

Absorptions- und Speicherfähigkeit von solaren Direktgewinnen in Holzbauten

von Martin Burger für die Masterarbeit im MAS EN Bau, Frühling 2017

- Die Methodik zur Berechnung des Heizenergiebedarfs nach SIA 380/1 überschätzt die solaren Wärmeeinträge.
- Für solare Direktgewinn-Konzepte soll sich die Innentemperatur während einer möglichst langen Zeitdauer ohne Beheizung und Beschattung innerhalb eines definierten Temperaturkomfortbandes bewegen (Nullheizstunden).
- Holzbauten mit einer grossen inneren Oberflächenabwicklung in Holz und einem genügend schweren Unterlagsboden weisen gegenüber Massivbauten ein vergleichbares thermisches Verhalten auf.

Ausgangssituation

Solare Direktgewinne tragen einen wesentlichen Anteil zur Gesamtenergiebilanz von Bauten bei. Holzbauten vermögen üblicherweise nur einen geringen Anteil des Wärmeeintrags zu absorbieren und zu speichern. Die Wärmeverluste lassen sich dagegen durch die ökonomische Herstellung von hochwärmedämmten Gebäudehüllen relativ einfach minimieren. Die Kernfragen sind:

- Wie können bereits in einer frühen Projektphase verschiedene Konstruktionsvarianten bezüglich ihrer Eignung für solare Direktgewinnkonzepte verglichen werden?
- Welche Konstruktionsarten eignen sich besonders für die Konzeption eines solaren Direktgewinnkonzeptes bei Holzbauten?

Vergleich unterschiedlicher Konstruktionen

Für die Konzeption eines solaren Direktgewinn-Hauses ist nebst einem geringen Heizenergiebedarf primär diejenige Zeitdauer von Bedeutung, in welcher sich die Innentemperatur ohne zusätzliche Beheizung oder Beschattung innerhalb eines definierten Komfortbandes von z.B. 20 – 24.5°C bewegt. Je länger diese Zeitdauer (Nullheizstunden), desto besser eignet sich eine Konstruktionsweise.

Die Resultate aus dynamischen Gebäudesimulationen in Abb. 1 zeigen, dass mit gewissen Holzbaukonstruktionen annähernd die Werte von schweren Massivbauten erreicht werden können.

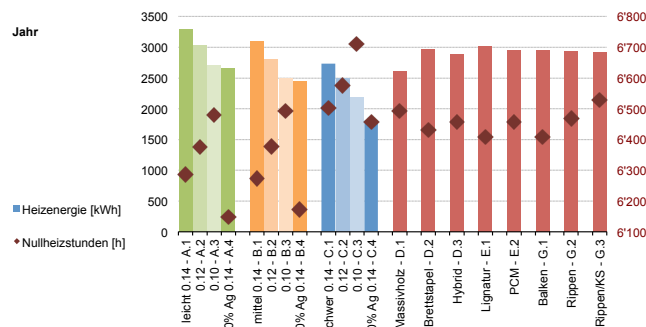


Abb. 1: Jahresbilanz des Heizenergiebedarfs und der Nullheizstunden für 20 unterschiedliche Konstruktionsvarianten.

Die Vergleiche der Resultate aus den dynamischen Simulationen und der statischen Berechnungen haben gezeigt, dass ein klassischer Massivbau als Referenzgrösse dienen kann. Dabei soll das Verhältnis zwischen den solaren Wärmegewinnen und der Wärmespeicherkapazität im Bereich von rund 0.6 liegen. Tiefere Werte verringern zwar den Heizenergiebedarf, führen aber zu längeren Heizperioden. Höhere Werte reduzieren die Anzahl der Nullheizstunden und erhöhen zudem den Heizenergiebedarf.

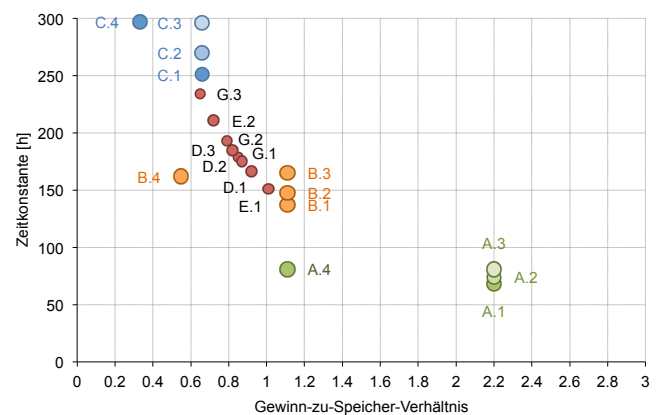


Abb. 2: Verhältnis der Zeitkonstanten zum Gewinn-zu-Speicher-Verhältnis für alle Konstruktionsvarianten.

Fazit

Die Methodik zur Berechnung des Heizenergiebedarfs nach Norm SIA 380/1 überschätzt die solaren Wärmeeinträge bei grossflächig verglasten Bauten. Holzbauten können bei einer entsprechenden Konstruktionsweise ein vergleichbares thermisches Verhalten wie Massivbauten aufweisen. Als Vorteilhaft erwiesen hat sich eine grosse Oberflächenabwicklung in Holz (z.B. Rippendecke) in Kombination mit einem genügend schweren Unterlagsboden von mindesten 8 cm Stärke. Die bei Holzbauten tendenziell geringere Wärmespeicherkapazität kann mit einer leicht besser gedämmten Gebäudehülle kompensiert werden.