

# SANIERUNG VON ALTBAUTEN

B.Sc. Luca Greczmiel

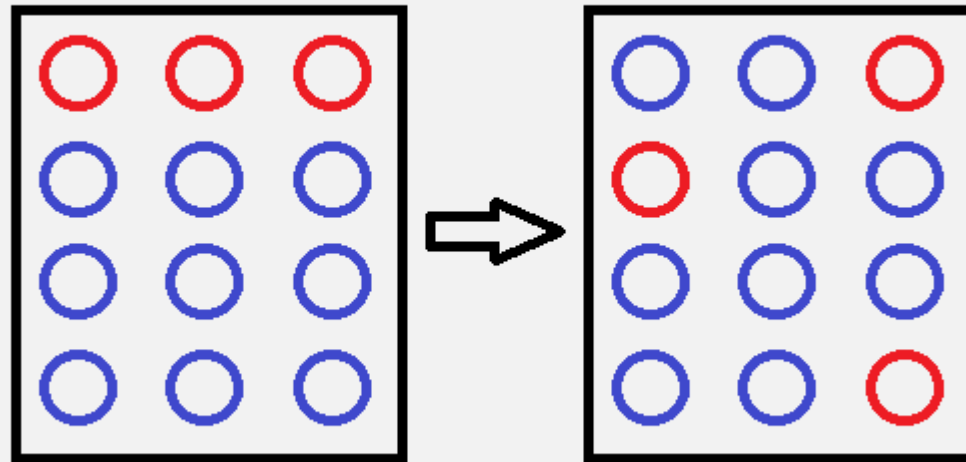
# INHALTSVERZEICHNIS

- Definitionen
- Dach
- Mauerwerk
- Fassaden Dämmung
- Fenster
- Putz
- Stuck
- Fachwerk
- Quellen

# DEFINITIONEN

# DIFFUSION

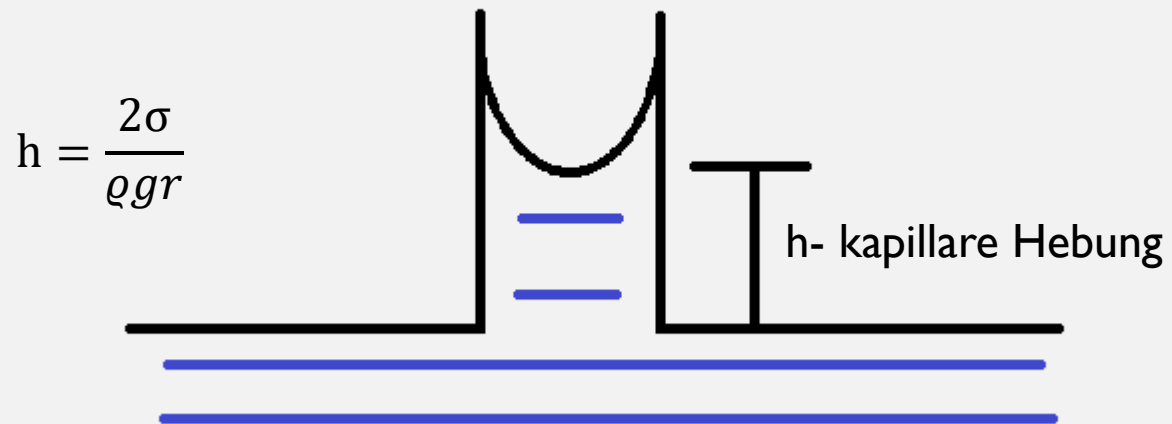
- Diffusion ist ein Massentransport, der Dichte- bzw. Konzentrationsunterschiede von Teilchen durch mikroskopische Bewegung derselben ausgleicht.



