

Fenstern – eine Außendämmung, die im Winter für warme Wandoberflächentemperaturen im Inneren des Gebäudes sorgt.

In einem gut gedämmten Haus mit Umhüllungsflächen, die eine höhere Oberflächentemperatur haben als diejenigen in einem ungedämmten Haus, fühlt man sich auch schon bei etwas niedrigeren Raumtemperaturen wohl. Das spart zusätzlich Energie ein. Neben dem gesteigerten Wohlbefinden ergeben sich aber auch gesundheitliche Vorteile für die Bewohner. Denn durch höhere Oberflächentemperaturen wird die „Luftwalze“ im Gebäude – warme Luft steigt an heißen Heizkörpern nach oben und sinkt an kalten Wänden nach unten – und die damit verbundene Aufwirbelung von Staub reduziert. Die höheren Wandtemperaturen, die mit einer fachgerechten Dämmung erzielt werden, wirken außerdem dem Wachstum von Schimmel entgegen (siehe [Seite 19](#)).

# Wie wirkt Wärmedämmung?

---

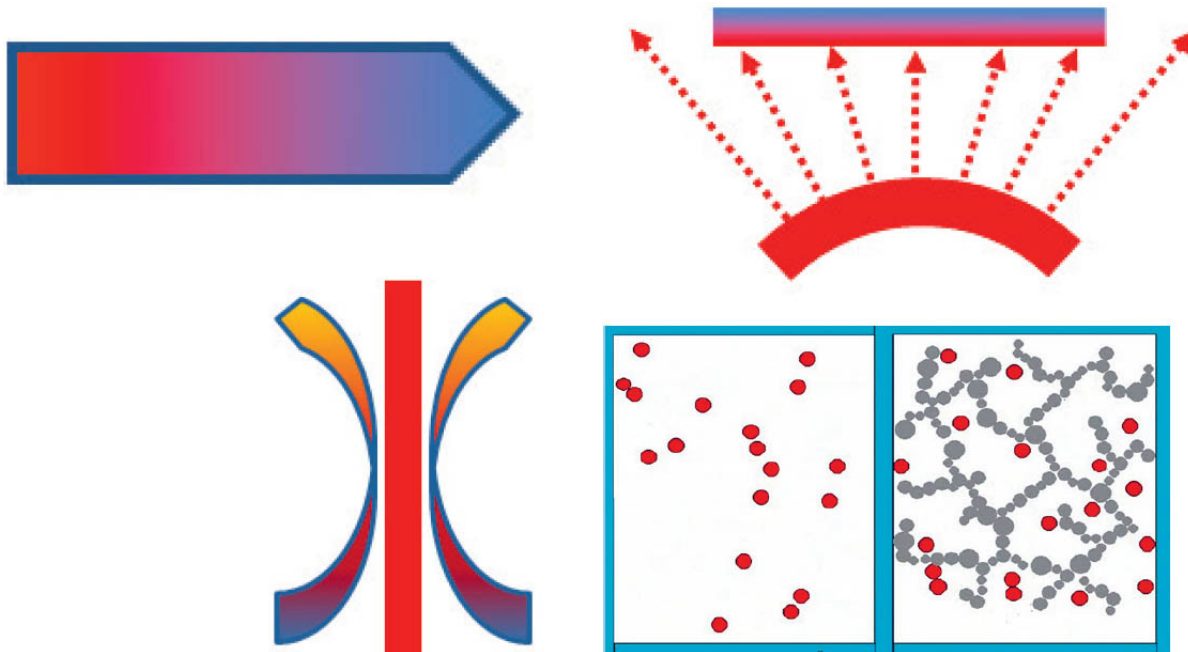
Wärmedämmung ist ein grundlegendes physikalisches Prinzip, das nicht nur bei Gebäuden eine Rolle spielt.



**Wärmedämmung hemmt** ganz allgemein gesprochen den Durchgang von Wärmeenergie durch ein bestimmtes Medium, sei es ein Bauteil, seien es Fell, Haut oder eine Fettschicht, um die Temperatur eines Raumes oder eines Körpers konstant zu halten.

Wärme kann grundsätzlich durch drei Mechanismen übertragen werden:

