ist daher die Direktheizung sehr ungünstig.

Die Speicherheizung vermag am kältesten Tag nur einen beschränkten Wärmeanteil zu decken, so dass einzig die Gemischtheizung mit verhältnismässig bescheidenen Leistungszunahmen grössere Wärmeanschlüsse gestatten würde.

2.2 Einfluss der Elektroheizung auf den Energieumsatz und die Benützungsdauer

Im elektrischen Grundnetz der Stadt Zürich wurden 1974 etwa 1800 GWh umgesetzt.

Um die möglichen Umsatzsteigerungen bei Anwendung von Elektroheizung abzuschätzen, sind zunächst gewisse Annahmen bezüglich der Gebrauchsdauer der Heizung zu definieren. Aufgrund der Erfahrungen mit der weiter oben bereits erwähnten Heizanlage rechnen wir bei der Heizung in Zürich mit einer Gebrauchsdauer der Höchstlast von etwa 100 Tagen oder 2400 Stunden. Für die 400 Wohnungen werden zwar nur etwa 1800 Stunden erreicht, wir nehmen jedoch an, dass mit steigender Abonnentenzahl eine Abnahme des Gleichzeitigkeitsfaktors erreicht werden kann.

Weiter wurde davon ausgegangen, dass der Maximalwert der Heizleistungsspitze am gleichen Tag auftreten werde, an welchem auch die grösste Wärmemenge abgegeben wurde, was immerhin mit grosser Wahrscheinlichkeit stimmen könnte.

Somit konnten die in Tabelle I dargestellten jährlichen Umsatzzahlen der verschiedenen Elektroheizungen und deren Anteile am Gesamtumsatz sowie der Verlauf der Leistungsspitze (Fig. 6) und der Gesamtbenützungsdauer (Fig. 7) in Abhängigkeit von der erzielten Umsatzsteigerung dargestellt werden.

Tabelle I

Heizungsart	Zusätzlicher Leistungsbedarf MW	Mögliche Heizenergieabgabe GWh	Anteil am Energieumsatz des Grundnetzes %
Ideale Speicherheizung	–	224	12,5
Technische Speicherheizung	–	160	9,0
Gemischtheizung	100	464	25,7
Direktheizung	220	224	12,5

