

8 (1980) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK

N. König

Der Einfluß von wärmereflektierenden Folien in Heizkörpernischen auf den Heizenergieverbrauch eines Hauses^{*)}

Zur Heizenergieeinsparung werden im Handel wärmereflektierende Folien angeboten, die im Selbststeinbau der Heizkörpernischenwand hinter dem Heizkörper angebracht werden sollen. Diese Reflektoren bestehen i. a. aus einer dünnen Aluminiumfolie oder aus einer metallbedampften Kunststoffolie, die auf einen Karton oder eine Schaumkunststoffplatte kaschiert ist.

Der Einfluß dieser Reflektoren auf den Wärmestrom (Wärmeverlust) durch die Heizkörpernischenwand wurde durch Modellversuche in Klimaräumen bestimmt. Daß sich die deutliche Reduzierung dieses Wärmestroms durch die Reflektoren nur gering auf den Gesamtheizenergieverbrauch eines Hauses auswirkt, wird in einer rechnerischen Abschätzung gezeigt.

Wärmeabgabe eines Heizkörpers.

Ein üblicher Heizkörper gibt an seiner Rückseite Wärme durch Konvektion an die zwischen Heizkörper und Nischenwand vorbeiströmende Luft und durch Strahlung an die Rückwand (Nischenwand) ab. Der durch Strahlung an die Rückwand übertragene Wärmestrom wird in stationärem Zustand und bei guter Wärmedämmung (Oberflächentemperatur höher als Lufttemperatur) teilweise an die den Raum zwischen Heizkörper und Wand durchströmende Luft abgegeben und geht teilweise durch die Rückwand nach außen verloren (siehe Symbolpfeile in Bild 1, Fall A).

Jedoch bei schlechter Wärmedämmung der Rückwand, wenn die Oberflächentemperatur niedriger ist als die Lufttemperatur, überträgt die im Zwischenraum strömende Luft Wärme vom Heizkörper zusätzlich an die Rückwand.

Die Größe des Wärmestroms, der durch Strahlung vom Heizkörper an die Rückwand abgegeben wird, wird durch die Art der Oberfläche dieses Wandstücks bestimmt. Besteht die Rückwand aus üblichen Baustoffen, so absorbieren diese die auftreffende Wärmestrahlung fast

völlig und man erhält eine wesentlich höhere mittlere Rückwandoberflächentemperatur als wenn vor der Rückwand ein Reflektor in Form einer Metallfolie angebracht wird (siehe Bild 1).

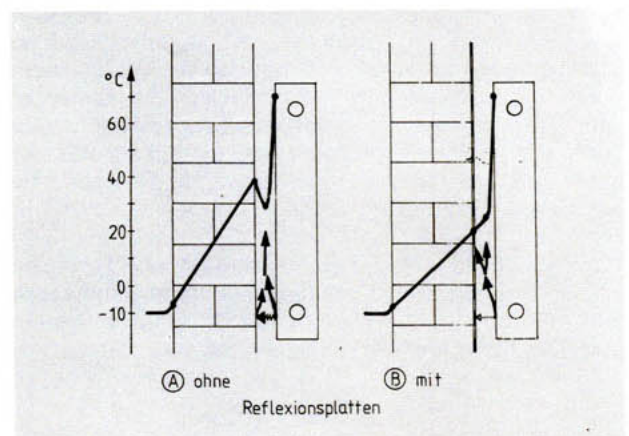


Bild 1
Schematische Darstellung der Wärmeübertragung (↕ Strahlung, ↔ Konvektion) und des Temperaturverlaufs im Raum zwischen Heizkörper und Außenwand bei einer Temperatur der Heizfläche von 70°C, der Außenluft von -10°C und der Raumluft von 20°C.

^{*)} Diese Untersuchung wurde in der Gips-Schüle-Abteilung für die Entwicklung neuer Baustoffe und Bauteile des Instituts durchgeführt.

An der Metallfolie wird der größte Teil der Wärmestrahlung reflektiert und nur die konvektiv an die Nischenwand übertragene Wärmemenge wird, beeinflusst durch den zusätzlichen Wärmedurchlaßwiderstand des Folienträgers und den der Rückwand, nach außen abgeleitet.

Dies bedeutet, daß die gesamte Wärmeabgabe der Heizkörperrückseite bei einer Nischenwand mit Reflexionsfolie kleiner ist (siehe Symbolpfeile in Bild 1, Fall B) als ohne Folie. Nach [1] beträgt diese relative Leistungsänderung durch eine solche Veränderung der Reflexionsverhältnisse an der Rückwand etwa 5 bis 15%.

Die Wärmeabgabe der Heizkörperrückseite wird ebenfalls vermindert, wenn die Nischenwand mit einer nichtreflektierenden Wärmedämmplatte (z. B. Hartschaumplatte) versehen wird. Durch die Zusatzdämmung steigt die Oberflächentemperatur der Rückwand und verursacht eine Verminderung der Wärmestrahlungsübertragung vom Heizkörper zur Rückwand.

Eine geringere Wärmeabgabe des Heizkörpers um beispielsweise 10% kann durch eine Vorlauftemperaturerhöhung um etwa 5 K ausgeglichen werden. Dies wirkt sich auf die Wärmeleitungsverluste durch eine zusätzlich gedämmte Nischenwand (siehe Bild 2) und damit auf den Gesamtheizenergieverbrauch unwesentlich aus.

