

THERMISCHE SIMULATIONEN ZUR BEWERTUNG DES POTENZIALS EINES NEUARTIGEN, HOCH WÄRMEGEDÄMMTEN FENSTERSYSTEMS

Jan Cremers, Caroline Illinger, und Werner Lang
 Fakultät für Architektur, Institut für Entwerfen und Bautechnik,
 Lehrstuhl für Gebäudetechnologie, Prof. Thomas Herzog
 Arcisstr. 21, 80333 München

KURZFASSUNG

Im Rahmen eines europäischen Forschungsprojektes, das sich zum Ziel gesetzt hat, ein neuartiges, hoch wärmegeämmtes Fenstersystem zu entwickeln, das sich durch besonders schlanke Profile (Ansichtsbreite des Rahmens: 6 cm) bei einem sehr niedrigen U-Wert von Glas und Rahmen ($U_{f,g} = 0.6 \text{ W/m}^2\text{K}$) auszeichnet, stellten sich Fragen, die mit Hilfe einer thermischen Simulation eine Einschätzung finden sollten: Wie groß ist das Energieeinsparpotenzial eines solchen Fensters? Wie wirken sich Gebäudeorientierung und Nutzerverhalten darauf aus? In wie weit trägt das System zur Reduzierung von CO_2 Emissionen bei? Wie sinnvoll ist überhaupt das ständige Bemühen um bessere Fensterrahmen? Rechnen sich Investitionen in immer noch bessere Fenster?

Simulationsansatz:

Mit dem thermischen Simulationsprogramm ESP-r wurde ein „Testraum“ abgebildet. Als Näherung für einen Raum in einem großen Gebäude mit einer Reihung identischer Räume (horizontal und vertikal) wurden die Wände zu den angrenzenden Räumen als adiabatisch angenommen und nur die Fassadenseite dem Außenklima ausgesetzt. Dieser Raum wurde jeweils nach Norden, Osten, Süden und Westen orientiert. Als Referenz dienten derzeit übliche Standard-Fenstersysteme. Den Simulationen wurden drei Szenarien zugrunde gelegt, die sich durch Fassadenkonstruktion (Pfosten-/Riegel- und Lochfassade) und Nutzerverhalten (Büro- und Wohnnutzung) unterschieden. Für jedes Szenario und jede Orientierung wurde der monatliche und der jahresbezogene Heizenergiebedarf berechnet und mit den jeweiligen Referenzlösungen verglichen.

Ergebnisse:

Anhand der Simulationen zeigte sich, dass das Energieeinsparpotenzial in erster Linie vom zugrunde gelegten Nutzerverhalten abhängt und in zweiter Linie von der Gebäudeorientierung. Das neue Fenstersystem zeigte dabei ein signifikantes Energieeinsparpotenzial gegenüber den Standardlösungen. Auch gegenüber einem Fenster nach Passivhaus Standard ist die Einsparung noch deutlich, was vor allem auf die Schlantheit der

Rahmenprofile und dem damit verbundenen erhöhten Solarenergieeintrag zurückzuführen ist.

Um die mit der Einsparung an Heizenergie einhergehende Reduzierung der Heizkosten zu quantifizieren, wurde ein aktueller Heizölpreis und, wie in gängigen Prognosen vorhergesagt, zwei erhöhte Preise angenommen und damit die jährliche Einsparung, bzw. die mit 3% verzinste Einsparung über 10 Jahre berechnet. Es zeigte sich, dass das Kosteneinsparpotenzial für einen Raum und damit für ein Fenster gegenüber den Standardlösungen trotz deutlicher prozentualer Reduzierung des Heizenergiebedarfs absolut betrachtet äußerst gering ausfällt. Dies erklärt sich vor allem durch den generell niedrigen Heizenergiebedarf, der aus dem angenommenen hohen Dämmstandard resultiert. Die CO_2 Einsparung ist proportional zur Heizenergieeinsparung und damit selbst gegenüber Fensterlösungen mit ähnlichem U-Wert, jedoch breiteren Profilen signifikant.

Schlussfolgerung:

Die Untersuchungen legen nahe, dass sich der Einsatz des entwickelten Systems rein wirtschaftlich gesehen bei einem erhöhten Herstellungspreis gegenüber den üblichen Standardlösungen „kaum rechnet“. Berücksichtigt man jedoch den erheblichen ästhetischen Gewinn der schlanken Rahmenprofile bei dem gleichzeitigen Potenzial zur Schonung von Ressourcen und der Verringerung der CO_2 Emissionen, stellt das System dennoch eine nach übergeordneten Kriterien viel versprechende Lösung dar.

ABSTRACT

In order to quantify the energy saving potential of a highly insulating frame system, a test room within a high-rise building with identical climatic conditions in the adjacent rooms (adiabatic inner walls) has been simulated, with different orientations taken into account: north, south, east and west. Three scenarios varying in facade construction and building use have been analyzed. For each scenario the monthly and annual heating energy demand has been calculated and compared to that of other established window solutions. The implication of the window system on the annual heating energy cost and the CO_2 emissions has been estimated.