- ▶ **Wärmeleitung:** Die Wärme wird durch die Bewegung von Molekülen weitergegeben. Stoffe mit hoher Dichte leiten Wärme meist besser als Stoffe mit einer geringen Dichte. So leitet Metall die Wärme besser als Holz. Wärmedämmung wird dadurch erreicht, dass die für die Wärmeleitung verantwortlichen Molekülkaskaden durch geeignete Materialien sowie deren Anordnung verlängert oder unterbrochen werden. So leitet ein Löffel aus Metall die Wärme aus der heißen Speise besser als ein Löffel aus Holz oder Kunststoff. Wände aus Beton leiten die Wärme hervorragend, hingegen stellen massive Wände aus Holz schon einen gewissen Wärmeschutz dar.
- ▶ **Wärmestrahlung:** Die Wärme wird durch elektromagnetische Wellen weitergegeben. Die Verringerung der Wärmeverluste durch Wärmestrahlung wird vor allem durch Reflexion („Spiegelung“) auftretender Wärmestrahlung erreicht. Skifahrer kennen den Effekt: Sitzt man bei strahlendem Sonnenschein, aber kalter Luft im Windschatten einer Hütte und genießt seinen Tee, können manchmal Pullover oder Mütze sogar ausgezogen werden, denn die Sonnenstrahlen sind angenehm warm. Geht man jedoch in den Schatten, wird es schlagartig kalt und unangenehm.
- ▶ **Konvektion:** Die Wärme wird durch Strömungen in Gasen (also auch Luft) oder Flüssigkeiten transportiert. Wärmeleitung durch Konvektion ist das Prinzip, welches jeder wasserführenden (Zentral-)Heizungsanlage zugrunde liegt: Die Wärme des Heizkessels wird durch das Wasser im Heizungskreislauf in die Wohnungen transportiert. Auch warme oder kalte Luft, die durch große oder kleine Öffnungen und Schlitz in Bauteilen strömt, transportiert die Wärme beziehungsweise Kälte durch Konvektion. Wärmedämmung wird durch die Unterbrechung der Wärmeströmungen erreicht.



### So wird Wärme übertragen

Wärme wird durch Wärmeleitung (links o.), Wärmestrahlung (rechts o.) oder Konvektion (links u.) übertragen. Dämmung hemmt die Bewegung der Luftmoleküle und damit die Wärmeübertragung durch die Luft (rechts u., links: Luftraum mit frei beweglichen Molekülen, rechts: feine Strukturen hemmen die Molekülkonvektion).

### Wärmetransport verhindern

Zum Verständnis der Wirkweise von Wärmedämmung ist es wichtig zu wissen, dass warme und kalte Luftschichten immer zum Temperatenausgleich tendieren. Im Baubereich gibt es – entgegen landläufiger Meinung – keine „stehenden Luftschichten“. Es erfolgt grundsätzlich immer ein konvektiver und strahlender Wärmetransport innerhalb der Luftschichten. Um den unerwünschten Wärmetransport durch Konvektion zu verhindern, muss also die Bewegung der Luftmoleküle durch einen Dämmstoff gehemmt werden. Je kleiner und feiner die Luftporen des verwendeten Dämmstoffes, desto besser ist die Dämmwirkung. Mohairoder Angorawolle oder Daunenfedern dämmen beispielsweise besser als Baumwollfasern, da die Luftporen erheblich kleiner sind.

Die nachträgliche Wärmedämmung funktioniert grundsätzlich nach dem folgenden Prinzip: Es wird überprüft, ob sich im Bauteil eine Luftschicht befindet, und diese wird mit geeigneten Materialien gefüllt und damit eliminiert.

Luftschichten kommen in allen Bauteilen vor. Dazu gehören Hohlschichten in der Außenwand (sogenanntes zweischaliges Mauerwerk), ausgebaute, nicht gedämmte Dachschrägen, nicht komplett gefüllte Holzbalkendecken zum nicht beheizten Dachboden hin, Holzfußböden auf Lagerhölzern im Erdgeschoss, nicht oder nur teilweise gedämmte, belüftete Flachdächer von Bungalows und Hochhäusern sowie Gebäudetrennfugen zwischen Doppel- beziehungsweise Reihenhäusern (diese wurden

ursprünglich zum Zweck des Schallschutzes konstruiert). Zur Dämmung verwendet man sinnvollerweise Dämmmaterialien, die in diese Luftschichten eingefüllt werden können (Einblas- oder Schüttdämmstoffe).

## **Wärmedämmung und Schimmel**

Kalte Luft kann weniger Feuchtigkeit binden als warme. Daher ist die Luftfeuchtigkeit im Winter draußen niedriger als im Haus, wo durch Waschen, Kochen, über Zimmerpflanzen und den Atem der Bewohner permanent Wasserdampf erzeugt wird. Stößt der Wasserdampf auf eine kalte Fläche (zum Beispiel ein Fenster oder eine Wärmebrücke, die durch ein unzureichend gedämmtes Bauteil entsteht), ballen sich die Wassermoleküle zu kleinen Wassertröpfchen zusammen: Es entsteht Wasser (in Extremfällen sogar Eis). Wird das Bauteil auf der kalten Seite gedämmt (also der Wärmetransport dort stark verringert), erwärmt sich das innen liegende Bauteil, es kann kein Tauwasser entstehen.