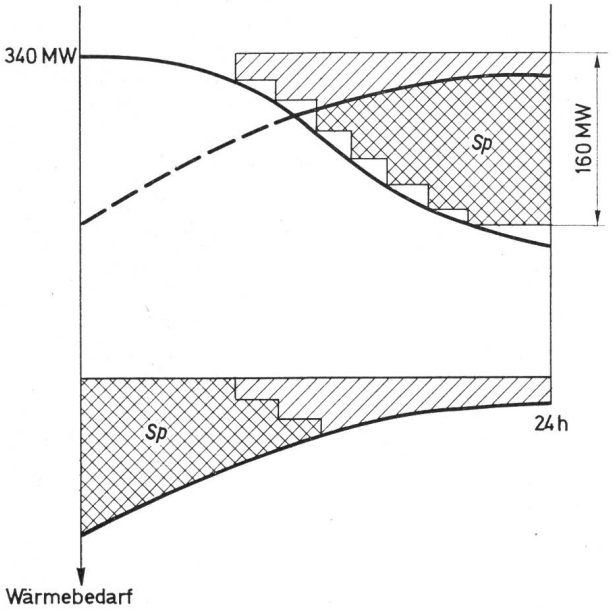


Fig. 3 Belastungsverlauf am kältesten Tag mit gestufter Speicherheizung

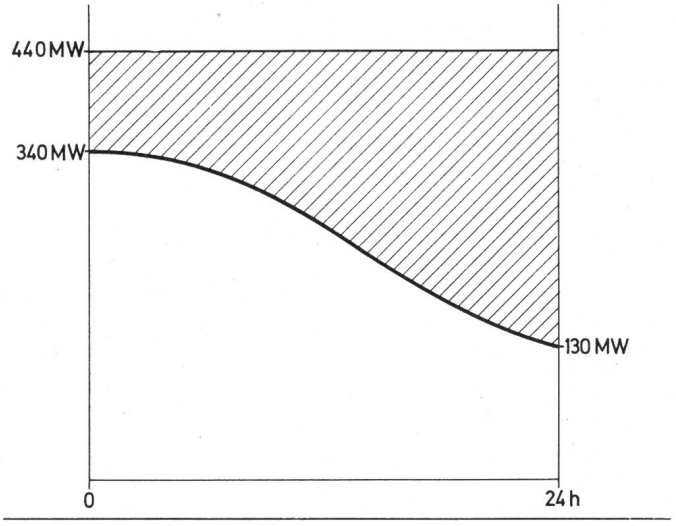


Fig. 4 Belastungsverlauf am kältesten Tag mit Gemischtheizung

Es lassen sich daraus folgende Schlussfolgerungen ziehen:

1. Mit der Speicherheizung können höchstens etwa 10 % des jährlichen Grundumsatzes als zusätzliche Lieferung an Heizungen abgegeben werden. Vorausgesetzt, dass der Anteil der Elektrizität am Gesamtenergiebedarf in Zürich ebenfalls 15 % beträgt, könnten also mit Speicherheizungen rund 1,5 % des Gesamtenergiebedarfs gedeckt werden.

2. Direktheizung verschlechtert die Benützungsdauer der Last derart, dass deren Anwendung nicht in Betracht gezogen werden darf. Eine Leistungserhöhung von 100 % führt lediglich zu einer Umsatzsteigerung von 15 %. Zudem sind die Lastschwankungen innerhalb 24 Stunden derart gross ($^1/_7$), dass sie mit grossen thermischen Anlagen kaum verkraftet werden könnten.

Direktheizung kann daher wie bisher nur für Anwendungen vorbehalten bleiben, deren maximaler Leistungsbedarf mit Sicherheit nicht mit der Spitze des Grundnetzes zusammenfällt (Kirchen, Sportanlagen usw.).

3. Auch die Gemischtheizung führt zu einer raschen Zunahme der Leistungsspitze. Umsatzsteigerungen von 50 % bedeuten praktisch eine Verdoppelung der Leistungsspitze.

Die mittels Speicherheizung bis etwa 10 % erhöhte Benützungsdauer ist bei Umsatzsteigerungen von 15 % mit Gemischtheizung bereits wieder auf den Wert des Grundnetzes (5300 Stunden) abgefallen und würde bei 50 % mehr Umsatz nur noch bei etwa 4000 Stunden liegen.

2.3 Einfluss der Elektroheizung auf Anlagen und Kraftwerkausbauten

Wenn man von der vernünftigen Annahme ausgeht, dass die Produktions-, Transport-, Transformierungs- und Verteilanlagen des Grundnetzes optimal für die Belastungsverhältnisse des Netzes ausgelegt sind, so gewährleistet ausschliesslich die Speicherheizung eine Umsatzsteigerung ohne Verstärkung dieser Anlageteile.

Die benötigte Energie steigender Benützungsdauer (5800 Stunden bei 10 % Umsatzsteigerung) kann durch bessere Ausnützung der bestehenden Grundlast-Kernkraftwerke gewonnen werden.

Diese Energie dürfte etwas billiger sein als der Preis des durchschnittlichen Grundverbrauchs, während bei höheren Anteilen der Elektroheizung am Grundumsatz der spezifische Erlös entsprechend der schlechten Benützungsdauer rasch auf nahezu den zweifachen Betrag ansteigen müsste.

Anlageverstärkungen erübrigen sich, wenn die Speicheranlagen sinnvoll im Netz *verteilt* sind. So könnten z. B. die Gebäude, worin Trafostationen eingebaut sind, mit Speichern ausgerüstet werden, welche das lokale Belastungsdiagramm der einzelnen Trafostationen ausgleichen. Oder es könnten in Industriearealen, welche gesamthaft viel Leistung beziehen, wiederum *einzelne* Gebäude mit Speicherheizung zum Ausgleich des Gesamtdiagramms des Komplexes versehen werden.