Rote Teilchen diffundieren nach gewisser Zeit an eine andere Position

# KAPILLARE HEBUNG

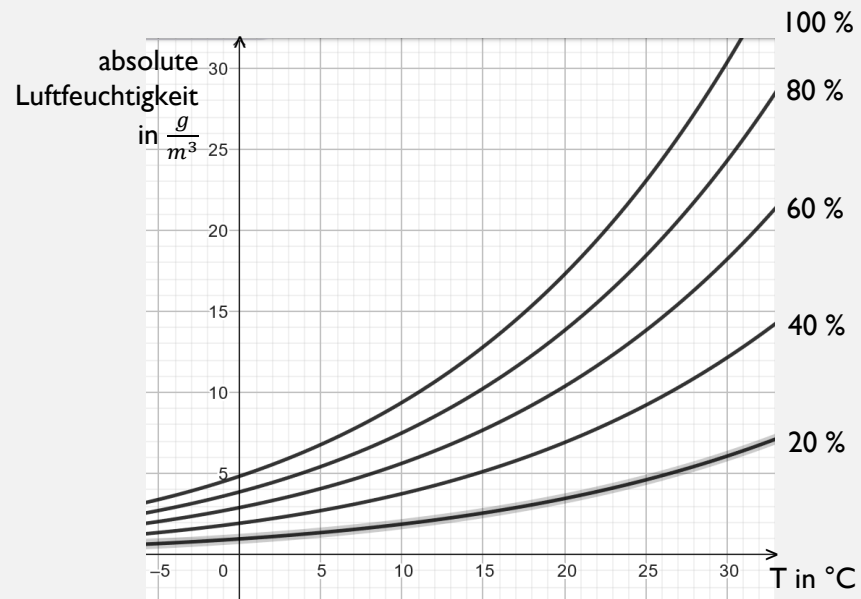
- kapillare Hebung einer Flüssigkeitssäule in einem Rohr durch Oberflächenspannung der Flüssigkeit.



$\sigma$  – Oberflächenspannung,  $g$  – Fallbeschleunigung,  
 $r$  – Radius des Rohres

# LUFTFEUCHTIGKEIT

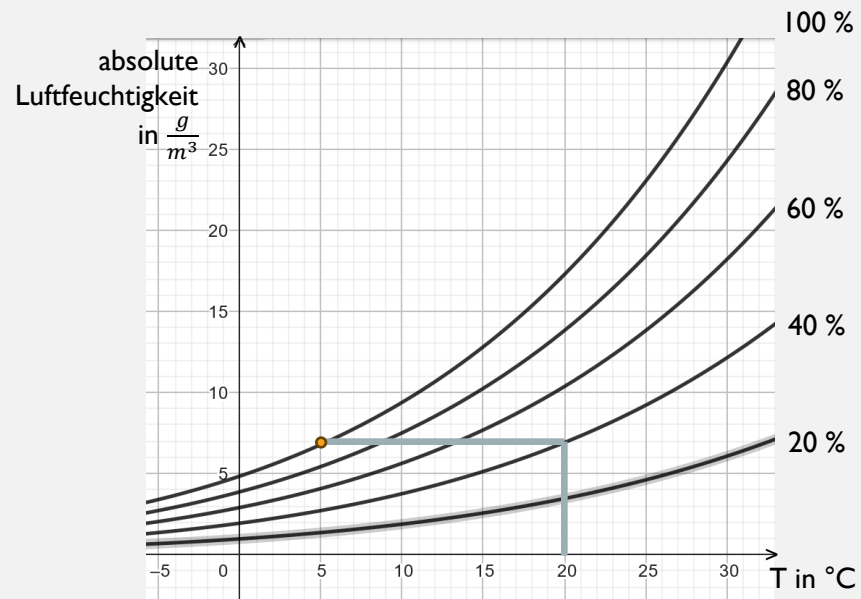
- absolute Luftfeuchtigkeit:
- gibt die absolute Menge an Wasser in der Luft an.



- relative Luftfeuchtigkeit:
- gibt im Bezug auf die Temperatur die prozentuale Menge an Wasser bis zur Sättigung in der Luft an
- 100 % Luftfeuchte entsprechen dem Taupunkt  $\rightarrow$  Wasser beginnt zu kondensieren

# LUFTFEUCHTIGKEIT

- absolute Luftfeuchtigkeit:
- gibt die absolute Menge an Wasser in der Luft an.



