

# **Forschungsarbeit**

## **Optimierung der Fensterflächenanteile in Einfamilienhäusern**

Einfluss des Fensterflächenanteils auf den Endenergiebedarf zur Heizung und Kühlung von Gebäuden bei unterschiedlichen Bauweisen

Autor: FH-Prof. DI Dr. Markus Gratzl

Forschungseinrichtung: Fachhochschule Salzburg GmbH

Aufgrund der Kombination aus klimatischen Veränderungen (Extreme Hitzeperioden und Kälteperioden (IPCC, 2018)), erhöhter Komfortansprüche (Nasrollahi, N., Shokri, E.; 2016) der Nutzer und trotz strengen normativen Rahmenbedingungen hinsichtlich sommerlicher Überwärmung (ÖNORM B 8110-3, 2018) entstehen neben dem aktuellen Trend den Heizenergiebedarf zu minimieren auch Anforderungen Gebäude aktiv zu kühlen.

Einen wesentlichen Einfluss, sowohl auf den Heizenergiebedarf als auch auf den Kühlenergiebedarf, haben transparente Bauteile, allen voran die Fenster. Die Verbrauchsminimierung, bezogen auf den Heiz- bzw. Kühlenergiebedarf erfordert eine mitunter gegenläufige Entwicklung des Anteils von Fensterflächen in der Gebäudehülle. Ein optimaler Fensterflächenanteil kann somit nur durch eine kombinierte Betrachtung ermittelt werden, um in zukünftigen Planungsprozessen Berücksichtigung zu finden.

Unterschiedliche Bauweisen und die damit verbundenen unterschiedlichen bauphysikalischen Eigenschaften können im Idealfall zu einer Minimierung des Heiz- und Kühlenergieverbrauchs beitragen. Vor allem die Ausgleichswirkung der Speichermasse von Bauteilen ist in diesem Zusammenhang wesentlich. Einfluss auf den optimalen Beitrag dieser Speichermassen zur Verbrauchsminimierung haben wiederum die oben erwähnten Fensterflächen, in Kombination mit Lüftungs- und Verschattungsansätzen.

### **Aufgabenstellung**

Die beiden angeführten wesentlichen Faktoren zu kombinieren, und ideale Fensterflächenanteil bei unterschiedlichen Bauweisen für einen minimalen Heiz- und Kühlenergiebedarf zu ermitteln ist Ziel dieser Untersuchung.

Ausgehend von den Anforderungen an den minimalen Fensterflächenanteil gemäß der OIB-Richtlinie 3 (2019) soll durch eine Parameterstudie mittels schrittweiser Erhöhung des Fensterflächenanteils an der Gebäudehülle die Auswirkung des Energiebedarfs zur Konditionierung der Gebäude im Sommer und Winter ermittelt werden.

An einem typischen Gebäudemodell werden dabei für fünf verschiedene Wandaufbauten mit gleichem U-Wert in unterschiedlichen Holz- und Ziegelbauweisen die Fensterflächenanteile je Himmelsrichtung in einem Simulationsmodell variiert. Aus dieser Simulation können für jede Bauweisen-Variante zwei grundsätzliche Ergebnisse ermittelt werden:

- Der minimale Endenergiebedarf zur Heizung und Kühlung des Modellgebäudes
- der dafür ideale Fensterflächenanteil

## Mit außenliegendem Sonnenschutz

Abbildung 4 veranschaulicht die Ergebnisse bei Vorhandensein eines außenliegenden Sonnenschutzes. Verglichen zu den Varianten ohne Sonnenschutz, kann trotz einer resultierenden Erhöhung des Fensterflächenanteils, je nach Variante zwischen 42 % und 55 %, eine Reduktion des Endenergiebedarfs zwischen 27 % und 37 % in allen Varianten beobachtet werden. Die drei Varianten in Massivbauweise erlauben bei geringerem Endenergiebedarf einen höheren Fensterflächenanteil verglichen zu den beiden Varianten in Holzbauweise.