Demgegenüber wäre es stets mit grossen Aufwendungen verbunden, wenn ganze Quartiere oder Unterwerkgebiete für Speicherheizung freigegeben würden.

Zur Erzeugung der Speicherwärme im Betrag von nur 9 % des Grundumsatzes würden in Zürich rund 160 MW Speicherleistung benötigt, welche für die Heizung von knapp 8000 Wohnungen ausreichend wären. Um derartige Leistungen konzentriert abgeben zu können, müssten jedenfalls die 150-kV-Leitungen verstärkt, zusätzliche Unterwerke erstellt und neue Verteilnetze ausgebaut werden. Eine gute Verteilung der Speicherheizungen auf das gesamte Netz ist demnach eindeutig wirtschaftlicher.

Heizungsanteile, über 9 % des Grundumsatzes mit Gemischtheizung verwirklicht, führen jedenfalls zu Verstärkungen der Transport- und Verteilanlagen (50 % Umsatzsteigerung verdoppeln den Leistungsbedarf). Auch müssen dafür neue Kraftwerke gebaut werden, und zwar Kraftwerke mit zunehmend schlechterer Ausnützung.

Eine gute Verteilung der einzelnen Anschlüsse ist auch bei Gemischtheizung unbedingt erforderlich, da sich sonst die Benützungsdauer der Transport- und Verteilanlagen sprunghaft verschlechtern würde.

Verteilte Heizanlagen erfordern gemäss Fig. 4 eine Transport- und Verteilkapazität für 440-MW-Spitzenleistung, für konzentrierte Heizanlagen muss diese Kapazität im Extremfall für 340 MW + 440 MW − 130 MW = 650 MW ausgelegt werden.

Direktheizung würde derart massive Netz- und Kraftwerkausbauten erfordern, dass deren Einsatz, wie bereits erwähnt, nicht in Betracht gezogen werden darf. Dies gilt vermutlich auch, wenn in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung die Kosten der Individualspeicher bei Gemischtheizung mitberücksichtigt werden.

Gewisse Anwendungen wie Boiler- oder Kirchenheizungen usw., deren Einsatz am Tag der Höchstbelastung des Grundnetzes mit Sicherheit ausgeschlossen werden darf, können auch zukünftig mit Direktheizungen ausgerüstet werden. Derartige Anwendungen sind jedoch nur in bescheidenem Ausmass denkbar und ohne grossen Einfluss auf Netz und Produktion.

Schliesslich ist auf die starken Leistungsänderungen der Direktheizung innerhalb 24 Stunden hinzuweisen, welche von grossen thermischen Anlagen nicht mehr bewältigt werden können und daher eine zentrale Speicherung in Pumpspeicherwerken aus rein betriebstechnischen Gründen bedingen würden.

3. Die wirtschaftlichste Erzeugung der Nutzwärme

Die Heizung ist charakterisiert durch ihre schlechte Benützungsdauer und die starke Abhängigkeit von den Temperaturschwankungen. Maximallast und Minimallast schwanken innerhalb 24 Stunden im Verhältnis von 7 ÷ 8 zu 1, innerhalb einer Woche ist eine grössere Schwankung möglich. Die wirtschaftlichste Erzeugung der Nutzwärme steht in engstem Zusammenhang mit den Preisen der verfügbaren Primär- bzw. Endenergien. Über deren Entwicklung sind wohl zurzeit keine brauchbaren Prognosen möglich.

