

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK

N. König

Heizenergieersparnis in Bürogebäuden

In Wohngebäuden liegt die Energieeinsparung, welche durch Nachtschaltung der Heizung erzielt werden kann, unter 10%, bedingt durch die unterschiedlichen Wohngepflogenheiten an den einzelnen Wochentagen, sowie durch die Dauer der Raumnutzungszeit, die in den meisten Fällen über 16 Stunden beträgt. *).

In Bürogebäuden oder Gebäuden mit ähnlicher Nutzung sind, bedingt durch die kurzen täglichen Nutzungszeiten und durch die Möglichkeit an den Wochenenden die Heizung ganz abzuschalten, wesentlich höhere Energieeinsparungen zu erwarten.

Betriebsweise der Heizung

Bei einem täglichen Intervallheizbetrieb mit einer Raumnutzungszeit von beispielsweise 8 Stunden beträgt die Anheizzeit je nach Wärmespeicherfähigkeit des Raumes etwa 1 bis 3 Stunden. Unter der Anheizzeit wird das Zeitintervall vom Einschalten der Heizung bis zum Erreichen der gewünschten Raumtemperatur verstanden. Somit ist die Zeit, in der im täglichen Intervallbetrieb die Heizung ausgeschaltet ist, kleiner als 15 Stunden. Die am Ende der Nichtheizzeit minimalen Raumtemperaturen sind nur bei sehr tiefen Außenlufttemperaturen und geringer Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes (Leichtbau) so niedrig, daß

ein Nachheizen während der Nichtheizzeit erforderlich wäre, um eine vorgegebene minimale Raumtemperatur nicht zu unterschreiten.

Wird jedoch zusätzlich eine Wochenendabschaltung der Heizung vorgenommen, so ist in den meisten Fällen ein Nachheizen während der Nichtnutzungszeit nötig.

Somit bestimmt, neben der Bauweise und der Nutzungszeit des Gebäudes und der Leistung der Heizgeräte, die zulässige minimale Raumtemperatur mit die Höhe einer möglichen Heizenergieersparnis.

Lüftungseinflüsse

Da im Nichtwohnungsbau die Raumnutzungszeiten meist sehr definiert vorgegeben sind, kann nicht nur instationär geheizt, sondern auch instationär gelüftet werden. Durch dichte Fenster und ein regulierbares Lüftungssystem kann die Luftwechselzahl im Raum während der Nichtnutzungszeit nahezu Null sein, die Räume kühlen weniger stark aus und die minimale Raumtemperatur wird erst bei größeren Abschaltzeiten der Heizung erreicht.

Beispiel

Die Tabelle 1 zeigt den Heizwärmeverbrauch während einer Woche für einen Raum in einem Bürogebäude, der von Wänden mit einer geringen Wärmespeicherfähigkeit umgeben ist, bei verschiedenen Raumnutzungszeiten und einer wahlweisen Wochenendabschaltung.

*) KUPKE, Chr., KONIG, N.: Heizwärmeverbrauch und instationäre Heizung; Forschungsbericht für das BMFT, 1979 (B II-5-800175-1/62-105).

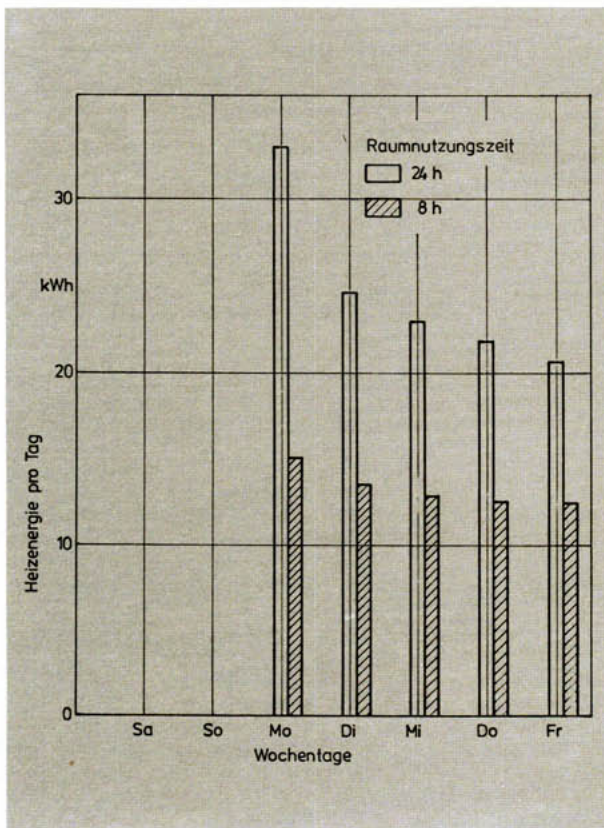
Tägliche Raumnutzungszeit	Wochenendabschaltung	Luftwechselzahl		Energieverbrauch je Woche	Ersparnis
h	—	h ⁻¹		kWh	%
24	nein	1,0	—	144	—
24	ja	1,0	—	123	15
14	nein	1,0	—	123	15
14	ja	1,0	—	92	36
8	ja	1,0	TL	66	54

