



SMGV Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmer-Verband

ASEPP Association suisse des entrepreneurs plâtriers-peintres

ASIPG Associazione svizzera imprenditori pittori e gessatori

maler
gipser

Die Kreativen am Bau.

peintres
plâtriers

Les créatifs du bâtiment.

pittori
gessatori

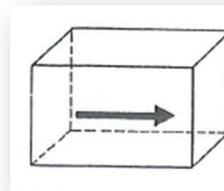
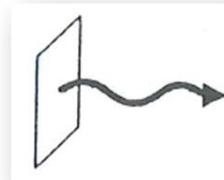
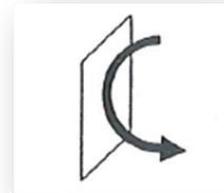
Creatività per abbellire.

Thermische Ausdehnung

Wärmeausdehnung von Baustoffen

Wärmeausbreitung

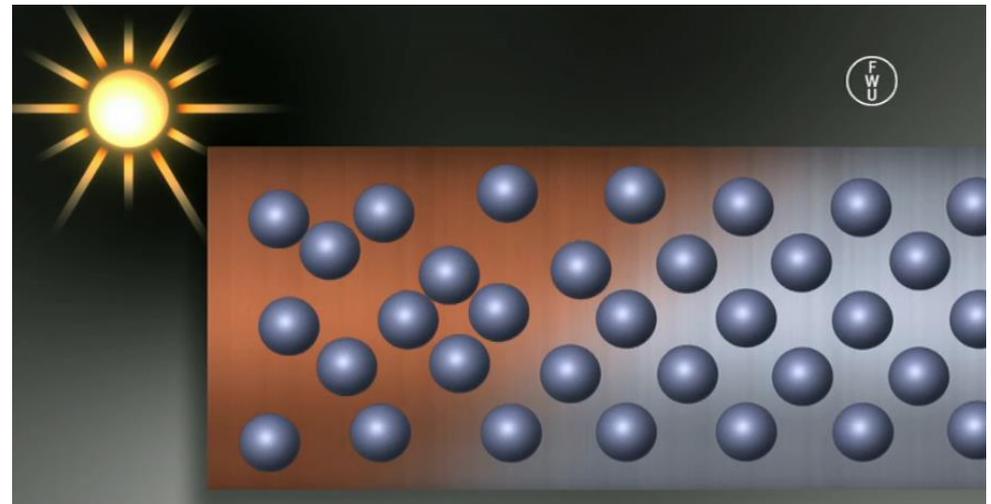
- Wärmeströmung / Konvektion
- Wärmestrahlung
- Wärmeleitung



Wärmeausdehnungskoeffizient w

Die Wärmeausdehnungszahl
gibt an:

Um wie viele **mm** sich ein
Baustoff von einem **Meter**
Länge ausdehnt, wenn die
Temperatur um **1°C** steigt!



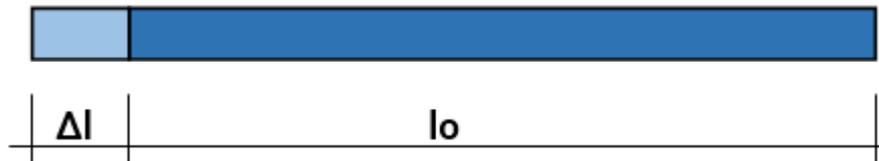
Wärmeausdehnungskoeffizient w

Baustoff	T = 1°C	mm / m
Stahlbeton		0,012
Ziegel / Mauerstein		0,006
Gips		0,025
Eisen / Stahl		0,012
Aluminium		0,025
Acrylglas / KELCO etc.		0,080
Holz längs zur Faser		0,007
Holz quer zur Faser		0,050

Wärmeausdehnung von Baustoffen berechnen

$l (\Delta)$	Längenänderung in m
l_0	Ausgangslänge
$W (\alpha)$	lineare Ausdehnungskoeffizient 1/K
$T (\Delta)$	Temperaturdifferenz in K

$$l = \underbrace{l_0}_{\text{rot}} \times W \times \underbrace{T}_{\text{blau}}$$