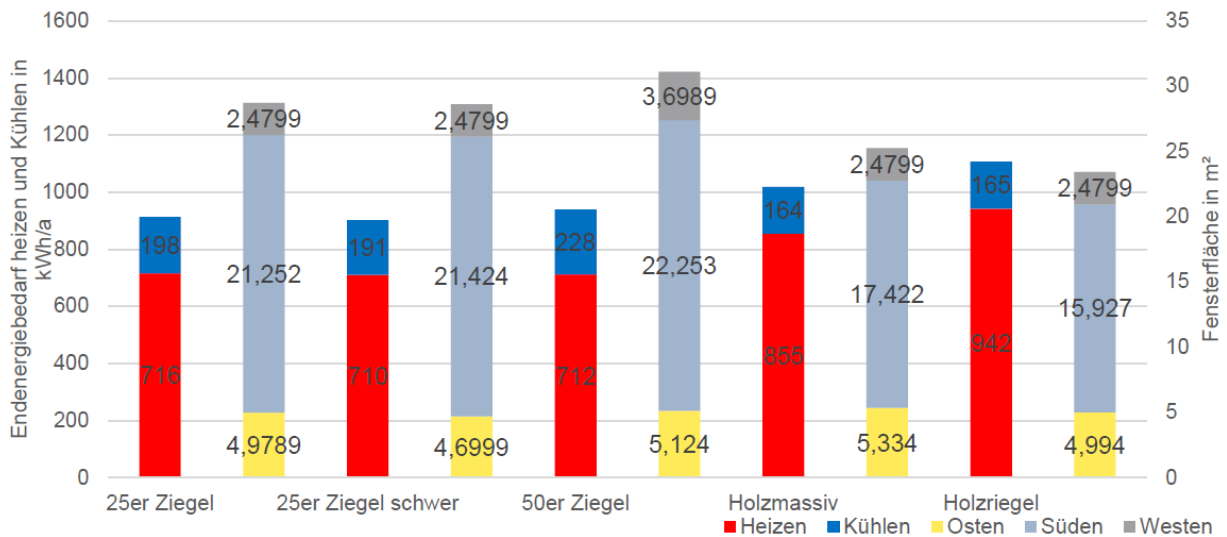
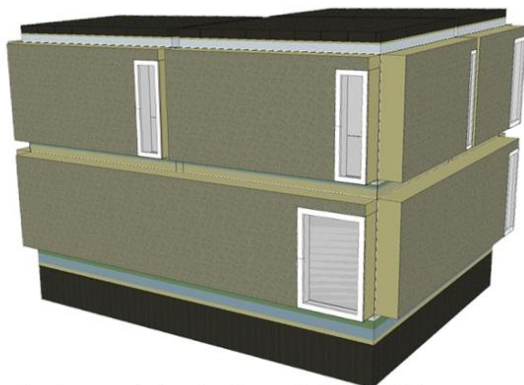


Abbildung 4: Energiebedarf und Fensterflächen der unterschiedlichen Varianten mit Sonnenschutz

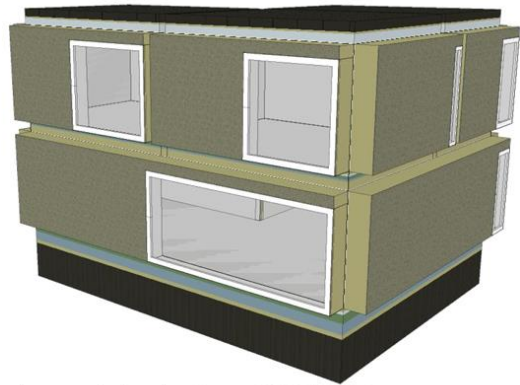
## Ergebnisse grafische Darstellung

**Bauweise: 50er Ziegel**  
kein Sonnenschutz



Endenergiebedarf 1444 kWh/a  
Fensterfläche 13,84 m<sup>2</sup>  
Fensterflächenanteil 15 %

außenliegender Sonnenschutz



Endenergiebedarf 940 kWh/a  
Fensterfläche 31,07 m<sup>2</sup>  
Fensterflächenanteil 33 %

