

(2) 1974 Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

INSTITUT FÜR BAUPHYSIK DER FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

WÄRMESCHUTZ, HEIZENERGIE- VERBRAUCH UND HEIZKOSTEN

Heizenergie ist kostbar geworden

Die energiepolitische Situation, mit der wir uns derzeit auseinandersetzen müssen, zwingt uns, den Heizenergieverbrauch unserer Gebäude kritisch unter die Lupe zu nehmen. Während Energieträger zur Beheizung der Wohnungen bisher praktisch in beliebiger Menge bezogen werden konnten, sind seit einigen Monaten vor allem bei Heizöl, das in Deutschland den »Hauptwärmelieferanten« für private Haushalte darstellt, Verknappungen eingetreten, die den zu zahlenden Literpreis in die Höhe schnellen ließen.

Welchen Wärmeschutz schreibt die Norm vor?

Es lohnt sich, in dieser Krisensituation jene Forderungen zu überprüfen, die an den Wärmeschutz der Bauten gestellt werden. In der einschlägigen Norm DIN 4108 sind gewisse Mindestwerte des Wärmedurchlaßwiderstandes gefordert, die – so ist die bislang gültige Fassung dieser Norm angelegt – lediglich eine Durchfeuchtung des Baukörpers verhindern sollen, um dessen Bestand zu sichern und den Bewohnern eine hygienisch einwandfreie Lebensweise zu ermöglichen. Energieökonomische Probleme oder Fragen des wirtschaftlich optimalen Wärmeschutzes durften hierin wegen der mit bautechnischen Erlassen verbundenen Rechtslage nicht berücksichtigt werden.

Das Fehlen derartiger Überlegungen in den Normvorschriften muß in der gegenwärtigen Situation als Mangel anmuten; Schritte zu seiner Beseitigung werden überprüft. Bei der bereits vor ca. zwei Jahren – also längst vor der Energiekrise – begonnenen Überarbeitung der Norm sind Voruntersuchungen über diese Fragen angestellt worden; über die hierbei gewonnenen Grundzusammenhänge zwischen der Wärmedämmung der Außenbauteile, der Größe und wärmetechnischen Qualität der Fenster sowie der Heizkostenentwicklung wird im folgenden kurz berichtet.

Welche Verbesserungsmaßnahmen sind durchführbar?

Um Heizenergie einzusparen, sind im Prinzip folgende bauliche Maßnahmen möglich:

- Erhöhung der Wärmedämmung der (nicht transparenten) Außenbauteile,
- Reduzierung der Transmissionswärmeverluste durch Fensterflächen,
- Reduzierung der Lüftungswärmeverluste durch Fenster,
- Reduzierung der Fensterfläche selbst.

K. Gertis und H. Werner

Durchgeführte Optimierungsrechnungen, bei denen eine Vielzahl von baulichen, klimatologischen, heiztechnischen und finanzwirtschaftlichen Parametern berücksichtigt wurden, haben ergeben, daß der wirtschaftlich optimale Wärmedurchlaßwiderstand von Außenbauteilen im Wertebereich von 1,2 m²h K/kcal bis ca. 3,5 m²h K/kcal liegt, je nachdem, welche Annahmen der Rechnung zugrunde gelegt werden. Die untere Grenze des Wertebereiches gilt beispielsweise für klimatisch milde Standorte mit relativ kurzen Heizungsbetriebszeiten, für niedrige Energiepreise und für Gebäude, die auf eine geringe Lebensdauer ausgelegt sind, die an der oberen Grenze liegenden Werte treffen zu bei kleinen Fensterflächen, bei einem hohen Eigenkapitalanteil an der Baufinanzierung und bei niedrigen Zinssätzen. Die wirtschaftlich optimalen Wärmedurchlaßwiderstände sind, wie ein Vergleich mit den in DIN 4108 enthaltenen Werten erkennen läßt, um etwa das Zwei- bis Fünffache höher als die derzeit gültigen Mindestanforderungen.

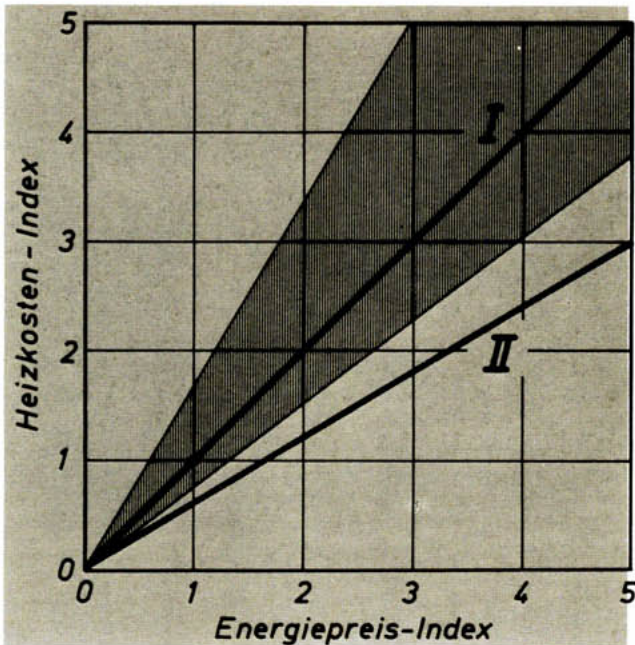
Die Verbesserung der wärmetechnischen Qualität der Fenster (geringere Transmissions- und Lüftungswärmeverluste!) hat sich als sehr wirksam erwiesen. Die heutzutage stellenweise noch üblichen einfachverglasten Fenster sollten generell durch Doppelverglasungen bzw. Verbundfenster ersetzt werden. Es ist ferner auf eine möglichst geringe Luftdurchlässigkeit der Fensterfugen zu achten. Wengleich in bezug auf die Fenstergröße ein gewisser Einhalt bei der in den letzten Jahren manchmal bis zum Exzeß betriebenen Auflösung der Fassade in Glas geboten erscheint, so darf die Energiekrise doch nicht zu einer »Fensterstürmerei« führen, der praktisch alle größeren Fensterflächen zum Opfer fallen; in weiteren Untersuchungen ist nämlich noch zu klären, ob und wie die durch Fenster eingestrahlte Sonnenenergie zur Raumbeheizung ausgenutzt werden kann.

