



## Dächer und Fassaden sind extremen Belastungen ausgesetzt. Wie sich die Witterung im Detail auswirkt, untersucht das Fraunhofer Institut für Bauphysik.

**D**ach und Wände eines Gebäudes sind stets der Witterung ausgesetzt. Wie dieser Wechsel von Strahlung, Temperatur, Wind, Feuchte etc. auf die Gebäudeteile wirkt, ist derart komplex, dass die Theorie zur Beschreibung nicht ausreicht. Ein Spezialist für das Thema ist das Fraunhofer Institut für Bauphysik (IBP, [www.ibp.fraunhofer.de](http://www.ibp.fraunhofer.de)). Bei Holzkirchen, südlich von München, unterhält das Institut ein großes Freilandversuchsgelände, auf dem Materialien, Bauteile und ganze Häuser unter Witterungseinfluss untersucht werden.

### Strahlung innen und außen

Ein von Bauvorschriften und Normen bisher wenig beachtetes Thema ist der Strahlungshaushalt der Fassade. Die Wärme, die uns im Haus dank Ofen, Heizflächen, Infrarotstrahlern oder durch Fenster täglich so behaglich umgibt, ist außen die Solarstrahlung, die direkt oder bei bedecktem Himmel diffus auf die Gebäudehülle auftrifft. Dazu addiert sich indirekte Solarstrahlung, die von Abstrahlungen und Reflektionen aus der unmittelbaren Umgebung des Hauses herrührt, sei es vom Erdreich, von einer Schneedecke oder von einer Wasserfläche. Die gesamte Solarstrahlung trägt deutlich zur Verminderung

des Wärmeverlustes von Gebäuden bei. Sogar im Winter kann dies bei günstiger Witterung in der Wand zu einem Wärmefluss von aussen nach innen führen!

### Bauteilabstrahlung

Dach und Fassade nehmen die Wärmestrahlung auf und geben nur einen Teil davon wieder ab (durch Reflektion und Emission – die sogenannte 'Bauteilabstrahlung'), so dass sie sich folglich erwärmen. Nachts strahlen Dach und Wand die empfangene Energie zurück und kühlen sich wieder ab. Je nach Baustoff, Oberfläche, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Windeinfluss geht das schnell oder langsam. Stets findet ein Wechsel des Wärmeaustauschs statt.

### Hin und her: instationär

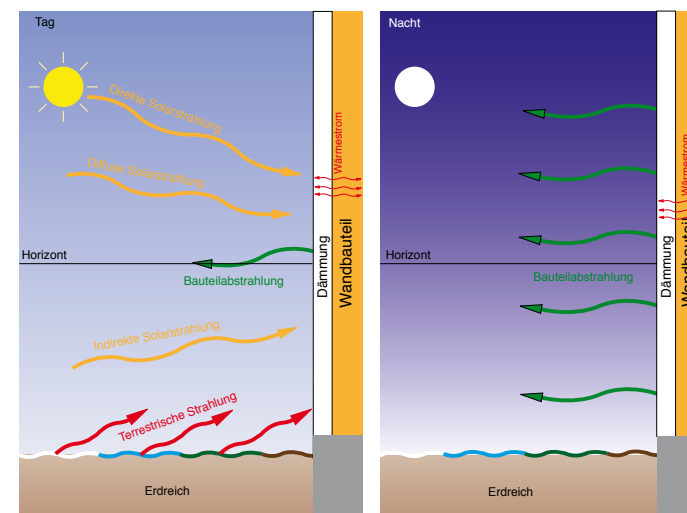
Die Wissenschaft bezeichnet eine Einheit, die wechselnden Bedingungen ausgesetzt ist, als instationäres System. Demgegenüber steht das stationäre, gleichbleibende System, das zum Beispiel für die Bemessung des theoretischen Wärmebedarfs eines Neubaus gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) herangezogen wird. Hier wird die Dämmwirkung einer Gebäudehülle bei üblichen Innentempera-

turen gegenüber kalter Außenluft bewertet und die Strahlungswirkung vernachlässigt.

Beim IBP Holzkirchen werden alle Einflüsse theoretisch und praxisnah untersucht. Für die Bewitterungsversuche werden auf dem Freigelände des IBP über einen bestimmten Zeitraum alle relevanten Faktoren in kurzen Intervallen gemessen. Mit den Ergebnissen lassen sich die Funktionalität und Dauerhaftigkeit eines Bauteils praxisnah bestimmen.

