Die elektrische Raumheizung aus der Sicht des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU)

Autor(en): **Borstelmann, P.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **63 (1972)**

Heft 17

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-915728

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

Die elektrische Raumheizung aus der Sicht des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU)

Von *P. Borstelmann*

621.365:621.31/338

Das Heizen mit Elektrizität ist heute für Hunderttausende von Haushalten eine Selbstverständlichkeit. Aber selbst Fachleuten, wie Architekten und Heizungsbauern – ganz zu schweigen vom «Mann auf der Strasse», der seine Wohnung preisgünstig und bequem beheizen möchte – scheinen die Zusammenhänge «hinter der Steckdose» erfahrungsgemäss schwer verständlich zu sein. Immer wieder wird die Frage gestellt, warum man denn Nachtstrom in Form von Wärme umständlich speichern muss und warum man für die Wohnungsheizung nicht einfach ein paar preisgünstige Elektro-Radiatoren verwenden kann, wie man es doch in den Übergangszeiten ohnehin tut.

Eine weitere Frage, die sehr häufig gestellt wird, ist die nach der allumfassenden elektrischen Heizwärmeversorgung aller Gebäude. Diese Frage beschäftigt nicht nur die Kommunalpolitiker, die sich für saubere Heizenergien einsetzen, sondern auch solche Interessenten, die in weitgehend mit Heizstrom ausgelasteten Netzen zurzeit nicht, oder nur bei entsprechender Kostenbeteiligung, die gewünschte Heizenergie über den Draht erhalten können. Hier ist dann schnell die Rede von «allgemeiner Versorgungspflicht» der EVU und von «ungleicher Behandlung» der Interessenten, die bei ausgelasteten Netzen vorübergehend oder auf Dauer keinen verbilligten Strom erhalten können, weil ihn die Nachbarn seit Jahren beziehen.

Alle diese Fragen lassen sich nur beantworten, wenn man die elektrizitätswirtschaftlichen Grundlagen zumindest in groben Zügen kennt. Einige Bemerkungen dazu sind also unentbehrlich.

1. Stromerzeugung und -verteilung unter besonderer Berücksichtigung des elektrischen Heizens

Die elektrische Energie kann man im Gegensatz zu der in Kohle, Gas oder Öl enthaltenen Energie nicht auf Vorrat produzieren und in grossen Mengen lagern, sondern man muss in den Kraftwerken in jeder Sekunde genau so viel Strom erzeugen, wie ihn die insgesamt angeschlossenen Verbraucher in Stadt und Land durch Ein- und Ausschalten elektrischer Geräte «abrufen». Dieser Bedarf ist sehr starken Schwankungen unterworfen. Er ist im Winterhalbjahr allgemein höher als im Sommerhalbjahr, weil unter anderm im Winter die elektrische Beleuchtung eine grössere Rolle spielt als im Sommer, und er ist am Tage höher als in der Nacht, was mit den Lebensgewohnheiten der Menschen zusammenhängt (Fig. 1). Die dabei alles entscheidende Grösse ist die «Jahresspitze» oder «Jahreshöchstlast», das ist der höchste Momentanwert des Stromverbrauchs innerhalb eines Jahres. Er tritt in der Regel im Dezember oder Januar in den frühen Vormittags- oder Abendstunden für wenige Minuten auf – allein hervorgerufen durch das Verhalten aller angeschlossenen Verbraucher. Für diese «Jahresspitze», die man nur annähernd vorausberechnen kann, muss die Zahl der Kraftwerke ausreichend bemessen sein, ebenso die Stärke der Hochspannungsleitungen, die für den Energietransport zu den Verbrauchsschwerpunkten erforderlich sind, und die Stärke der örtlichen Versorgungsnetze. Es ist also ein ausserordentlich hoher Aufwand erforderlich, um den Strombedarf in dieser «Jahresspitze» decken zu können.

In allen anderen Stunden des Jahres sind die Kraftwerke, die Hochspannungsleitungen und Verteilungsnetze nicht voll ausgelastet. Die Zinsen, die Tilgung, die Unterhaltsaufwendungen und die laufenden Personalkosten, die allein von der Jahresspitze abhängen, belasten die Unternehmen aber durchgehend in konstanter Höhe. Jedes EVU muss darum bemüht sein, die Auslastung der Anlagen ausserhalb der Jahresspitzenzeit, das heisst, insbesondere im Sommer und in der Nacht, zu steigern, andererseits aber die Spitze selbst möglichst kleinzuhalten. Nur so kann erreicht werden, dass sich immer neue Material- und Lohnkostensteigerungen nur in geringem Ausmasse in den Stromkosten niederschlagen.

Massnahmen zur Förderung des Stromverbrauchs in belastungsschwachen Stunden kommen insofern allen Verbrauchern zugute, als sie zur Verbesserung der Erträge beitragen, selbst wenn dabei aus Wettbewerbsgründen Preise eingeräumt werden müssen, die nur unwesentlich über den Zuwachskosten liegen. Ein Stromverbraucher, der für seinen spitzenanteiligen Strombezug unter bestimmten Vorausset-

