



# Energetische Sanierungsmaßnahmen am Restaurantgebäude durchführen (1)

*Lernsituation: Um zukünftig möglichst viel Energie einzusparen und gleichzeitig das Klima zu schonen, sollen an dem Restaurantgebäude energetische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Im Vorfeld dieser Arbeiten verschaffen Sie sich einen Überblick über Sinn und Zweck der Maßnahmen sowie über die verschiedenen Möglichkeiten, die dem Maler- und Lackiererhandwerk in diesem Bereich zur Verfügung stehen.*

## Warum dämmen?

### EnEV

Die Energiekrise Anfang der 1970er Jahre führte dazu, dass 1976 das Energie-Einsparungsgesetz geschaffen wurde. Daraus ergaben sich die Möglichkeiten, verschiedene Verordnungen für konkrete Maßnahmen im Baubereich zu erlassen.

Die Wärmeschutzverordnung wurde 2002 durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) ersetzt und diese immer wieder aktualisiert, sodass immer strengere Regelungen für die Senkung des Energieverbrauchs gelten. Fachgerechte Dämmung ist nach diesen Anforderungen Pflicht.

### Klimaschutz

Dämmmaßnahmen sparen nicht nur Energiekosten, sondern schützen auch das Klima. Weniger Energieverbrauch reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß und verringert den Treibhauseffekt.

### Raumklima

Ein fachgerechter Wärmeschutz sorgt für ein angenehmes Wohnklima. Räume, die wegen schlechter Dämmung im Winter zu stark geheizt und im Sommer mit Klimaanlage gekühlt werden müssen, werden häufig als unbehaglich empfunden. In beiden Fällen kann die zu trockene Luft bewirken, dass Schleimhäute der Augen und der Nase gereizt werden.

### Lärm-, Schall- und Brandschutz

Die Wohnqualität eines gut gedämmten Hauses steigt auch im Hinblick auf weitere Aspekte. Eine fachgerecht angebrachte Dämmung erhöht auch den

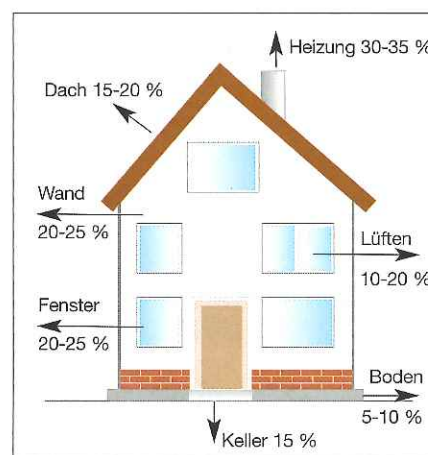
Lärmschutz von außen und den Schallschutz innerhalb des Hauses. Nicht brennbare Dämmmaterialien geben zusätzlich Sicherheit gegen die Ausbreitung von Feuer.

## Physikalische Grundlagen

### Wärmeleitfähigkeit

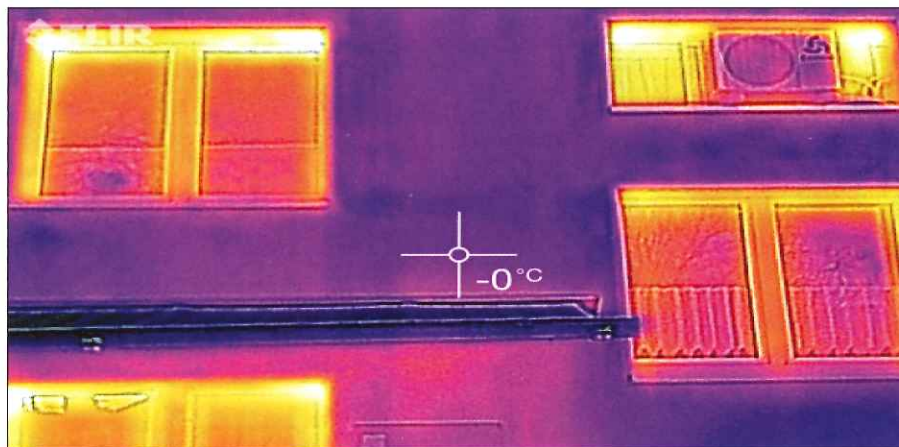
Hält man ein Stück Metall und ein Stück Glas derselben Größe in eine Flamme, so wird man feststellen, dass sich das Metall sehr schnell, das Glas dagegen in der gleichen Zeit nur wenig erwärmt. Der Versuch zeigt, dass Wärme auf kältere Körperteile übertragen wird. Diesen Vorgang nennt man Wärmeleitung. Die Wärmeleitfähigkeit von Stoffen ist unterschiedlich und hängt von der Stoffdichte ab. (= Gewicht pro Volumeneinheit, z.B. kg/dm<sup>3</sup>).

Bei Stoffen mit hoher Dichte (z.B. Beton, 2,4 kg/dm<sup>3</sup>) liegen die Moleküle eng zusammen. Wird dem Stoff Energie



Wärmeverluste am Haus.

(= Wärme) zugeführt, so werden die Moleküle in Bewegung gebracht, „stoßen“ sich gegenseitig an und transportieren so die Wärme. Liegen die Moleküle weiter voneinander entfernt (bei Stoffen mit geringerer Dichte, z.B. Polystyrol-Hartschaum, 0,04 kg/



Mit Thermografien können Wärmeverluste an Baukörpern sichtbar gemacht werden.



dm<sup>3</sup>), so dauert dieser Vorgang länger. Das heißt, in der gleichen Zeit wird weniger Energie übertragen. Mit der sogenannten Wärmedurchgangszahl lässt sich die Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen an Gebäuden vergleichen.