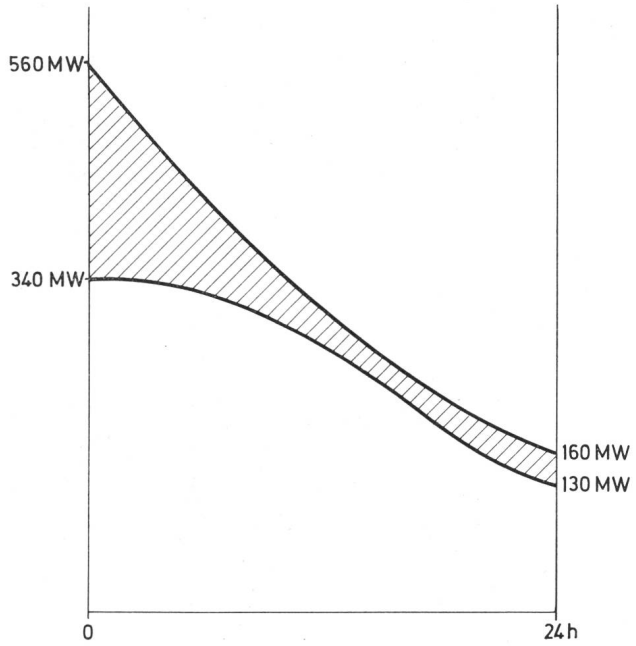


Fig. 5 Belastungsverlauf am kältesten Tag bei Direktheizung

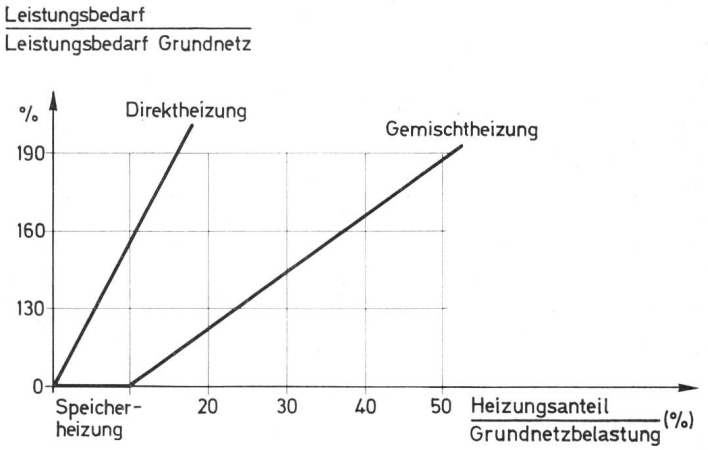


Fig. 6 Verlauf der Leistungsspitze in Abhängigkeit von der erzielten Umsatzsteigerung

Zudem können andere Aspekte, z. B. der Wunsch nach Diversifikation, willkürliche Verschiebungen zugunsten «unwirtschaftlicher» Energieträger auslösen. Es wird daher versucht, eine wirtschaftliche Rangfolge der verschiedenen Erzeugungsarten der Nutzwärme aufgrund der übrigen Einflussfaktoren zu erarbeiten. Die beschriebenen Kombinationen von Primärenergiearten, Transportmöglichkeiten und Speichermöglichkeiten ergeben eine Vielzahl von Varianten, von welchen im folgenden nur die zurzeit möglichen oder sinnvollen aufgeführt sind.

Es handelt sich um folgende Kombinationen:

A. Primär- oder Endenergie-Bereitstellung beim Produzenten und beim Abnehmer aufgrund des momentanen Nutzwärmeverbrauchs (ohne Speicher)

A. 1. Mit Öl
- A. 1.1. Beim Verbraucher
- A. 1.2. Über das Fernwärmenetz:
  - aus Anzapfdampf
  - aus Gegendruckanlagen

A. 2. Mit Kernenergie
- A. 2.1. Über das Fernwärmenetz:
  - aus Anzapfdampf
  - aus «kleinen» Gegendruckanlagen
- A. 2.2. Über das elektrische Netz:
  - aus «kleinen» Gegendruckanlagen
  - aus Anzapfdampf

B. Primär- oder Endenergie-Bereitstellung beim Abnehmer aufgrund des *mittleren* täglichen Nutzwärmeverbrauchs (Speicher beim Verbraucher)

B. 2. Mit Kernenergie
- B. 2.1. Über das Fernwärmenetz:
  - aus «kleinen» Gegendruckanlagen
  - aus Anzapfdampf
- B. 2.2. Über das elektrische Netz:
  - aus Gegendruckanlagen
  - aus Anzapfdampf

C. Primär- oder Endenergie-Bereitstellung beim Produzenten aufgrund des mittleren täglichen Nutzwärmeverbrauchs und beim Abnehmer aufgrund des momentanen Nutzwärmeverbrauchs (Zentralspeicher)