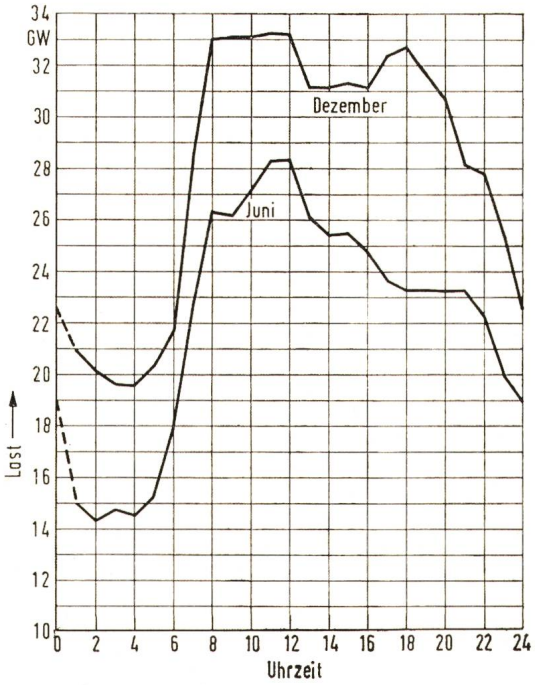


Fig. 1
Netzbelastung der öffentlichen Netze der BRD im Sommer und Winter im Jahre 1970
Im Winter liegt die Belastung höher als im Sommer, am Tage im allgemeinen höher als in der Nacht

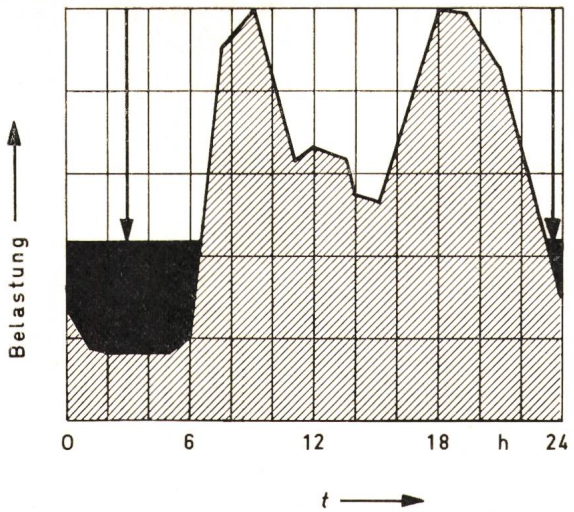


Fig. 2
Auffüllen (■) der Belastungskurve durch Speicherheizungsanlagen

zungen beispielsweise im Durchschnitt 10 Pf./kWh bezahlt, sollte sich also nicht darüber beklagen, dass ein EVU den Strom für die Nachtstrom-Speicherheizung nachts für 4 Pf./kWh liefert, denn dieser zusätzliche Verkauf, dicht oberhalb der Zuwachskosten für Kohle usw., erlaubt es dem Unternehmen, Kostensteigerungen weitgehend selbst aufzufangen, die man sonst voll auf den erwähnten Durchschnittspreis von 10 Pf./kWh aufschlagen müsste. Andererseits wird aus dieser kurzen Darstellung auch bereits deutlich, welche Verbraucher die Jahresspitze besonders ungünstig beeinflussen und dadurch die Jahreskosten stark nach oben treiben. Es sind dies solche, die nur in wenigen Wintermonaten überwiegend ausserhalb der Nachtstunden – also in der Spitzenzeit – benutzt werden. Zu ihnen gehören die vielen, zumeist transportablen Direktheizgeräte, also die Heizlüfter, Konvektoren usw., und dazu gehört beispielsweise auch die Weihnachtsbeleuchtung in den Städten und Gemeinden.

Die EVU haben in ihren Tarifbestimmungen und ihren Versorgungsbedingungen, im Interesse aller Verbraucher an möglichst niedrigen Stromkosten, die Verwendung von Direktheizgeräten eingeschränkt. Eine universelle Wohnungsbeheizung mit solchen Geräten zu «Allgemeinen Tarifpreisen» ist dadurch ausgeschlossen.

Technisch wäre es zwar möglich, auch viele Wohnungen ausschliesslich mit Direktheizgeräten zu beheizen, und wahrscheinlich wird dies in einigen Jahrzehnten sogar unvermeidlich sein, wenn nämlich Kohle, Öl und Gas allmählich knapp werden. Der Verbraucher wird dann aber den Anteil an den Kosten tragen müssen, durch den seine Heizungsanlage zur Bildung der «Jahresspitze» beiträgt. Dies wird auf jeden Fall merklich teurer sein als das Heizen mit Nachtstrom. Man darf aber nicht vergessen, dass unsere klassischen Brennstoffe in wenigen Jahrzehnten weitgehend verbraucht sein und bis dahin ebenfalls immer teurer werden dürften, und dass von jedem Bürger künftig wohl ausserdem kostensteigende Luftreinhaltungsmassnahmen bei Verwendung anderer Heizenergien verlangt werden dürften.

Alles in allem: Das elektrische Heizen mit verbilligtem «Speicherstrom» im Rahmen des verfügbaren Nachtstromangebotes wird weiterhin eine preiswerte, saubere und bequeme Heizungsart sein; das Heizen mit «Strom aus der Steckdose» mit Hilfe von Direktheizgeräten bleibt vorläufig auf die Übergangs- oder Zusatzheizung in begrenztem Rahmen beschränkt. Es kann später umfangreiche Anwendung finden, sofern der Verbraucher die tatsächlich entstehenden, spitzenanteiligen Kosten auf dem Wege vom Kraftwerk bis zum Gerät trägt. Wenngleich das Heizen dann wohl einen höheren Teil des Einkommens beanspruchen wird als heute, wird diese Lösung in weiterer Zukunft sicher weitestgehende Verbreitung erfahren.