Wärmeausdehnung in der Praxis

Beispiel:

Betonelement von 5 Metern bei einem jahreszeitlichen Temperaturwechsel von 60°C.

$$l = l_0 \times W \times T$$

$$5 \text{ m} \times 60^\circ\text{C} \times 0.01 = \mathbf{3 \text{ mm}}$$



SMGV Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmer-Verband

ASEPP Association suisse des entrepreneurs plâtriers-peintres

ASIPG Associazione svizzera imprenditori pittori e gessatori

maler
gipser

Die Kreativen am Bau.

peintres
plâtriers

Les créatifs du bâtiment.

pittori
gessatori

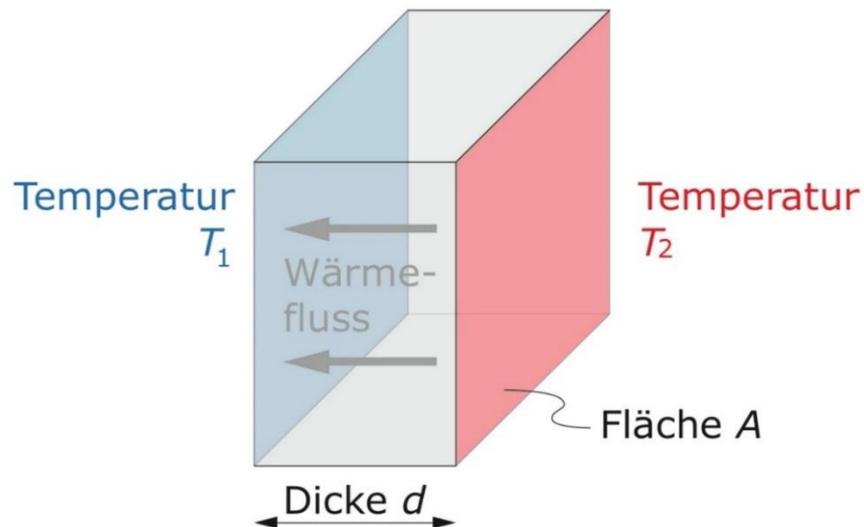
Creatività per abbellire.

Wärmeleitfähigkeit

Wärmedämmwirkung von Baustoffen

Die Wärmewanderung

Die Wärme wird innerhalb eines Körpers von **wärmeren Molekülen** auf benachbarte **kältere Moleküle weitergegeben**. Voraussetzung für Wärmeleitung ist also eine **Temperaturdifferenz**.



Wärmeübertragung

Die Wärmeübertragung von Stoffen hängt von deren

- **Dichte**
- **Struktur**
- **Feuchte** ab.

Metalle sind bessere Wärmeleiter als Wasser, Wasser hingegen leitet die Wärme etwa 25-mal besser als Luft.

Isolator

deshalb sind:

**Baustoffe mit hohem Porenvolumen die besten
Wärmedämmstoffe!**

durchfeuchtete Baustoffe

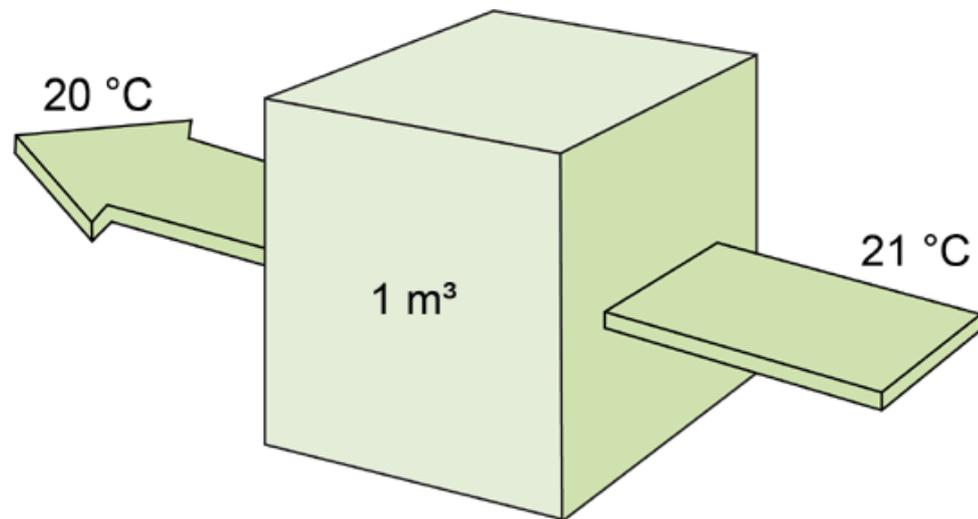
Durchfeuchtete Baustoffe besitzen einen **stark erhöhten** Wärmeleitwert!