C. 1. Mit Gas
- C. 1.1. Über Gasnetz mit Gas und Zentralspeicher
- C. 1.2. Über Fernwärmenetz mit Gas oder Dampf-Zentralspeicher:
  - aus Anzapfdampf
  - aus Gegendruckanlagen

C. 2. Mit Kernenergie
- C. 2.2. Über elektrisches Netz und Pumpspeicherung:
  - aus «kleinen» Gegendruckanlagen
  - aus Anzapfdampf

Geht man davon aus, dass für Zürich die Verteilung äquivalenter grosser Wärmemengen über das Fernwärmenetz mit grosser Wahr-

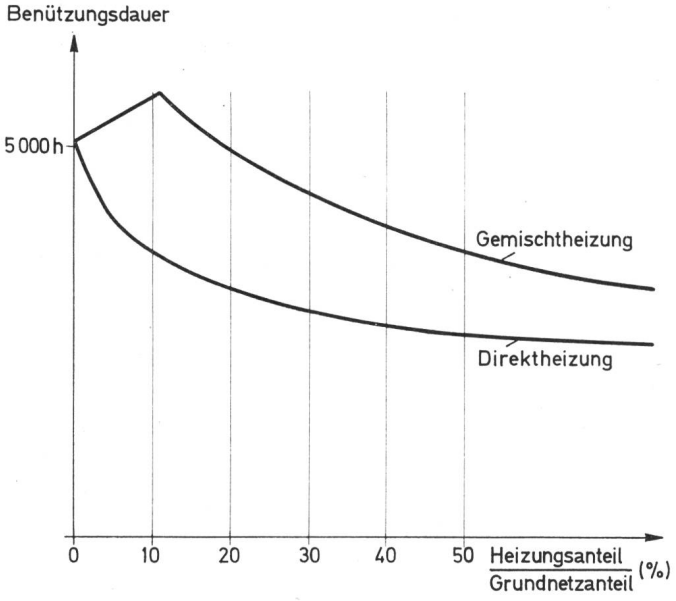


Fig. 7 Gesamtbenutzungsdauer in Abhängigkeit von der erzielten Umsatzsteigerung

scheinlichkeit billiger ist als diejenige über das elektrische Netz, so müssen schliesslich noch folgende echten Alternativen einer genaueren Prüfung unterzogen werden:

Ohne Individualspeicher	A. 1.1.	Mit Öl beim Verbraucher
	A. 1.2.	Mit Öl über das Fernwärmenetz
	A. 2.1.	Mit Kernenergie über das Fernwärmenetz
Mit Individualspeicher	B. 2.2.	Mit Kernenergie über das elektrische Netz
Mit Zentralspeicher	C. 1.1.	Mit Gas über das Gasnetz
	C. 1.2.	Mit Gas über das Fernwärmenetz

Aufgrund der Netzkosten darf sogar angenommen werden, dass auch die Variante B. 2.2. ausscheidet, da ausser den höheren Kosten des elektrischen Verteilnetzes und die rund dreimal höheren Produktionskosten je Gcal auch die Kosten der Individualspeicher berücksichtigt werden müssen. Immerhin weist die elektrische Energie bezüglich Reservehaltung dank dem preiswerten Verbundnetz gewisse Vorteile gegenüber der Fernwärmeenergie auf Kernenergiebasis auf, bei welcher zur Reservehaltung allerdings billige Heizwerke auf Ölbasis möglich sind. Diese Zusammenhänge bedürfen noch näherer Untersuchung. Es ist jedoch nicht anzunehmen, dass die Elektroheizung günstiger sein könnte.

Die Verteilung des Gases ist billiger als die Verteilung von Fernwärme. Minimale Gesamtkosten werden erreicht, wenn möglichst dichte Gasabsatznetze gebaut werden. Wenn daher Gas der verlangten Qualität auf die Abschreibungsdauer der Netze vorhanden ist, muss dem Gas ein genügendes Absatzgebiet zugeteilt werden. Gas- und Fernwärmenetze dürfen nicht überlappen.