- relative Luftfeuchtigkeit:
- gibt im Bezug auf die Temperatur die prozentuale Menge an Wasser bis zur Sättigung in der Luft an
- 100 % Luftfeuchte entsprechen dem Taupunkt → Wasser beginnt zu kondensieren
- z.B.: 20 °C bei 40% relative Luftfeuchte
- Taupunkt liegt bei 5 °C

# AUSDEHNUNGSKOEFFIZIENTEN

- ist eine materialspezifische Größe
- beschreibt die Ausdehnung in Abhängigkeit zur Temperatur

Baustoff	mm/(m*100 K)
Ziegelstein	0,36-0,58
Kalkmörtel	0,47-0,48
Zement	1,1
Stahl	1,2
Polysterol	6-10
Zinkblech	2,1-3,3
Gasbeton	0,8



## WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND ( $R$ ) UND WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT ( $U$ )

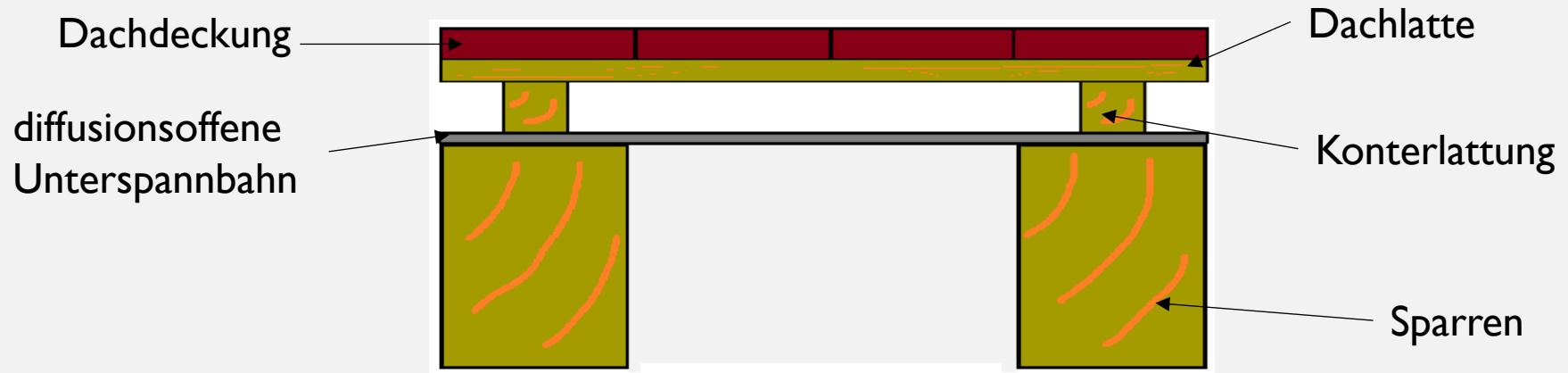
- $R$  gibt den Widerstand, der dem Wärmestrom entgegengesetzt werden bei einer Fläche von  $1 \text{ m}^2$  und einer Temperaturdifferenz von  $1 \text{ K}$
- $R = \left[ \frac{\text{m}^2 \text{K}}{\text{W}} \right] = \sum_i \frac{d_i}{\lambda_i}$   $d_i$  – Dicke des Bauteils,  $\lambda_i$  – Wärmeleitfähigkeit
- $U$  gibt den Wärmestrom, der pro  $1 \text{ m}^2$  und einer Temperaturdifferenz von  $1 \text{ K}$  durch ein Bauteil fließt.
- $U = \left[ \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}} \right] = \frac{1}{R}$

DACH

# DACH

- Kaltdach:
  - ungedämmtes Dach
  - → kalter Dachboden
  - dafür gedämmte Geschossdecke
- Warmdach:
  - gedämmtes Dach
  - → warmer ausgebauter Dachboden
  - dafür ungedämmte Geschossdecken