### Wärmedurchgangszahl

Die Wärmedurchgangszahl wird als U-Wert (früher: k-Wert) bezeichnet. Mit dem U-Wert werden folgende Vorgänge erfasst:

- Wärme wird von der Luft an die Innenwand abgegeben (Wärmeübergangszahl innen, konstant);
- Wärme wird durch die Wand nach außen, wo tiefere Temperaturen herrschen, geleitet (Wärmedurchlasszahl);
- Wärme wird wieder an die kalte Außenluft abgegeben (Wärmeübergangszahl außen, konstant).

Damit gibt der U-Wert die Wärmemenge an, die in einer Sekunde durch einen m<sup>2</sup> eines Bauteils strömt, wenn die Temperaturdifferenz ein K (Kelvin) beträgt.

Die Einheit für den U-Wert wird angegeben als  $W / m \cdot K$ .

### Wie Dämmstoffe funktionieren

Für Dämmstoffe werden Materialien genutzt, die schlechte Wärmeleiter sind. Schlechte Wärmeleiter können Wärme schlecht speichern und weiterleiten. Vor allem leichte Stoffe mit geringer Dichte finden hier Verwendung. Die Dämmwirkung der überwiegend verwendeten Stoffe beruht auf dem Einschluss von Luft – und zwar ruhender Luft. Sobald sich die Luft in der Dämmschicht bewegt oder die Wärmedämmschicht sogar durchströmt, verschlechtert sich die Dämmwirkung rapide.

Ruhende Luft ist ein schlechter Wärmeleiter. Daraus kann man schließen: Je mehr Luft ein Baustoff enthält, umso besser ist seine Dämmwirkung. Und: Je kleiner die Hohlräume, in die Luft eingeschlossen ist – je zahlreicher und kleiner die Luftporen pro Volumeneinheit des Materials sind –, desto wirksamer ist der Dämmstoff.

### Wärmeleitfähigkeit verschiedener Baustoffe

Baustoff	$\frac{W}{m \cdot K}$	Baustoff	$\frac{W}{m \cdot K}$
Beton	1,5 / 2,5	Holzwoleplatten	0,093
KS-Vollstein	0,99	Blähton	0,070
Lochziegel	0,7	Korkplatten	0,045
KS-Lochstein	0,56	Mineralwolle	0,035
Leichtbetonstein	0,39	Hartschaum PS	0,030
Porenbeton	0,27	Hartschaum PU	0,025

Die Wärmeleitzahl, angegeben in  $W / m \cdot K$  macht den Vergleich verschiedener Baustoffe möglich. Mithilfe dieser Zahl lässt sich der U-Wert folgendermaßen berechnen:

Schichten eines Bauteils	Dicke in Metern gemessen d	Wärmeleitzahl aus DIN 4108 $\lambda$	Wärmedurchlasswiderstand $R = \frac{d}{\lambda}$
<i>von innen nach außen</i>	in m	in $\frac{W}{m \cdot K}$	in $\frac{m^2 \cdot K}{W}$
Innenputz Kalkgipsmörtel	0,015	0,70	0,02
HLZ Mauer (Rohdichte 1,800 kg/m <sup>3</sup> )	0,240	0,81	0,30
Außenputz Kalkzementputz	0,030	0,87	0,03
gesamt Wärmedurchlasswiderstand			= <b>0,35</b>
Wärmeübergangswiderstand innen konstant			+ 0,13
Wärmeübergangswiderstand außen konstant			+ 0,04
Wärmedurchgangswiderstand			= <b>0,52</b>
Wärmedurchgangskoeffizient (k-Wert)			<b>1,92</b>

$\lambda$  = Lambda K = Kelvin d = Dicke W = Watt

### Wo Dämmung überall notwendig ist

- 1. Spitzboden:** Wird der Platz unterm Giebel nicht ausgebaut, sondern als Stauraum genutzt, so wird die Geschossdecke – z. B. zwischen den Lagerhölzern – gedämmt.
- 2. Geschossdecke:** Besonders zu nicht bewohnten Räumen unter dem Dach fließt sehr viel Wärme ab. Wirksam ist eine Dämmung von oben mit Verbundplatten, Schüttdämmung oder Mineralwolle.
- 3. Ausgebauter Boden:** Die Dicke des Dämmmaterials leitet sich aus der geltenden Wärmeschutzverordnung ab. Es gibt drei Möglichkeiten: Es kann entweder unter, zwischen oder sogar über den Sparren gedämmt werden.
- 4. Außenwände:** Um die Wände eines Wohngebäudes gegen Wärmeverluste zu schützen, gibt es wieder verschiedene Lösungen: z. B. eine Kerndämmung im zweischaligen Mauerwerk, eine hinterlüftete Vorhangsfassade oder ein Wärmedämm-Verbundsystem.
- 5. Außenwand-Innendämmung:** Kommt im Regelfall bei Altbauten infrage. Verschiedene Dämmarten – z. B. mit Mineralwolle und einer Holzverschalung als Wetterschutzhaut – können relativ leicht ausgeführt werden. Vorsicht: Immer vom Fachmann prüfen lassen, ob eine Dampfbremse benötigt wird!
- 6. Fenster:** Bei Fenstern auf intakte Dichtungen und einen k-Wert von mindestens 1,8 achten.
- 7. Kellerdecke:** Der Wärmeabfluss zum unbeheizten Keller lässt sich gut durch die Anordnung einer Wärmedämmung – z. B. direkt unter der Kellerdecke – verhindern.
- 8. Rohrleitungen:** Alle Rohrleitungen, die Heizwasser oder Warmwasser transportieren, müssen gemäß der Heizungsanlagen-Verordnung gedämmt werden.