Die Variante C. 1.2. würde unter diesen Voraussetzungen hinfällig. Da aber weder Qualität noch Dauer der Gaszufuhr sichergestellt sind, wäre im Gegenteil Variante C. 1.1. zugunsten von Variante C. 1.2. fallenzulassen.

Es verbleiben daher die bekannten Varianten der Nutzwärmeerzeugung in Konkurrenz:

Ohne Speicher	A. 1.1.	Mit Öl beim Verbraucher
Ohne Speicher	A. 1.2.	Mit Öl über das Fernwärmenetz
Ohne Speicher	A. 2.1.	Mit Kernenergie über das Fernwärmenetz
Zentralspeicher	C. 1.2.	Mit Gas über das Fernwärmenetz
Individualspeicher	B 2.2.	Mit Kernenergie über das elektrische Netz

wobei letztere einer genaueren Prüfung kaum standhalten dürfte.

4. Diversifikation im Heizsektor

Sowohl Gas als auch Kernenergie sind im Gegensatz zum Öl bei Benützungsdauern von 2400 Stunden eindeutig im Nachteil.

Müsste aus Gründen der Diversifikation die Kernenergie zusätzlich gefördert werden, so wären insbesondere die Fernheizung von Agglomerationen ($^1/_3$ Wärmebedarf) aus Kernwärme ($\approx$ 16 % des Gesamtenergiebedarfes) und die Elektrospeicherheizung ($\approx$ 1,5 % des Gesamtenergiebedarfes) zu fördern. Weiter wäre die Verbesserung der Isolation intensiv voranzutreiben, wodurch sich der Gesamtenergiebedarf um etwa 20 % reduzieren würde. Damit könnte als langfristige Zielsetzung die heutige Verteilung 15 % Elektrizität, 80 % Öl, 5 % andere geändert werden.

Im Zeitpunkt, da die thermische Produktion den Betrag der hydraulischen Produktion erreicht, würde der Bruttoenergiebedarf sich wie folgt verteilen:

30 % Elektrisch 12 % Kernwärme 58 % Öl und andere

wogegen bei Elektroheizung die Anteile 53 % Elektrisch und 47 % Öl und andere betragen würden. Auch in absoluten Zahlen erhöht die Elektroheizung den Primärenergiebedarf beträchtlich.

Die Gestehungskosten von Nutzwärme aus Öl-, Gas- oder Kernenergie unterstehen sehr vielfältigen und verschiedenartigen Einflüssen. Eine freiwillige Diversifikation ist daher nur möglich, wenn die Kernenergie als Nutzwärme günstiger wäre als das Öl, eine Erzwungene, wenn ein Kostenausgleich geschaffen würde. Dieser Kostenausgleich wird die Entscheidungsgremien mit äusserst schwierigen Problemen konfrontieren, welche kaum einer raschen Lösung zugeführt werden können.

Als Sofortmassnahmen bleiben daher die Verbesserung der Gebäudeisolation, welche alle Energieträger gleichmässig treffen würde, die Einführung der elektrischen Speicherheizung bis zu Beträgen von 5–9 % des Grundumsatzes und die stetige Förderung der Fernwärmeversorgung mit dem Ziel, raschmöglichst Wärme aus Kernenergie verwerten zu können.

M. Fischer
Vizedirektor des EWZ

Hannover-Messe

16. – 24. April 1975

Elektrotechnik

MICAFIL

Halle 11 Stand 259

Thema 1

Elektro-Isolationen

stark beanspruchte Hochspannungs-Bausteine für Transformatoren, Generatoren, Motoren ...