Welche Heizkosteneinsparung kann erreicht werden?

Die mit verschiedenen baulichen Maßnahmen erzielbare Heizkosteneinsparung wird aus dem rückseitigen Bild deutlich, in dem die Heizkostenzunahme in Abhängigkeit der Energiepreissteigerung wiedergegeben ist (die Indexdarstellung bezieht sich auf den im Bild markierten Punkt mit Index 1).

Würden gemäß Fall I, der die Situation mit doppeltverglasten Fenstern und Mindestwärmeschutz der Außenwände gemäß DIN 4108 kennzeichnet, keine besonderen Maßnah-

men getroffen, so stiegen die Heizkosten proportional zum Energiepreis (Linie I mit 45 Grad Neigung im Bild). Daß hierbei in erster Linie die wärmetechnische Qualität der Fenster und mittelbar auch die Fenstergröße eine entscheidende Rolle spielen, erkennt man aus der großen Breite des die Linie I umgebenden schraffierten Bereiches; ein der unteren Bereichsgrenze entsprechendes, thermisch hochwertiges Fenster bzw. ein normales doppelverglastes Fenster gemäß Linie I erbringt gegenüber der thermisch minderwertigen Fensterqualität, die in der oberen Bereichsgrenze zum Ausdruck kommt, eine sehr beachtenswerte Heizkosteneinsparung von fallweise bis zu 100%. Dem Wärmeschutz der Fenster eines Bauwerks ist somit größte Bedeutung beizumessen.



Zusammenhang zwischen Energiepreissteigerung und Heizkostenzunahme in Abhängigkeit von der wärmeschutztechnischen Ausführung der Fenster und Außenwände (an Hand der Steigerungsindices).

Zugrundegelegtes Beispiel

Etagenwohnung innerhalb eines Wohnhauses (Ecklage der Wohnung), Wohnfläche: 90 m².

Fall I (Außenwände mit Mindestwärmeschutz gemäß DIN 4108)

Linie I: Neuzzeitliches doppelverglastes Fenster (Fensterflächenanteil: 25%).

k-Zahl: 2,5 kcal/m²h K

Fugendurchlässigkeit: 2,0 m³/m h (kp/m²)ⁿ

Obere Bereichsgrenze: Einfachverglastes Fenster minderer thermischer Qualität (Fensterflächenanteil: 50%).

k-Zahl: 4,5 kcal/m²h K

Fugendurchlässigkeit: 3,0 m³/m h (kp/m²)ⁿ

Untere Bereichsgrenze: Thermisch hochwertiges Fenster mit Dreifachverglasung oder Zweifachverglasung mit Sonnenschutzglas (Fensterflächenanteil: 25%).

k-Zahl: 1,4 kcal/m²h K

Fugendurchlässigkeit: 1,0 m³/m h (kp/m²)ⁿ

Fall II

Außenwände mit wirtschaftlich optimalem Wärmeschutz (3- bis 5fache Wärmedämmung gegenüber Mindestwärmeschutz). Thermische Fensterqualität wie bei Linie I.

Die Indexdarstellung ist auf den vor der Energiekrise vorhandenen Preis- bzw. Kostenstatus im Falle I bezogen (markierter Punkt mit Index 1).

Wie aus einem Vergleich der Linien I und II hervorgeht, bringt aber auch eine Verbesserung der Wärmedämmung der Außenwände nennenswerte Heizkosteneinsparungen. Bei dem gewählten nicht-verglasten Außenwandanteil von 75% (Fensteranteil: 25%) läßt sich im Fall II eine ca. 1,7fache Energiepreisverteuerung durch einen erhöhten Wärmeschutz der Außenwände auffangen. Geht man von einem derzeit zutreffenden Energiepreis-Index von ca. 3,0 aus, der eine – gegenüber dem Status quo ante – 3fache Preiserhöhung für Heizöl beinhaltet, so läßt sich durch Wärmedämm-Maßnahmen gemäß Fall II ein Heizkosten-Index von 1,8 einhalten, was einer Begrenzung des Heizkostenanstiegs auf 80% entspricht.

Natürlich hätten derartige Maßnahmen auch früher bereits Kostenvorteile erbracht: Bei dem Energiepreis-Index 1,0 erhält man nämlich im Falle II einen Heizkosten-Index von ca. 0,65, was einer Einsparung von 35% entsprechen hätte. Zu berücksichtigen ist ferner, daß auch die im Fall II eingeleiteten baulichen Maßnahmen Kosten verursachen. Die mit energiesparenderen Bauweisen erzielbare Verringerung der Heizenergie und der Heizkosten erfolgt deshalb nicht »gratis«.

Die Untersuchungen wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Raumordnung, Städtebau und Bauwesen durchgeführt.



INSTITUT FÜR BAUPHYSIK DER FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT
7 STUTTGART 70 DEGERLOCH, Königstraße 74, Tel. (07 11) 76 50 08/09
Außenstelle: 815 HOLZKIRCHEN (OBB.) Postfach 1180, Tel. (0 80 24) 572