# DACH: KALTDACH



# DACH: KALTDACH

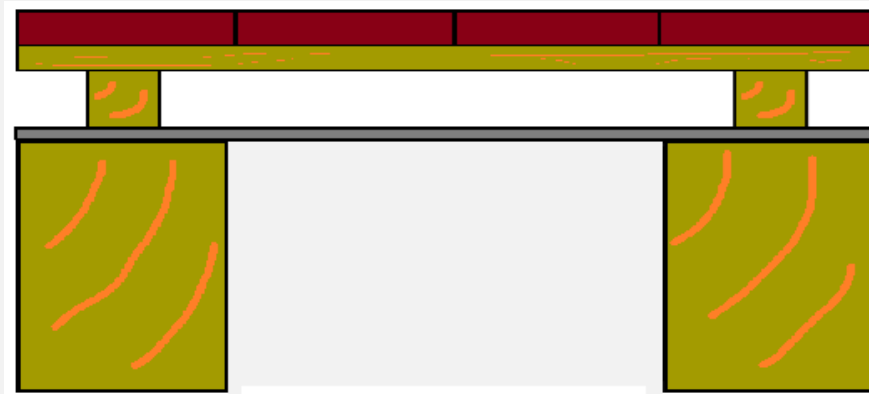
- es empfiehlt sich eine diffusionsoffene Unterspannbahn nachzurüsten
- keine Zwischensparrendämmung
- dafür Dämmung der Geschossdecke

- Kalkulation der Dämmung:

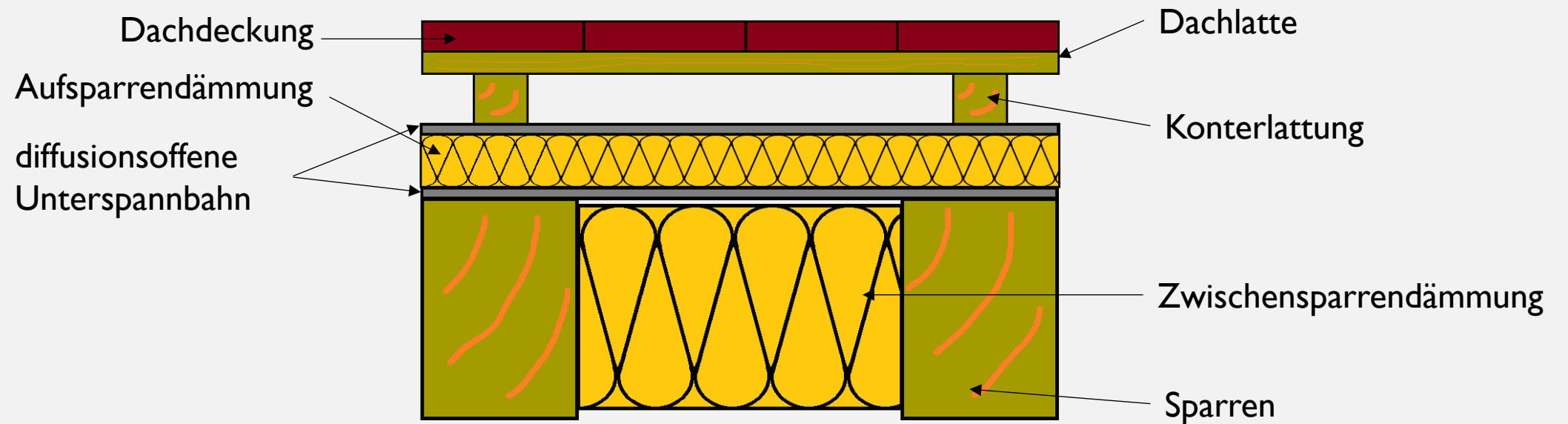
- U-Wert sollte  $0,2 \frac{W}{m^2K}$  erreichen

