

Was ist Wärmeschutz?

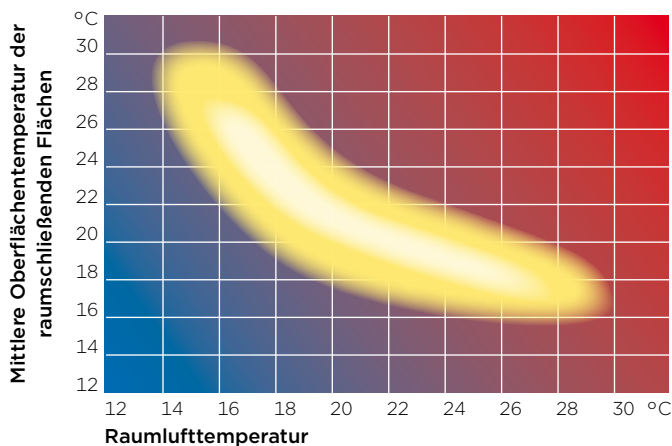
Wärmeschutz ist der Schutz vor den Auswirkungen von Temperatureinwirkungen. Hierzu zählt der Schutz vor niedrigen und vor hohen Temperaturen. Auf die Bautechnik bezogen bedeutet dies, dass die Hülle des Gebäudes je nach Jahreszeit vor abströmender Wärme im Winter oder zuströmender Wärme im Sommer schützen muss. Zur besseren Unterscheidung spricht man in der Bauphysik deshalb vom winterlichen Wärmeschutz und vom sommerlichen Wärmeschutz. Die Anforderungen werden mit der Energieeinsparverordnung EnEV und der DIN 4108 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden“ geregelt.

Warum ist Wärmeschutz wichtig?

Der richtig geplante Wärmeschutz erfüllt eine Vielzahl von Funktionen:

- Schaffung hygienischer Wohnverhältnisse d. h. Erzielung eines gesunden und behaglichen Innenraumklimas (Gesundheitsschutz und Komfort)
- Erhaltung des Gebäudes und seiner Funktionstüchtigkeit durch Vermeidung schädlicher und unkontrollierter Tauwasserbildung (Gebäudepflege)
- Einsparung von Energie und dadurch Reduktion von Kosten, Ressourcenverbrauch und CO₂-Emissionen (Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz)

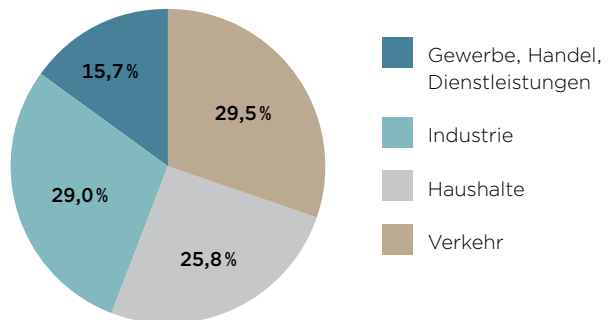
Ein wichtiges Ziel des Wärmeschutzes ist es, ein hygienisch einwandfreies Raumklima zu ermöglichen. Sinkt die Temperatur der raumseitigen Bauteiloberfläche im Winter aufgrund schlechter Wärmedämmung zu stark ab, kann es zu einer hygienisch bedenklichen Raumluft und in weiterer Folge zu Schimmelbildung kommen (s. a. Abschnitt Wärmebrücken). Ist die Oberflächentemperatur der umgebenden Bauteile gering, verliert der Körper viel Wärme (Wärmestrom von warm nach kalt) wodurch es zu unbehaglich kühlem Empfinden kommt. Bis zu einem bestimmten Grad kann dieser Wärmeverlust an die Umfassungsbauteile durch eine erhöhte Raumlufttemperatur ausgeglichen werden. Bei zu großen Unterschieden zwischen Raumlufttemperatur und Oberflächentemperaturen ist dies jedoch nicht mehr möglich.



Die Abbildung „Raumlufttemperatur“ zeigt, welche mittlere Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen bei welcher Raumlufttemperatur notwendig ist, um ein aus thermischer Sicht behagliches Raumklima zu erhalten. Sinkt die mittlere Umschließungsflächentemperatur (Oberflächentemperatur) der Raumumfassungsflächen unter 16 °C ist demnach ein behagliches Raumklima nicht mehr zu erreichen. Mit Dämmung wird es besser, da die Raumumfassungsflächen wärmer bleiben.

Ein guter winterlicher Wärmeschutz führt zu einem geringen Heizenergiebedarf, ein guter sommerlicher Wärmeschutz zu einem geringen Kühlenergiebedarf. Durch die richtige Architektur und Planung des winterlichen und sommerlichen Wärmeschutzes sowie Verwendung geeigneter Haustechnik sind sogar Plus-Energie-Gebäude möglich, d. h. Gebäude, welche mehr Energie erzeugen können, als sie selbst verbrauchen. Der Wärmeschutz von Gebäuden ist ein wesentlicher Baustein, um die vereinbarten Umweltschutzziele der Europäischen Union zu erreichen. Die untere Grafik zeigt die Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach dem Verursacherprinzip auf. Demnach wird auch ersichtlich, warum die Anforderungen der EnEV vornehmlich auf private Haushalte abzielen. Ein gut geplanter Wärmeschutz ist somit auch ein wesentlicher Beitrag zum Umweltschutz.

Eine fachgerechte Dämmung der Gebäudehülle ist nachweislich eine der effizientesten Maßnahmen, um Energie und Kosten zu sparen:



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) 07/2016

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.