Thema 2

Giessharze

modernste Materialien und Verfahrenstechnik

→ Vorführungen

Thema 3

Kondensatortechnik

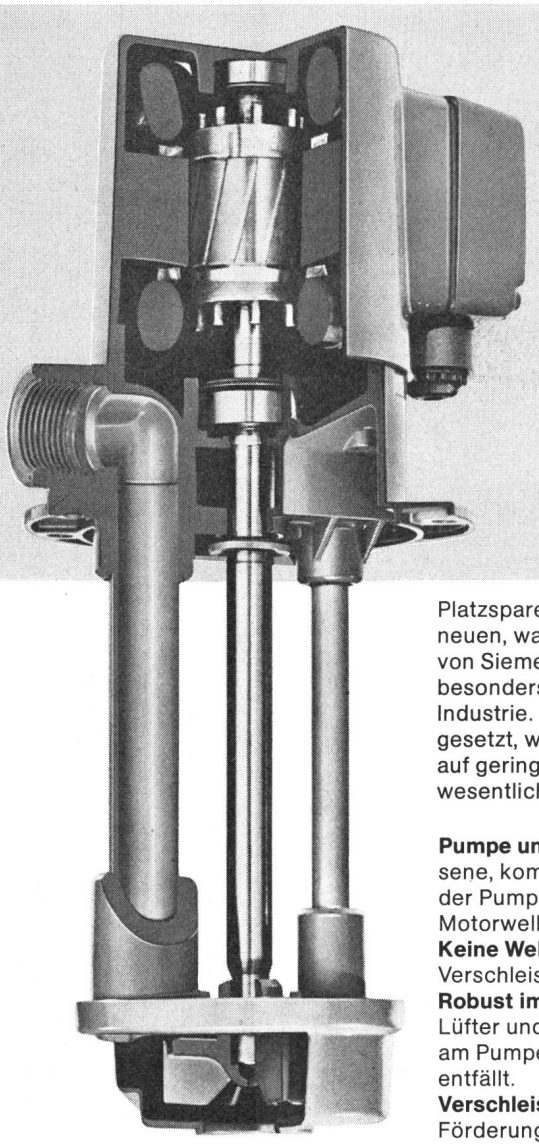
Nieder- und Hochspannungs-Anwendungen für Kompensations- und Prüfzwecke

Unsere Standingenieure stehen Ihnen gerne mit allen Fachinformationen zur Verfügung

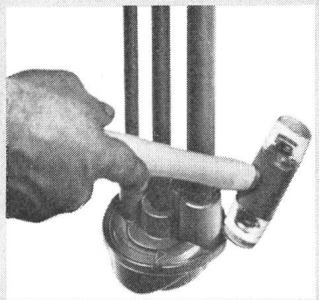
Micafil AG CH-8048 Zürich

SIEMENS

Klein in der Abmessung und gross in der Leistung



Am Pumpengehäuse gibt es keine Schrauben, die korrodieren können. Ein einfacher Schlag mit dem Hammer genügt – der Deckel ist ab.



Platzsparend und leistungsstark sind die neuen, wartungsfreien Kühlmittelpumpen von Siemens und berücksichtigen besonders die Forderungen der modernen Industrie. Sie werden überall dort eingesetzt, wo Flüssigkeit umzuwälzen oder auf geringe Höhen zu fördern ist. Hier die wesentlichen Merkmale:

Pumpe und Motor bilden eine geschlossene, kompakte Baueinheit. Das Laufrad der Pumpe sitzt direkt auf der verlängerten Motorwelle.
Keine Wellendichtung das heisst: kein Verschleiss.
Robust im Betrieb. Der Motorteil ist ohne Lüfter und Lüfterhaube. Das übliche Sieb am Pumpeneintritt und dessen Wartung entfällt.
Verschleissunempfindlich. Bei längerer Förderung von fremdkörperhaltigen Flüssigkeiten bleibt die Förderleistung nahezu unverändert.
Die neue Kühlmittelpumpe 2AB1 – ein weiteres Beispiel aus der neuen Generation von Siemens.

Neue Generation bedeutet für Sie:
Praxisgerecht in der Konzeption
Kompakt in der Form
Einfach in der Handhabung
Sicher im Betrieb
Wenn Sie mehr über unsere neuen Kühlmittelpumpen wissen möchten, dann rufen Sie uns doch einfach an. Unsere Fachberater finden auch für Ihr Problem die geeignetste Lösung.

Siemens-Albis AG
Energie/Industrie
Löwenstrasse, 8021 Zürich
01 25 36 00 Zürich
021 34 96 31 Renens-Lausanne

Die neuen Kühlmittelpumpen 2AB von Siemens