Tabelle 1: Heizenergieverbrauch während einer Woche bei verschiedener Raumnutzungsdauer und Wochenendabschaltung, sowie Energieersparnis gegenüber 7tägigem Dauerheizbetrieb. Außenlufttemperatur: -10° C; TL: Lüftung nur während der Raumnutzungszeit.

In der letzten Spalte ist die Energieersparnis gegenüber dem 7tägigen Dauerheizbetrieb angegeben. Die vorgegebene Außenlufttemperatur beträgt konstant -10°C , die Raumtemperatur während der Nutzungszeit 22°C und die Luftwechselzahl $1,0\text{ h}^{-1}$.

Im Dauerheizbetrieb während einer Woche betrug der Energieverbrauch 144 kWh . Durch ein Abschalten der Heizung am Samstag und Sonntag steigt der Energieverbrauch am Wochenanfang deutlich an (siehe Bild 1), der Gesamtenergieverbrauch pro Woche reduzierte sich aber um ca. 15% , bezogen auf den Verbrauch im Dauerheizbetrieb.

Dieses Energieeinsparung konnte durch einen 7-Tage-Intervallheizbetrieb erreicht werden, wenn eine tägliche Raumnutzungszeit von 14 Stunden vorgegeben war. Wurde für diese Raumnutzung die Heizanlage am Wochenende abgeschaltet, so ergab sich eine Energieersparnis von 36% . Eine Energieeinsparung von sogar 54% kann erreicht werden, wenn bei einer täglichen Raumnutzungszeit von 8 Stunden auch noch der Luftwechsel im Raum nur während dieser Nutzungszeit erfolgt (siehe Bild 1).



Bei diesem Beispiel war die minimale Lufttemperatur im Raum vor dem Wiederaufheizen am Wochenanfang bis auf 6°C abgesunken. Eine Minimalbegrenzung der Raumlufttemperatur wäre unter Umständen notwendig gewesen.

Es muß aber berücksichtigt werden, daß die prozentuale Energieeinsparung im Vergleich zum Dauerheizbetrieb unabhängig von der Außenlufttemperatur ist. Bei durchschnittlichen Außenlufttemperaturen von 0°C wird eine Raumlufttemperatur von 10°C bei dieser instationären Betriebsweise nicht unterschritten.

Instationäre Steuerung der Heizanlage

Da die Länge der Anheizzeit von dem Temperaturzustand des Gebäudes am Ende der Nichtheizzeit, von dem Außenklima und von der Art und Leistungsfähigkeit der Heizanlage abhängt, kann der optimale Einschaltzeitpunkt für die Heizung nicht fest vorgegeben werden, um zu einer bestimmten Tageszeit die gewünschte Raumtemperatur zu erhalten.

Die die Anheizzeit bestimmenden Parameter müssen daher erfaßt und zusammen mit den Nichtnutzungszeiten (Nacht, Wochenende) und der zulässigen Minimaltemperatur im Raum zu einem Schaltprogramm für die Heizanlage verarbeitet werden. Geräte, die diese Anforderungen erfüllen (zum Teil mikroprozessorgesteuert) sind auf dem Markt erhältlich und ermöglichen eine optimale Energieeinsparung durch die gewünschte instationäre Betriebsweise der Heizanlage.

Bild 1: Täglicher Heizenergieverbrauch bei Wochenendabschaltung während einer Woche für eine Raumnutzungszeit von 24 Stunden sowie für eine solche von 8 Stunden. Außenlufttemperatur -10°C ; Luftwechselzahl $1,0\text{ h}^{-1}$; (im letzten Fall nur während der Raumnutzungszeit).



Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Instituts für Bauphysik

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
7000 STUTTGART 70 DEGERLOCH, Königstraße 74, Tel. (0711) 76 50 08/09
Außenstelle: 8150 HOLZKIRCHEN (OBB.), Postfach 11 80, Tel. (0 80 24) 15 72