Befindet sich die wärmedämmende Schicht jedoch auf der Innenseite des Bauteils (Innendämmung!), diffundieren die Wasserdampfmoleküle durch den Dämmstoff hindurch, stoßen auf die kalte Schicht und kondensieren aus. Diesen Effekt nennt man „Taupunkt“. Er tritt auf, wenn sich auf der kalten Seite eine Schicht befindet, die einen höheren Wasserdampfdiffusionswiderstand hat – also dampfdichter ist – als die Schicht der warmen Seite, zum Beispiel eine dampfdichte Folie oder auch ein sehr dampfdichter Außenanstrich. Das entstehende Tauwasser kann zur Zerstörung der Bausubstanz und zum Entstehen von Schimmelpilzen führen. Schimmelpilze wachsen nur dort, wo ein Übermaß an Feuchtigkeit vorhanden ist. Aus diesem Grund gehört eine Innendämmung immer in die Hand von erfahrenen Fachleuten – gegebenenfalls sogar unter Hinzuziehung eines Bauphysikers – und sollte auf keinen Fall selbst durchgeführt werden.

Innendämmsysteme sollten kapillaraktiv sein, das heißt, das Dämmmaterial transportiert das anfallende Tauwasser, speichert es im gesamten Dämmstoffkörper ab und leitet es kapillar zum Innenraum, wo es verdunsten kann. Die Dämmsysteme, die bei einer Innendämmung eingesetzt werden, müssen außerdem vollflächig auf der Außenwand aufgebracht werden. Hohlräume zwischen dem Dämmstoff und der Außenwand müssen auf jeden Fall vermieden werden!

Beim Neuaufbau von Dämmschichten im Alt- und Neubau in Leichtbaukonstruktionen (Holzrahmenbau, Dämmung der Dachschrägen) muss darauf geachtet werden, dass von innen nach außen immer diffusionsoffenerere Schichten eingebaut werden. Das bedeutet konkret im Dach, dass auf der Innenseite der Dachschräge eine Dampfbremse eingebaut werden muss, deren Wasserdampfwiderstand höher ist als derjenige der Unterdeckbahn, welche sich auf der Außenseite der Dämmschicht befindet (also direkt unter der Dachbekleidung).

Eine Holzwerkstoffplatte ist ebenfalls ziemlich dampfdicht und kann daher problemlos auf der Innenseite des Daches installiert werden.

Nicht ganz unproblematisch sind Bungalowdächer, die von unten beziehungsweise in der Konstruktion gedämmt werden. Die außen liegende Schicht (Bitumenbahn auf

Holzverbretterung) ist sehr dampfdicht. Wird bis direkt unter diese Schicht gedämmt, entsteht dort Tauwasser. Damit das Tauwasser abfließen kann, muss hier bei einer nachträglichen Dämmung eine Restlüftungsebene unterhalb der Dachhaut verbleiben. Keine andere korrekt ausgeführte Dämmung bewirkt das Auftreten von Tauwasser! Landläufige Vorurteile, dass etwa die Außendämmung der Wand mittels eines Wärmedämmverbundsystems Tauwasser und Schimmel erzeugen würde, entbehren jeder Grundlage. Die massive Wand ist dampfdicht, Wärmedämmverbundsysteme sind daher immer tauwasserfrei.

Wärmedämmung und Schimmel sind indirekt proportional: Wo sich Dämmung außen auf der Außenwand oder im Dach befindet, kann kein Schimmel entstehen, und wo Schimmel entsteht, ist keine Dämmung vorhanden (abgesehen von Feuchtigkeitsanfall durch Leckagen in Leitungen, aufsteigendes Wasser und Schlagregen).

### → Was kann man gegen Algen auf der Fassade tun?

---

Algen auf der Fassade werden oft mit Schimmel verwechselt. Sie sind jedoch höchstens ein ästhetisches Problem und nicht gesundheitsgefährdend. Beim Neubau sollte man auf einen großen Dachüberstand und längere Fensterbänke achten, damit die Fassade bei Regen nicht so stark benässt wird.

Dickschichtputze wirken dem Algenbefall entgegen. Sonstige algenvermeidende Maßnahmen bedeuten meist den prophylaktischen Einsatz von Bioziden, also Giften. Diese können ausgewaschen werden und belasten die Umwelt. Der Einsatz dieser Mittel ist unter Umweltgesichtspunkten nicht zu empfehlen. Hydrophile Deckschichten saugen Feuchtigkeit von der Oberfläche in den Putz hinein und entziehen so den Mikroorganismen Wasser. Dieses kann zu warmen Tageszeiten dann schneller abtrocknen als von hydrophoben Oberflächen. Oft ist aber – besonders bei Nordseiten und verschatteten Wänden – ein Algenbefall leider nicht vermeidbar.

### **Können Wände „atmen“? – Luftdichtheit von Gebäuden**

Wie oben dargestellt, treten Wärmeverluste infolge von Wärmeleitung (durch Baustoffe aller Art), Wärmestrahlung (bei Gebäuden eher selten) und Konvektion (Transport warmer Luft durch Schlitze und Leckagen) auf. Wenn warme Luft nach außen strömt, kühlt sie sich an den kalten Bauteilen ab, es kann zu Tauwasseranfall und damit zu Zerstörungen der Bausubstanz – insbesondere bei Holzbauteilen – kommen. Deshalb müssen Bauteile aller Art möglichst luftdicht ausgeführt werden. Dies geschieht durch geeignete Luftdichtungssysteme (Folien, Dampfbremsen, Klebematerialien).