2. Heizen mit Nachtstrom

Im vorigen Abschnitt ist ausgeführt worden, warum es im Interesse möglichst stabiler Strompreise notwendig ist, die Erzeugungs- und Verteilungsanlagen in Zeiten schwacher Nachfrage stärker auszunutzen. Fig. 2 zeigt die typische Tagesbelastungskurve eines EVU im Winterhalbjahr, die allmählich durch den Anschluss immer weiterer Speicherheizgeräte «aufgefüllt» wird, die nachts – also von etwa 22 Uhr bis etwa 7 Uhr – verbilligten Strom in Form von Wärme speichern. Selbstverständlich handelt es sich dabei um ein begrenztes Angebot der EVU, von dem nur ein Teil aller angeschlossenen Kunden Gebrauch machen kann (Fig. 3). Immerhin ist ja der Nachtstrom so kalkuliert, dass er im wesentlichen nur die reinen Energiemehrkosten für Kohle, Öl oder Gas abdeckt, nicht aber den Kapitaldienst für Kraftwerke und Leitungsnetze. Wenn etwa 8 bis 12 % aller angeschlossenen Haushalte elektrisch mit Nachtstrom heizen, ist erfahrungsgemäss die Belastungskurve aufgefüllt, und ein «Sonderangebot an Nachtstrom» steht zunächst weiteren Kunden nicht zur Verfügung.

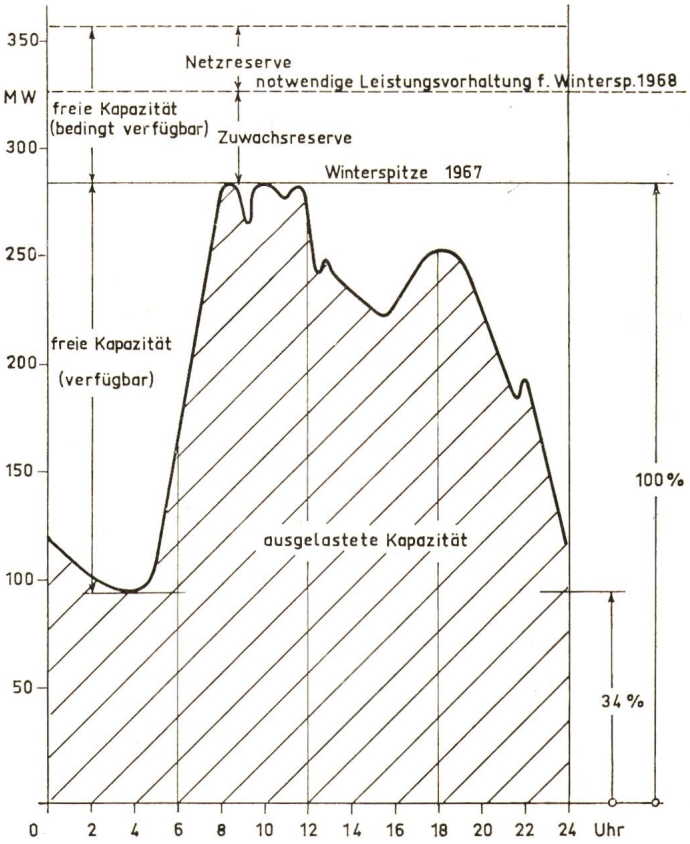


Fig. 3
Jahreshöchstlastkurve 1967 (MKW)
Hier können z. B. rund 150 MW für Speicherheizungsanlagen zur Verfügung gestellt werden.
MKW Main-Kraftwerke AG, Frankfurt/Main

Man hatte zunächst angenommen, dass es sehr lange dauern würde, bis die freien Nachtstromkapazitäten durch den Heizstromverbrauch für die Speicherheizungsanlagen ausgenutzt sein würden. In der Tat war es aber infolge einer überaus stürmischen Steigerung der Nachfrage bereits 1970, das heisst etwa zehn Jahre nach Einführung günstiger Sonderpreise für Nachtstrom, bei einigen Unternehmen zur vollen Ausnutzung der gegebenen Möglichkeiten gekommen. Insbesondere beim RWE[1]), das auf dem Gebiete der Elektrospeicherheizung durch die Entwicklung grosser und grösster elektrisch beheizter Siedlungen wesentliche Pionierleistungen erbracht hat und in dessen Versorgungsgebiet Anfang 1972 bereits über 10 % aller Kunden elektrisch heizten, mussten neue Überlegungen angestellt werden mit dem Ziel, die jahrelang ungewöhnlich hohen Zuwachsraten auf ein vernünftiges Mass zu reduzieren. Die Einschränkung der Werbung und die Heranziehung des Interessenten zur Abdekkung anteiliger Netzausbaukosten waren damit unvermeidbar geworden, oft zum Leidwesen solcher Interessenten, denen die notwendige Einsicht fehlt und die nach «Allgemeinen Versorgungsbedingungen für Speicherstrom» riefen, als dieser knapp zu werden begann. Inzwischen haben Gerichtsurteile[2]) bestätigt, dass das «Sonderangebot Nachtstrom» keine beliebig produzierbare Ware ist, sondern nur jeweils im Rahmen der Verfügbarkeit bereitgestellt werden kann. Andererseits gibt es aber hier allenfalls kurzfristig einen Zustand, den man mit «ausverkauft» überschreiben könnte, denn mit jedem neuen Kraftwerk, das in Betrieb geht, und mit jeder neuen Versorgungsleitung entsteht neue Nachtstromkapazität für den Anschluss weiterer Speicherheizungen (Fig. 4). Immerhin gilt auch hier die Faustregel, dass sich der allgemeine Strombedarf innerhalb von jeweils sieben bis zwölf Jahren verdoppelt und mit ihm die Kraftwerks- und Netzkapazität, die für neue Speicherheizungen genutzt werden kann.