Ein Feuchtigkeitsanstieg von **1 %** erhöht den Wärmeleitwert um rund 10%, was auch einen **Wärmdämmverlust von 10%** entspricht!

Wärmeleitzahl (λ)

Ist die Wärmemenge, die in einer Stunde durch 1 Quadratmeter einer 1 Meter dicken Schicht eines Stoffes durchgeleitet wird, wenn die Temperaturdifferenz zwischen den Oberflächen 1°C beträgt.

$$\lambda (\text{Watt}) = \text{m}^2 \times \text{K}$$



Wärmeleitzahl (Lambda λ)

Je grösser die Wärmeleitfähigkeit eines Stoffes ist, umso schlechter ist dieser Stoff für die Wärmedämmung geeignet.

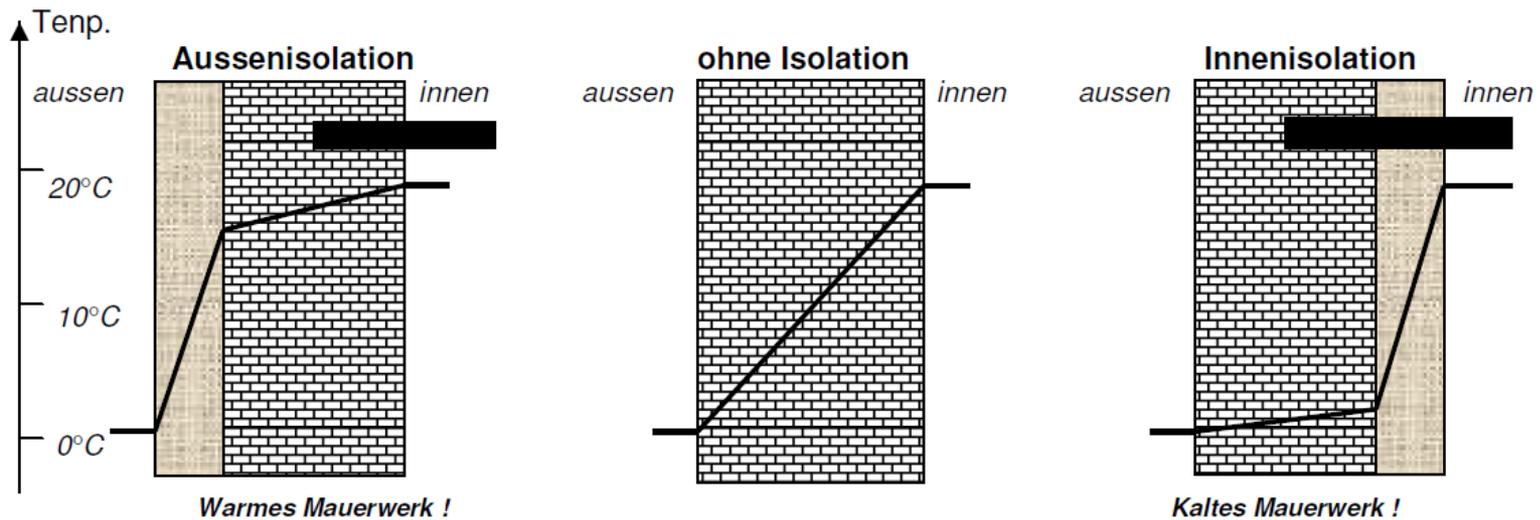
Wärmeleitfähigkeit diverser Baustoffe (Lambda λ)