- 15 cm Dämmung

- $\rightarrow U = \frac{0,03 \frac{W}{m^2K}}{0,15 m} = 0,2 \frac{W}{m^2K}$



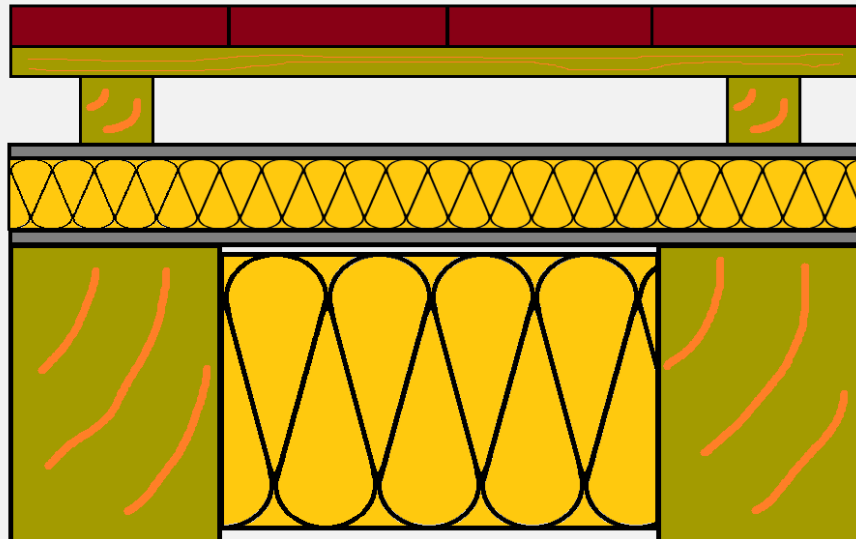
# DACH: WARMDACH



# DACH: WARMDACH

Kalkulation der Dämmung:

- U-Wert sollte  $0,2 \frac{W}{m^2K}$  erreichen
- 12 cm Zwischensparrendämmung
- 3 cm Aufsparrendämmung
- $\rightarrow U = \frac{0,03 \frac{W}{m^2K}}{0,15 m} = 0,2 \frac{W}{m^2K}$