Zum Unterschied zu den 60er Jahren kann man nun aber bei vielen EVU nicht mehr ein in Jahrzehnten entstandenes «Nachttal» auffüllen, sondern immer nur so viele Speicherheizungsanlagen zusätzlich versorgen, wie es der Möglichkeit der neu hinzukommenden Kraftwerk- und Verteilungsanlagen entspricht. Zurzeit beläuft sich dieser Zuwachs in der Bundesrepublik Deutschland auf grössenordnungsmässig

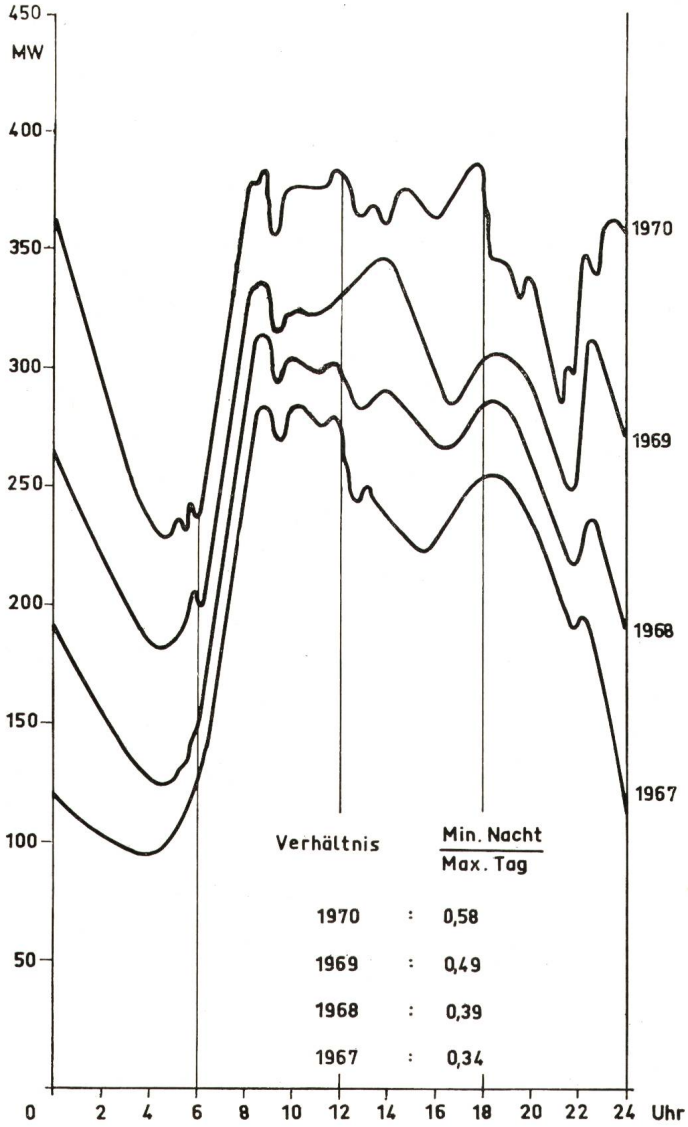


Fig. 4
Jahreshöchstlastkurve 1967—1970 (MKW)
Bei jedem EW wächst die Höchstlast von Jahr zu Jahr weiter an. Damit bildet sich aber auch immer wieder freie Kapazität in der Nacht für den Anschluss weiterer Speicherheizungen aus.
MKW siehe Fig. 3

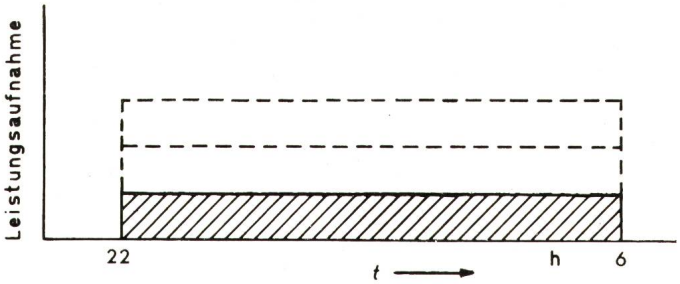


Fig. 5
Beziehung zwischen Leistungsaufnahme und Zeit bei System A

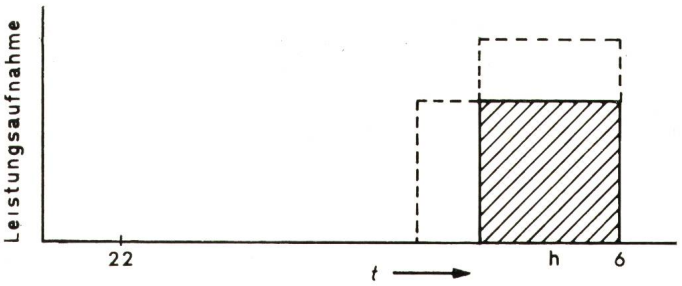


Fig. 6
Beziehung zwischen Leistungsaufnahme und Zeit bei System B

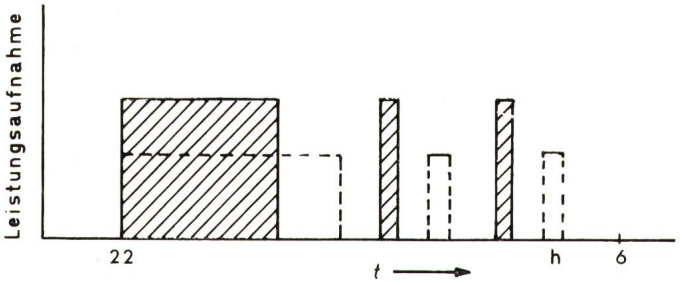


Fig. 7
Beziehung zwischen Leistungsaufnahme und Zeit bei System C

[1]) RWE = Rheinisch Westfälisches Elektrizitätswerk AG

[2]) Z. B. Amtsgericht Düsseldorf 35 C 1/71.

2000 bis 3000 MW/Jahr oder 150 000 elektrisch beheizte Wohnungen/Jahr, die vorläufig als etwa konstante Absatzgrösse anzusehen sein dürften.