### Fassaden mit 'WUFI' berechnen

Das Verhalten einer Außenwand erklärt uns IBP-Forscher Dr. Hartwig Künzel. Anhand von theoretischen Modellen und praktischen Versuchen entwickelten er und sein Team bereits vor über 20 Jahren ein Berechnungsmodell für Architekten und Hausplaner, das inzwischen in vielen Ländern der Welt benutzt wird. Die Software trägt die Bezeichnung 'WUFI' ('Wärme Und Feuchte Instationär', [www.wufi.de](http://www.wufi.de)). Sie entspricht dem europäischen Berechnungsverfahren nach DIN EN 15026. Im Gegensatz zur gängigen Berechnungsmethode nach EnEV erfolgt die Berechnung nicht nach dem sehr theoretischen U-Wert, sondern nach Parametern, die Feuchte und Temperaturen der Baumaterialien berücksichtigen. Außerdem wird



Tagsüber erwärmt sich die Fassade durch direkte, diffuse und indirekte Solarstrahlung. Das Wandbauteil strahlt die Energie Tag und Nacht wieder ab. Der Wärmestrom im Wandbauteil wechselt je nach Temperatur ständig

anstatt des eher fiktiven stationären Gebäudewärmeverlustes bei nur einer Aussenlufttemperatur die Berechnung in Stundenintervallen unter Berücksichtigung von Wetterdaten über die ganze Heizsaison durchgeführt.

### Algenbildung bei Dämmwänden

Dicke, mehrschichtige Außenwände sorgen nicht nur für Energieersparnis, sie können auch bauphysikalische Probleme verursachen. Ein Beispiel ist die Algenbildung auf Fassaden, die als Grünbelag weiße Wände verunstaltet und langfristig ruiniert. Die Grünfärbung wird durch Mikroorganismen verursacht, die auf dem Dach und an der Fassade haften und das Wachstum von Algen, Moosen oder Flechten begünstigen. In solchen Fällen hilft ein einfaches wie probates Mittel: regelmäßiges Reinigen statt Einsatz von chemisch belasteten Fassadenfarben. Die Wissenschaft verfolgt natürlich einen anderen Ansatz. Sie will die Ursachen der Grünfärbung genauer erforschen und für generelle Abhilfe sorgen.

### Nächtliches Tauwasser

Wenn nachts die Sonneneinstrahlung verschwindet, kommt es je nach Erwärmung der Fassade zu einem bemerkenswerten Phänomen: Die Umgebungsluft kühlt sich ab, aber die aufgeheizte Wand bleibt noch warm und sie strahlt nach und nach die restliche Energie ab. Die Forscher des IBP konnten nachweisen, dass die außen gedämmte Wand nicht nur so lange abstrahlt, bis sie auf die Umgebungstemperatur abgekühlt ist, sondern oft noch bis darunter! Dann kommt es auf der Fassade schnell zu Tauwasserniederschlag, der die Wachstumsgrundlage für Mikroorganismen ist. Dies gilt umso mehr, je stärker die Wand gedämmt ist, das heißt wenig von innen erwärmt wird.

### Forschungsbedarf am Massivholzhaus

Die Untersuchungen von Strahlungswärme- und Feuchteinflüssen auf Fassaden und Dächer, wie sie das Fraunhofer Institut durchführt, sind eine wichtige Methode zur sachgerechten Bauteilbewertung. Solche praxisnahen Methoden und Prüfverfahren erlauben auch eine realistische Bewertung von Massivholz- oder Blockwänden. Dringend sollten weitere Erkenntnisse über die Funktionalität, Dauerhaftigkeit und Dämmwirkung von Blockwandsystemen gewonnen werden, um zu belegen, dass eine Holzwand zwar keine guten theoretischen Werte hat, aber in der Praxis sehr effizient warm hält und vor Hitze schützt. **BH**

## NATÜRLICH GESUND WOHNEN



Chiemgauer Holzhaus steht wie keine andere Marke für gesunden und ökologischen Hausbau.



- Leim- und metallfreie Wandkonstruktionen aus massivem Holz ohne Baucheimieinsatz
- Kein Einsatz von Folien, Dampfbremsen oder Dampfsperren in unseren Wandkonstruktionen
- Diffusionsoffen und sparsam im Energieverbrauch
- Keine Verwendung von allergieauslösenden Materialien
- Heimische und natürliche Baumaterialien
- Gesundes und angenehmes Wohnraumklima
- Schutz vor Elektromog

# CHIEMGAUER HOLZHAUS

Chiemgauer Holzhaus LSP Holzbau GmbH & Co. KG  
Tel. - Kostenlos: 0800-723 88 14 Tel. - Kostenpflichtig: 0861-166 19 20  
verkauf@chiemgauer-holzhaus.de www.chiemgauer-holzhaus.de

Zentrale: Seiboldsdorfer Mühle 1a 83278 Traunstein  
Niederlassung Bayern Nord: Geisleithen 9 95703 Pilsberg  
Niederlassung NRW: Bundesstraße 124 52159 Roetgen