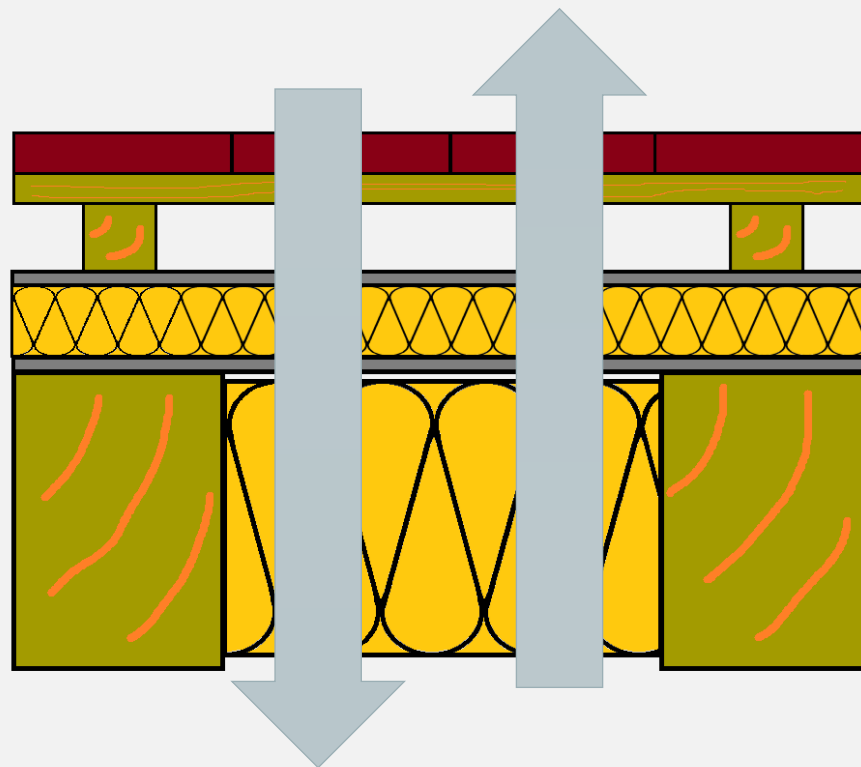


# DACH: WARMDACH

Diffusion von Wasserdampf durch Konzentrationsunterschiede innen/außen

→ diffusionsoffene Aufbauten

- dichte Folien führen zu Feuchtigkeitsstau und Schimmel



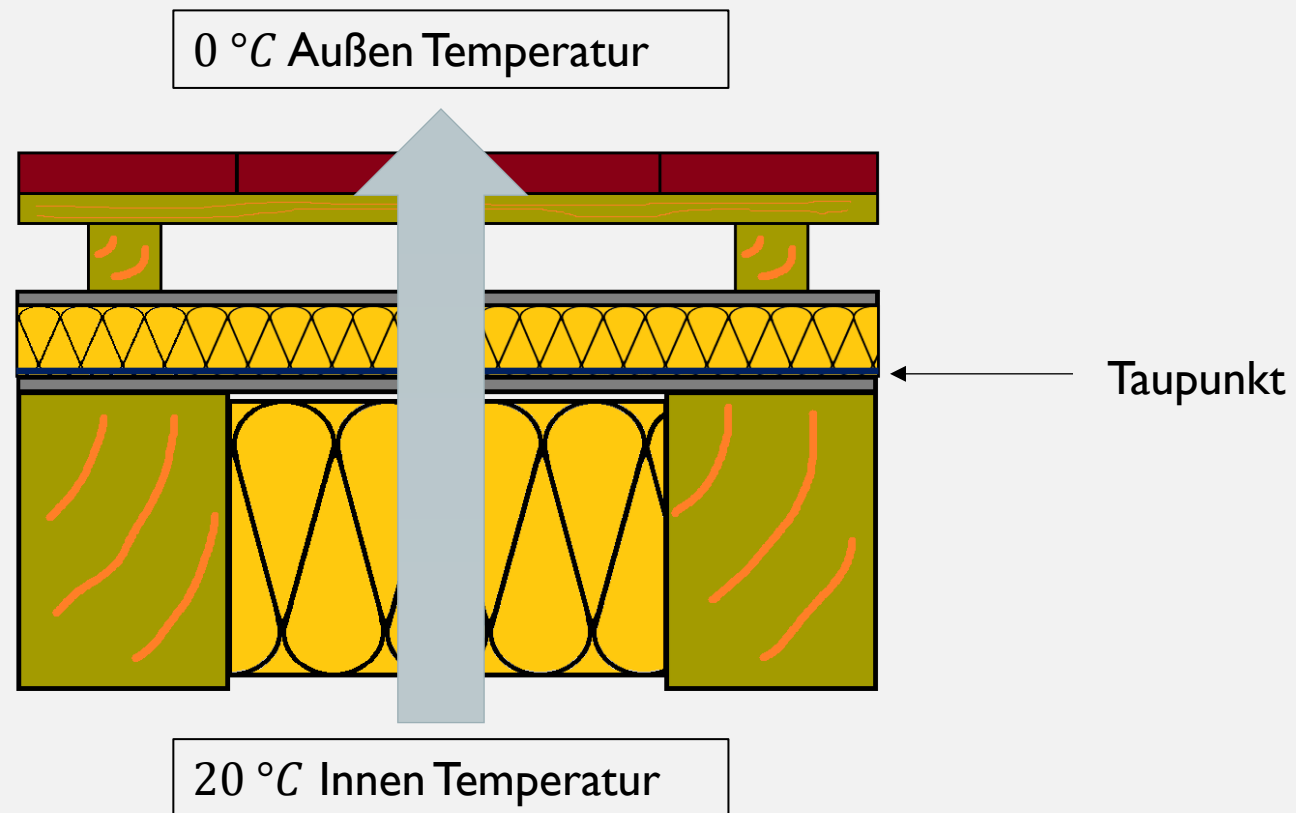


# DACH: WARMDACH

Diffusion von Wasserdampf durch Konzentrationsunterschiede innen/außen

→ diffusionsoffene Aufbauten

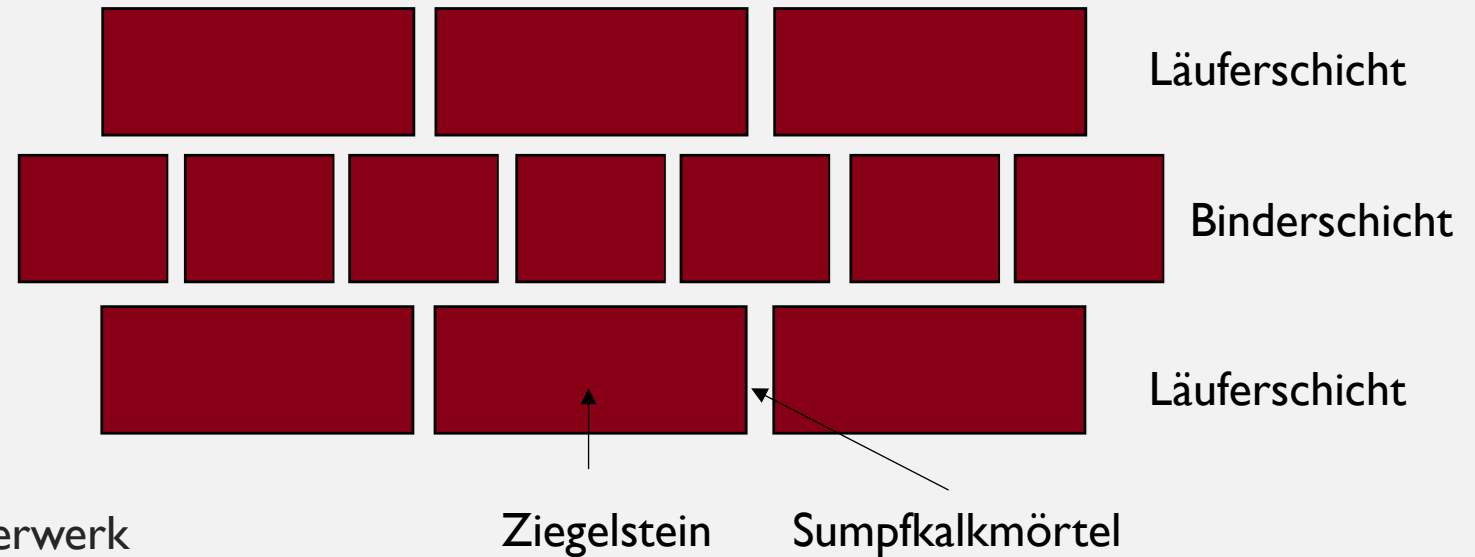
- dichte Folien führen zu Feuchtigkeitsstau und Schimmel