3. Die optimale Ausnutzung des jeweiligen Nachtstrom-Vorrates

In den vorangegangenen Abschnitten war ausgeführt worden, dass die «normale» Winter-Belastungskurve eines EVU – insbesondere in den Nachtstunden, aber auch in bestimmten lastschwachen Tagesstunden – «Lasttäler» aufweist, die man durch Inbetriebnahme von Speicherheizungsanlagen allmählich auffüllen kann. Sofern der Zugang an Speicherheizungsanlagen nicht zur Ausbildung von Lastspitzen führt, die über die Tagesspitzen hinausgehen, kann der Speicherstrom zu entsprechend niedrigen Preisen bereitgestellt werden. In der Praxis der jüngsten Zeit hat sich allerdings gezeigt, dass sich bei örtlich starker Zusammenballung der Speicherheizungsanlagen in ursprünglich belastungsschwachen Stunden Lastspitzen entwickeln können, die gelegentlich sogar über die Tagesspitzen hinausgehen. In solchen Fällen ist es erforderlich, einen Lastausgleich innerhalb der belastungsschwachen Stunden herbeizuführen, da dies die entscheidende Voraussetzung dafür ist, dass möglichst viele Heizungsanlagen aus den vorhandenen Kraftwerken über vorhandene Hochspannungsnetze gespeist werden können. Die genaue Kenntnis des Aufladeverhaltens der Speicherheizungsanlagen und die Wahl entsprechender «Aufladesteuerungen» spielt hierbei eine entscheidende Rolle, über die nachfolgend zu berichten sein wird.

3.1 Nachtstrom-Speicherheizung

Nach Schaltung und Betriebsweise lassen sich drei Grundbelastungsfälle unterscheiden, die innerhalb des möglichen Aufladezeitraums auftreten können.

A) Das Speichersystem mit wählbarer Leistung, das während der Nacht durchgehend eingeschaltet ist (Fig. 5). Hierzu gehören solche Systeme, deren Wärmeabgabe man nicht oder nur in begrenztem Masse beeinflussen kann, bei denen andererseits, bedingt durch die Bauweise, ein Überhitzen ausgeschlossen ist.

B) Das Speichersystem mit wählbarer Leistung und wählbarem Einschaltzeitpunkt (Fig. 6). Hierzu gehören die unter A) genannten Systeme, die aber durch den veränderbaren Einschaltzeitpunkt wesentlich feinfühliger aufgeladen werden können. Mehraufwand gegenüber A) ist eine Schaltuhr mit Schütz.

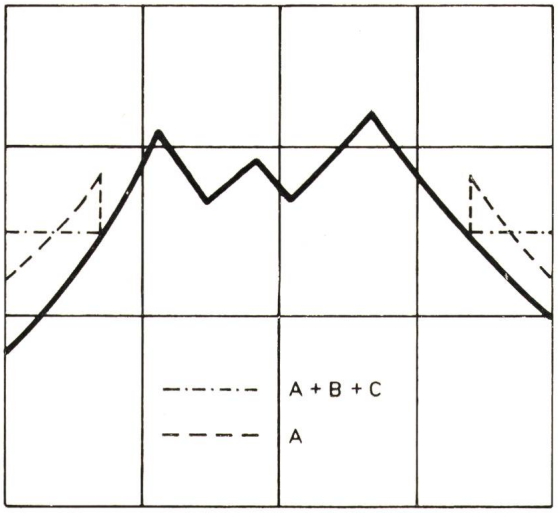


Fig. 8
Vorteile der Verwendung verschiedener Systeme (A+B+C)
(siehe auch Fig. 9 und 10)

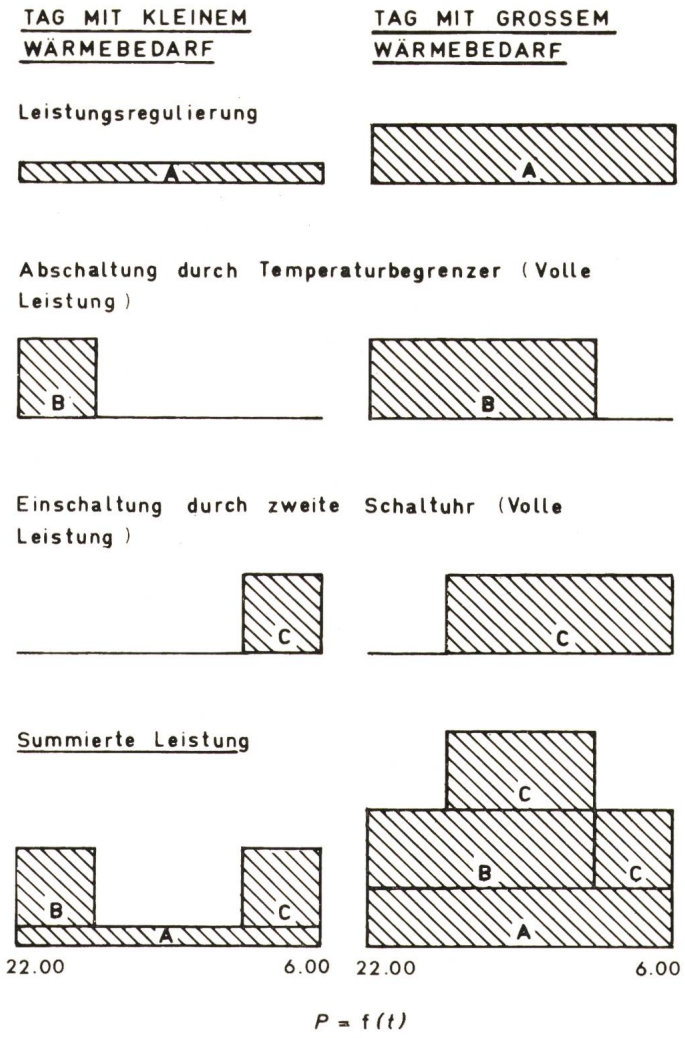


Fig. 9
Mischung von Speicherheizgeräten der Systeme A, B und C
P eingeschaltete Leistung der Speicherheizgeräte; *t* Zeit

C) Das Speichersystem mit wählbarer Leistung und fest eingestelltem Temperaturregler (Fig. 7). Hierzu gehören Geräte mit starker Wärmedämmung und regelbarer Wärmeabgabe durch einen Lüfter oder eine Umwälzpumpe (bei Wasser als Wärmespeicher). Sie können auch mit fester Leistung und kontinuierlich verstellbarem Temperaturregler gebaut werden.

