

Wie funktioniert Wärmeschutz?

(Mechanismen des Wärmetransports)

Wärmeschutz bedeutet Schutz vor zu- und abströmender Wärmeenergie. Die Wärme kann dabei durch folgende drei Mechanismen transportiert werden: **Leitung, Strahlung, Konvektion**.

Die unterschiedlichen Einwirkungen die durch den Wärmetransport auf ein Bauteil treffen werden durch klimatische Bedingungen aber auch durch Nutzergewohnheiten hervorgerufen.

Bei der **Wärmeleitung** kommt es zu einer Energieweiterleitung von Molekül zu Molekül bzw. von Atom zu Atom. Mit ansteigender Temperatur nimmt die Eigenbewegung der Moleküle zu, wodurch es zu einem verstärkten Anstoßen der benachbarten Moleküle kommt. Diese stoßen ihrerseits wieder die benachbarten Moleküle an, was schließlich zur Weiterleitung von Energie führt. Dieser Vorgang ist nicht auf Feststoffe beschränkt, sondern ereignet sich auch in Gasen und Flüssigkeiten. Aufgrund der höheren Moleküldichte ist die Wärmeleitung in Feststoffen und Flüssigkeiten in der Regel jedoch deutlich stärker ausgeprägt als in Gasen.

Bei der **Wärmestrahlung** handelt es sich, wie beim Licht, um eine elektromagnetische Strahlung. Im Gegensatz zur Strahlung von sichtbarem Licht erfolgt die Wärmestrahlung jedoch in einem für das menschliche Auge unsichtbaren, höheren Wellenlängenbereich (Infrarotstrahlung). Ein Stoff, egal ob Feststoff, Flüssigkeit oder Gas, der wärmer als $-273,15\text{ °C}$ ist (absoluter Nullpunkt), strahlt Wärmeenergie ab. Trifft die abgestrahlte Energie auf einen anderen Körper, so wird diese in Abhängigkeit seiner Stoff- und Oberflächenbeschaffenheit teilweise reflektiert, absorbiert oder durchgelassen. Die absorbierte Wärmestrahlung führt schließlich zu einer Temperaturerhöhung des angestrahlten Stoffes, wenn die absorbierte Wärmeenergie nicht anderweitig wieder abgegeben wird. Strahlt ein Stoff nun mehr Wärme ab, als er insgesamt empfängt, so kann er auch unter die ihn umgebende Temperatur abkühlen. Zum Beispiel strahlt das Autodach an kalten, klaren Nächten seine Wärme in den Weltraum ab, empfängt im Gegenzug aber nur wenig Wärmestrahlung aus dem kalten Weltall. Das Autodach kühlt dadurch unter die Lufttemperatur ab, wodurch es zu dem oft beobachteten morgendlichen Tauwasserausfall am Autodach kommt. In der Bauphysik wird dieser Effekt auch als nächtliche Unterkühlung bezeichnet.

Bei der **Wärmekonvektion** handelt es sich um einen tatsächlichen Stofftransport. D. h. das Strömungsmedium (z. B. Luft oder Wasser) bewegt sich von Position A nach Position B und transportiert dadurch auch die in sich innewohnende Wärmeenergie. Die Bewegung des Mediums kann hierbei erzwungen sein, wie z. B. die Bewegung des Kühlwassers im Auto, oder auch auf natürliche Weise erfolgen, wie z. B. das Herausströmen von heißer Luft aus einem Kamin. Über Konvektion kann je nach Strömungsmedium und Volumenstrom eine große Menge an Wärmeenergie transportiert werden.

Was soll Wärmeschutz können?

Eine vollständige Unterdrückung des Wärmestroms durch ein Bauteil ist in der Praxis nicht zu erreichen, die Menge des Wärmestroms kann jedoch sehr stark reduziert werden. Eine gute Wärmedämmung muss hierfür eine geringe Wärmeleitung aufweisen, den Wärmestrahlungsaustausch zwischen warmer und kalter Seite möglichst verhindern und die Luftkonvektion im Dämmstoff unterdrücken.

Wohin mit dem Wärmeschutz im Bestand?

Eine gute Dämmung stellt eine der ersten Maßnahmen innerhalb der energetischen Optimierung dar. Anspruchsvolle Dämmlösungen sind vor allem für Bestandsgebäude gefragt, die in der Regel erhebliche Potenziale an Energieeinsparung bergen. Hierbei bietet sich nach der Dämmung des Dachs bzw. der obersten Geschosdecke gerade die Dämmung der Außenwand an. Aus energetischer Sicht ist hier eine Außendämmung der Innendämmung vorzuziehen (eine Außendämmung vermeidet Wärmebrücken). In manchen Fällen ist eine nachträgliche Wärmedämmung von außen jedoch nicht sinnvoll oder nicht realisierbar, z. B. bei: Denkmalgeschützten Fassaden, Klinkerfassaden, Gebäuden mit hinterlüfteten Fassaden, Einhaltung der Bebauungsgrenzen, Teilbereichsdämmung einzelner Wohneinheiten wie z. B. Eigentumswohnungen. Als sinnvolle Alternative zur Dämmung der Außenwände von außen erweist sich hier die Innenwanddämmung, der zwei wichtige bauphysikalische Aufgaben zukommen. Zum einen müssen je nach Alter des zu dämmenden Gebäudes und Wand-Typs enorme Wärmeverluste vermieden werden und zusätzlich sorgt eine Innendämmung für eine deutliche Verkürzung der Aufwärmzeiten von Räumen und eine nachhaltige Senkung des Energieverbrauchs. Neben der Wahl der richtigen Dämmung ist das Raumklima ein weiterer wichtiger Aspekt bei der energetischen Optimierung von Gebäuden. Hier spielen, neben dem natürlichen Luftaustausch, die Raumluftfeuchtigkeit sowie die Oberflächentemperatur der Außenwände eine wesentliche Rolle. Holz und Kohleöfen sorgten früher mit ihrer Strahlungswärme für gleichmäßige Oberflächentemperaturen der Außenwände. Die in Verbindung mit heute üblichen Konvektionsheizkörpern auftretenden, typischen Probleme lassen sich durch den Einsatz einer effektiven Innendämmung vermeiden.