**MAUERWERK**

# MAUERWERK-AUFBAU

- besteht aus:
  - Ziegelstein
  - Sumpfkalkmörtel
- im Verbund gemauert
- Vorteil: ähnliche Ausdehnungskoeffizienten
- geringe Spannung im Mauerwerk

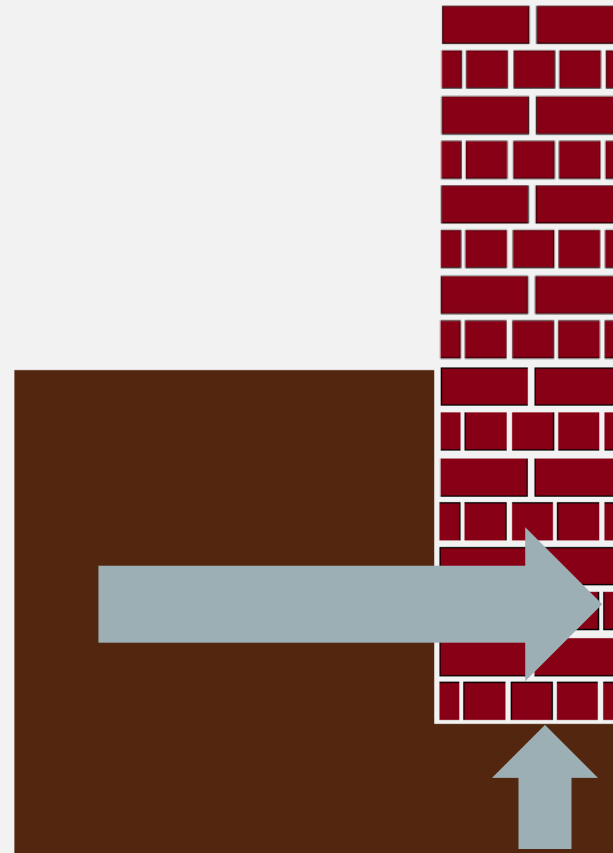


# MAUERWERK-SUMPFKALK

- Sumpfkalk:
- ähnlicher Ausdehnungskoeffizient wie Ziegelstein ( $0,36 - 0,58$  und  $0,47 - 0,48$ )  $\frac{mm}{m*100K}$
- trocknet 10 mal schneller als Zementmörtel
- ist alkalisch → kein Bewuchs möglich
- **Achtung:**
- Zementmörtel ist für Ziegelmauerwerk ungeeignet
- Ausdehnungskoeffizient:  $1,1 \frac{mm}{m*100K}$  → führt zu Spannungen und Rissen
- feuchtes Mauerwerk → Bewuchs