3.2 Auswirkung der Speicherheizung auf die Belastungskurve

Es muss unterschieden werden zwischen Kraftwerks- und Ortsnetzbelastung. Entsprechend dem Belastungsverlauf im Kraftwerk muss eine nach Beginn der tariflichen Nachtzeit stetig wachsende und gegen Morgen allmählich abfallende Nachtbelastung durch Speicheranlagen gefordert werden, damit eine grösstmögliche Nivellierung der Gesamtbelastung eintritt. Würden nur Geräte mit achtstündiger Aufladezeit verwendet werden, dann würde sich die Ganglinie während der Nachtzeit nur um einen bestimmten Betrag anheben (Fig. 8), ohne dass jedoch ein Auffüllen des Lasttales erfolgt. Dieses Ziel ist durch entsprechendes Mischen der Systeme A), B) und C) zu erreichen, allerdings nur, wie Fig. 9 zeigt, an Tagen mit grossem Wärmebedarf. An Tagen mit kleinem Wärmebedarf ist bei gleicher Zusammensetzung der Systeme gerade das Gegenteil des geforderten Belastungsverlaufes (Fig. 10) zu erwarten. An diesen Tagen wird zwar der abendliche Belastungsabfall wesentlich verzögert, auch beginnt der morgendliche Anstieg früher, jedoch werden die Flanken der

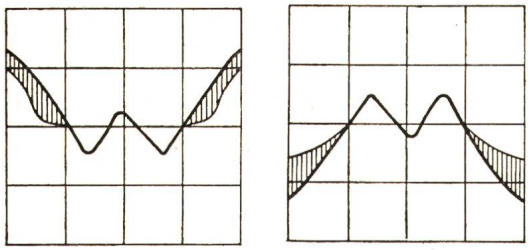
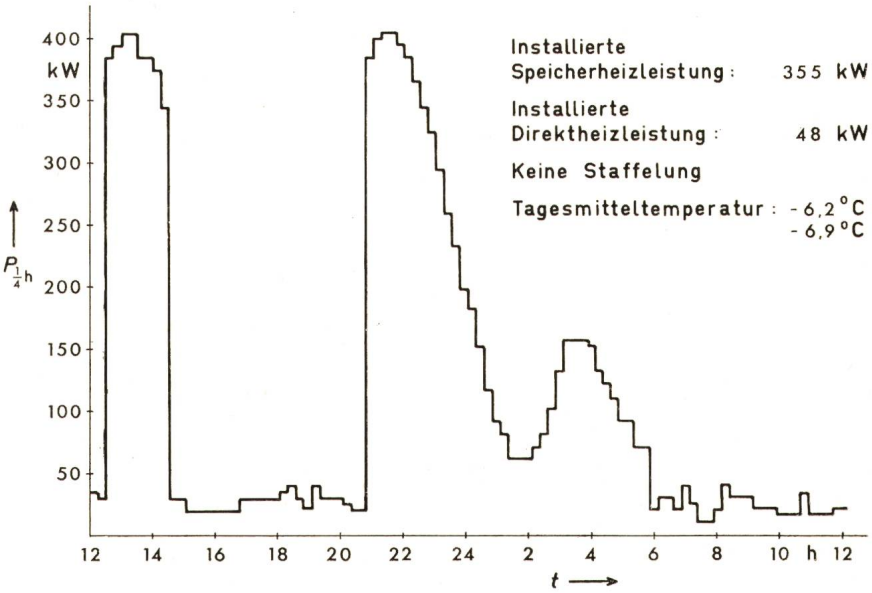


Fig. 10
Einordnung der in Fig. 9 gebildeten Belastungssummen in die Belastungskurve eines EW
links an einem Tag mit kleinem,
rechts mit grossem Wärmebedarf

Zahlreiche Untersuchungen zeigen, wie sich Speicherheizungsanlagen auf die Netzbelastung auswirken und welche Versuche man heute unternimmt, um sie besser – das heisst unter Vermeidung neuer Lastspitzen – in die ursprüngliche «Belastungskurve» einzubauen.

Einen besonders typischen Belastungsverlauf zeigt Fig. 11, das die Stationsbelastung in einer Siedlung wiedergibt, in der 355 kW Speicherheizleistung installiert sind (Neusser Weyhe). Bei den Speicherheizgeräten handelt es sich um die heute zumeist üblichen Geräte, die ihre Aufladung zu Beginn der Ladezeit mit halber oder voller Leistung beginnen und sich bei Erreichen der vorgegebenen Kerntemperatur abschalten, das heisst, dass sich zunächst ein sprunghafter Lastanstieg ergibt (hier gegen 21 Uhr), dass die Geräte andererseits aber schon nach zwei bis vier Stunden – je nach Aussentemperatur und «Restwärme» im Speicherkern vom Vortag – die Aufladung beenden, also lange vor dem Ende der Niedertarifzeit. Abgesehen von heiztechnischen Nachteilen – die Geräte geben bereits in den Nachtstunden infolge ihrer hohen Kerntemperatur unerwünscht viel Wärme durch Strahlung ab – ergeben sich bei starker Verbreitung derartiger Heizobjekte in den Hochspannungsnetzen Spitzenbelastungen zu Beginn der Ladezeiten, die über die Tagesspitzen hinausgehen können. Wenn das EVU in solchen Fällen nicht durch geeignete Massnahmen für eine bessere Verteilung der Heizbelastung sorgt, bleibt ihm letztlich nichts anderes übrig, als mit hohem Aufwand die Netze nur im Hinblick auf die Speicherstrom-