Beton	2.10
Gasbeton	0.13
Hartschaumdämmplatte	0.04
Stahl	60.0
Kupfer	396.0
Aluminium	210.0
Luft	0.02
Wasser	56.0

Wärmedämmung

Prinzip der Wärmedämmung:

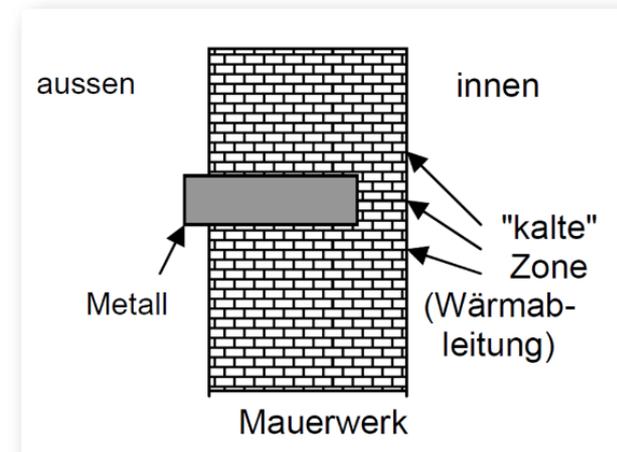
Der grosse Temperatursprung befindet sich innerhalb der Wärmedämmplatte



Wärmebrücken

Wärmebrücken sind örtlich begrenzte Stellen in Wand- oder Deckenflächen, die eine erhöhte Wärmeableitung als die Materialien der übrigen Fläche besitzen, z.B.:

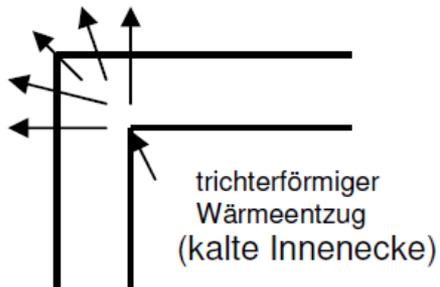
- Pfeiler, Stützen, Verankerungen
- Rolladenkasten
- Fensterstürze aus Beton oder Betondecken zu Balkone
- Wasser im Mauerwerk



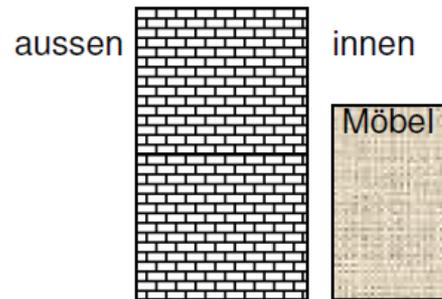
Gefahr von Kondenswasser

Weitere kondenswasseranfällige Stellen im Wohnbereich sind:

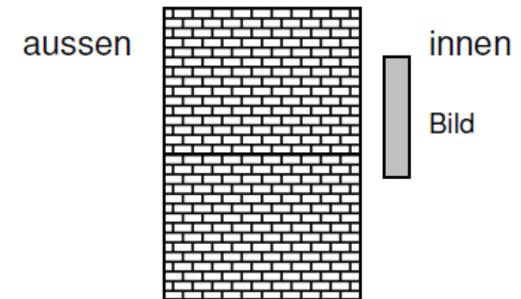
Raumecken mit Aussenwänden



Möbel an Aussenwänden



Bilder an Aussenwänden



Folgen von Wärmebrücken

Abkühlung - Taupunktunterschreitung – Kondenswasserbildung =
Verschmutzung und Schimmelpilzbildung

Fazit

Die beste anstrichtechnische Medizin gegen Mauerwerksdurchfeuchtung, Wärmeverlust (höhere Heizkosten), kalte Innenwände, Feuchteschäden, Schimmelbildung etc. ist ein möglichst trockenes, gut isolierendes Mauerwerk!



SMGV Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmer-Verband
ASEPP Association suisse des entrepreneurs plâtriers-peintres
ASIPG Associazione svizzera imprenditori pittori e gessatori

maler
gipser
Die Kreativen am Bau.

peintres
plâtriers
Les créatifs du bâtiment.

pittori
gessatori
Creatività per abbellire.

Vielen Dank