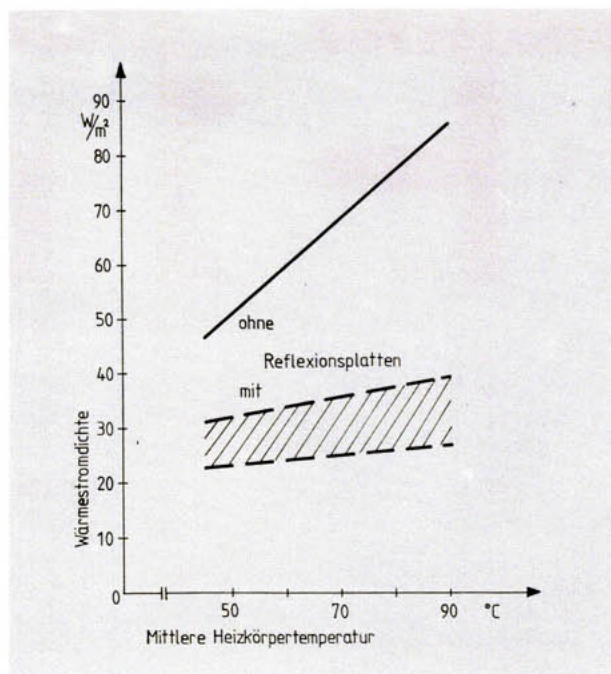


Bild 2
Verminderung der Wärmestromdichte im Außenwandbereich hinter dem Heizkörper durch Reflexionsplatten für verschiedene Heizkörperoberflächentemperaturen und Lufttemperaturen im Raum von 20 °C und außerhalb von -10 °C.

Reduzierung des Wärmestroms durch die Nischenwand mit reflektierenden Folien oder Dämmplatten.

Der Einfluß einer zusätzlich auf einer Außenwand aufgebrachten Dämmplatte auf den Wärmedurchgang ist abhängig von dem Wärmedurchlaßwiderstand der Wand selbst. Je kleiner dieser ist, desto größer ist die zu erwartende Reduzierung der Wärmeleitungsverluste und damit die relative Energieeinsparung im Wandbereich der Dämmplatten.

Die durchgeführten Untersuchungen erfolgten an einer Wand mit Mindestwärmeschutz für Außenwände nach DIN 4108, die als Trennwand zwischen einem Kühlraum (-10 °C) und einem beheizten Raum (+20 °C) angeordnet war. Vor der Warmseite der Wand stand ein Radiatorheizkörper, dessen Oberfläche auf konstante Temperatur gesteuert wurde. Die im Bereich des Heizkörpers ge-

messene Wärmestromdichte durch die Wand ohne und mit reflektierenden Dämmplatten ist in Bild 2 für verschiedene Heizflächentemperaturen dargestellt.

Reflektierende Dämmplatten mit ca. 10 mm dickem Schaumkunststoffrücken zeigten die geringste und Folien auf Papierträgern die größte Wärmestromdichte des schraffierten Bereichs. Die Verminderung der Wärmestromdichte um ca. 50% durch die aufgeklebten Folien oder Platten ist ein Maß für die Energieeinsparung im Wandbereich hinter dem Heizkörper. Die gleiche Reduzierung der Wärmeleitungsverluste durch diesen Wandbereich wie mit einer reflektierenden Folie könnte z. B. mit einer 15 mm dicken, nicht hochreflektierenden Polystyrol-Hartschaumplatte erreicht werden.

Auswirkung auf den Heizenergieverbrauch eines Einfamilienhauses.

Bei einem Einfamilienhaus mit Geschöszahl 1,5, Satteldach, Vollunterkellerung, Grundfläche 120 m², Fensterfläche 38 m², $k_F = 3,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, Außenwandfläche 120 m², $k_W = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ betrage der Wärmestrom durch die Gebäudehülle einschließlich der Lüftungswärmeverluste bei einer Jahresaußenmitteltemperatur von 4°C zum Beispiel 10 kW. Dabei beträgt der Wärmestrom durch die Heizkörpernischenwände (Gesamtfläche 13 m²) 680 W, d. h. ca 7%.

Werden nun diese Heizkörpernischen mit reflektierenden Folien versehen, so reduziert sich der Wärmestrom durch diese Flächen um 370 W, d. h. der Gesamtwärmestrom durch die Gebäudehülle sinkt um etwa 4%.

Bei einem Haus mit guter Wärmedämmung der Außenwände, also auch der Heizkörpernischen, verringert sich die Reduzierung des Gesamtwärmestroms durch das Anbringen von Reflexionsfolien; bei einem k-Wert der Wand von z. B. $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ errechnet sich noch eine Reduzierung von 1,6%.

Literaturhinweis:

[1] H. Esdorn et al.: „Der Einfluß der Rückwandtemperatur auf die Leistung von Plattenheizkörpern“, Wärme-, Klima- und Sanitärtechnik 9/1972.

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
7000 STUTTGART 70 DEGERLOCH, Königstraße 74, Tel. (0711) 76 50 08/09
Außenstelle: 8150 HOLZKIRCHEN (OBB.), Postfach 1180, Tel. (080 24) 15 72