Fig. 11
Belastungsdiagramm am 5. 1. — 6. 1. 1971 einer Siedlung



nächtlichen Belastungsabsenkung steiler. Man muss also versuchen, den Belastungsaufbau durch Speicheranlagen so zu steuern, dass er symmetrisch von der Minimalbelastung her erfolgt.

Da sich die Speicherheizung inzwischen so stark ausbreitet, dass eine spürbare Veränderung der Gesamtbelastung eintritt, muss auf Grund der vorherigen Überlegungen durch zentrale Steuerungen, die vor allem bei grösseren massierten Objekten vorteilhaft sind, darauf hingewirkt werden, dass das Maximum der zusätzlichen Nachtbelastung mit dem Minimum der Gesamtbelastung zusammenfällt. Der Lastaufbau von der tiefsten Stelle der Gesamtbelastung aus ist schon deshalb dem Aufbau von den Flanken her vorzuziehen, weil die besser eingeebnete Kurve das Verwenden von Nachtstromheisswasserspeichern mit ganzjähriger Benutzung durch deren gleichmässigere Einordnung in das Belastungsgefüge begünstigt, zumal diese mit konstanter Leistung betrieben werden und auf eine achtstündige Aufladezeit abgestimmt sind.

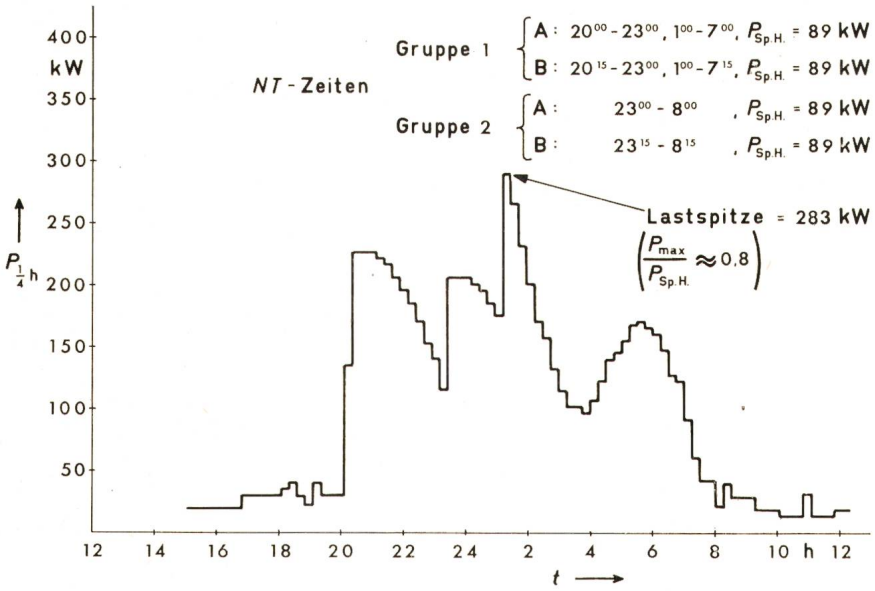


Fig. 12
Rekonstruktion der Belastungskurve aus Fig. 11 bei Anwendung einer geeigneten Zeitintervallsteuerung

$P_{1/4\,h}$ viertelstündiges Maximum
$P_{sp.H}$ Summenleistung der angeschlossenen Speicherheizgeräte
P_{max} tatsächlich auftretende Lastspitze
NT Niedrigtarif

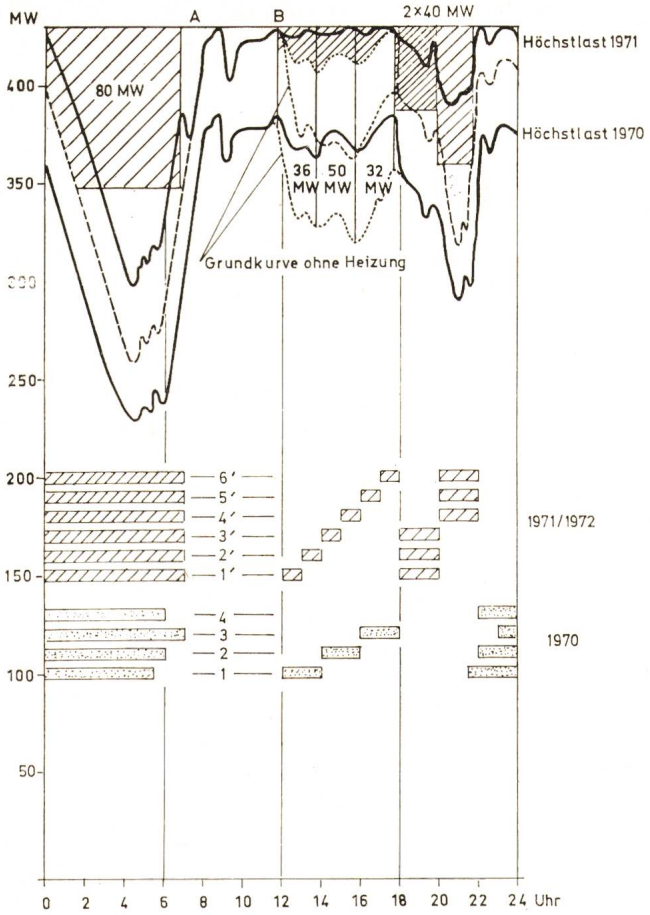


Fig. 13
Jahreshöchstlast 1971/72 (MKW/EWH/REW)
MKW Main-Kraftwerke AG, Frankfurt am Main
EWH Elektrizitätswerk Bad Homburg v. d. Höhe
REW Rheingau-Elektrizitätswerke mbH, Eltville

lieferung zu verstärken, ohne dass dem entsprechende Baukostenzuschüsse gegenüberstehen oder aber den Zugang weiterer Speicherheizungsanlagen zu unterbinden. Verständlicherweise wird man zuerst an die gleichmässigere Verteilung der Heizungsbelastung herangehen. Fig. 12 zeigt, wie man mit Hilfe einer Gruppenaufteilung und einer geeigneten «Zeitintervallsteuerung» die zwischen 21 und 24 Uhr auftretende «Speicherspitze» gemäss Fig. 11 abbauen und die Speicherstromlieferung in die Mitte beziehungsweise an das Ende der Niedertarifszeit verlagern kann. Auf diese Weise können über dasselbe Netz erheblich mehr Wohnungen mit preisgünstigem Heizstrom versorgt werden.

Fig. 13 (aus «Energiewirtschaftliche Tagesfragen» Heft 11/1971) zeigt, wie man durch stufenweisen Übergang zu einer immer weitgehenderen Gruppenaufteilung die vorhandenen Netzkapazitäten immer besser auslasten kann. Während die Aufladung der Speicherheizungsanlage im Jahre 1970 im betrachteten Versorgungsgebiet in vier Gruppen vorgenommen wurde, bemühte man sich im Jahre 1971 um eine noch weitergehende Ausnutzung der noch freien Netzkapazitäten, indem man nunmehr sechs Schaltgruppen einrichtete, um auf diese Weise noch eine grosse Zahl weiterer Heizungsanlagen anschliessen zu können, deren Heizstromversorgung ohne diese Massnahmen nicht möglich gewesen wäre, es sei denn auf dem Wege umfangreicher Netzinvestitionen, die sich aber im Hinblick auf den besonders niedrigen Preis des Heizstromes in der Regel verbieten.

Ganz ohne Zweifel sind Massnahmen wie das Verwenden von geeigneten Steuerautomatiken oder die Gruppenaufteilung ebenso wie das vorher noch nicht erwähnte Vermeiden jeglicher Überdimensionierung der Speicherheizungsanlage nicht etwa als «Lösung aller Versorgungsprobleme» bei weitgehend ausgelasteten Netzen zu betrachten. Sie ändern ja nichts an der Kapazität der Kraftwerke und Leistungen, wohl aber steigern sie die Ausnutzung der vorhandenen Erzeugungs- und Übertragungsanlagen und ermöglichen es, eine grosse Anzahl zusätzlicher Häuser mit elektrischer Heizwärme zu versorgen. Immerhin können die genannten Massnahmen bei ausgelastet scheinenden Netzen dazu beitragen, dass 20 bis 50 % mehr Haushalte mit Speicherheizungen versorgt werden können als bei fehlenden Überlegungen dieser Art.

Adresse des Autors:
Dipl.-Ing. *Peter Borstelmann*, Direktor, Rhein. Westf. Elektrizitätswerk AG, Betriebsverwaltung Nike Osnabrück, Goethering 23-29, D-45 Osnabrück.

Commission électrotechnique internationale (CEI)

Séances du CE 64, Installations électriques des bâtiments de la CEI, tenues du 24 au 28 avril 1972 à Caracas

Le Comité d'Etudes 64 de la CEI a tenu séance du 24 au 28 avril 1972 à Caracas, sous la présidence de M. Middlecote. Trente-sept délégués représentant quatorze pays ont pris part aux travaux de ce Comité d'Etudes. La Suisse y était représentée par le soussigné. Des adresses de bienvenue furent prononcées par M. Chang Mota, président de l'Association Vénézuélienne des Ingénieurs-électriciens et mécaniciens, ainsi que par M. Carlos G. Cordido Valéry, président de la Commission Vénézuélienne des Normes Industrielles. Après avoir remercié ces deux personnalités, M. Middlecote ouvrit la séance.

Le Comité d'Etudes donna son accord à l'ordre du jour, puis approuva le Procès-Verbal de la réunion de Londres, Document RM 1423/TC 64.

Il se pencha ensuite sur les travaux du Groupe de Travail 9, qui s'est réuni à Londres les 21 et 22 mars 1972 pour déterminer les temps de fonctionnement des dispositifs de coupure automatique assurant la protection contre les contacts indirects. Les conclusions de ce Groupe de Travail figurent dans le document *64(Caracas/Secrétariat)16*. Elles consistent essentiellement à prévoir dans le cas de la mise au neutre des temps de déclenchement, dont les valeurs principales sont les suivantes: 5 s pour une tension de contact de 25 V, respectivement 1 s pour une tension de 50 V et 0,05 s pour une tension de 220 V. Ces valeurs sont applicables dans le cas des appareils destinés à être saisis; pour les appareils fixés à demeure, le Groupe de Travail a proposé un temps de déclenchement de 5 s pour une tension de contact de 50 V. Ces valeurs sont valables pour des courant alternatifs à 50 périodes (les valeurs pour le courant continu sont encore à l'étude). Dans le cas de la protection par terre directe, le Groupe de Travail a proposé un temps de déclenchement de 1 s dès que la tension de contact atteint 50 V, étant entendu que les valeurs indiquées pour la protection par mise au neutre seraient valables