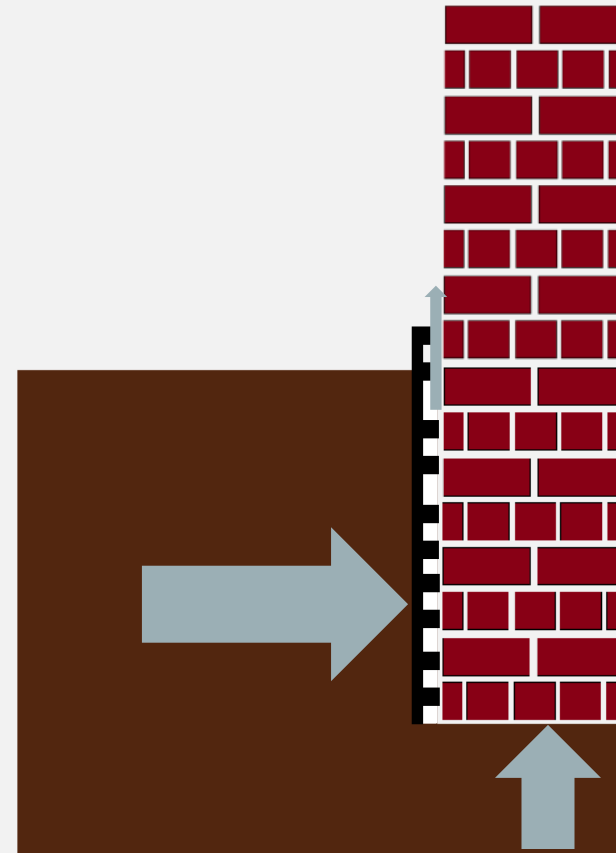
# MAUERWERK-FEUCHTIGKEIT

- Feuchtigkeit im Erdreich drückt in die Wand
- feuchte Wände
- Lösung: Noppenbahn



# MAUERWERK-FEUCHTIGKEIT

- Feuchtigkeit im Erdreich drückt in die Wand  
→ feuchte Wände
- Lösung: Noppenbahn
- bildet eine wasserdichte Schicht
- hinterlüftet das Mauerwerk
- vertikale Abdichtung wird nicht benötigt  
→ der Kalk ist deutlich großporiger als der Ziegelstein → Kapillare Hebung ist nicht möglich



# FASSADEN DÄMMUNG

# FASSADEN DÄMMUNG

- typischer Altbau mit 36-er Wänden benötigt keine Dämmung !  
→ hohe Wärmekapazität der Wand kompensiert hohen U-Wert

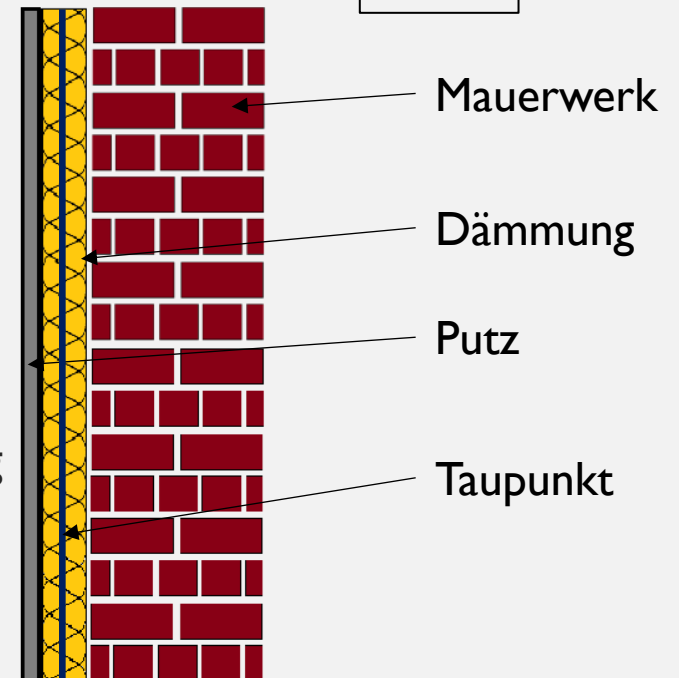


# FASSADEN DÄMMUNG-AUßEN

- Außendämmung:
- muss diffusionsoffen sein
- Taupunkt verschiebt sich nach außen  
→ feuchte Dämmung → Algenbildung
- Rissbildung durch unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten und oberflächliche Aufheizung
- historische Fassade wird zerstört

außen

innen

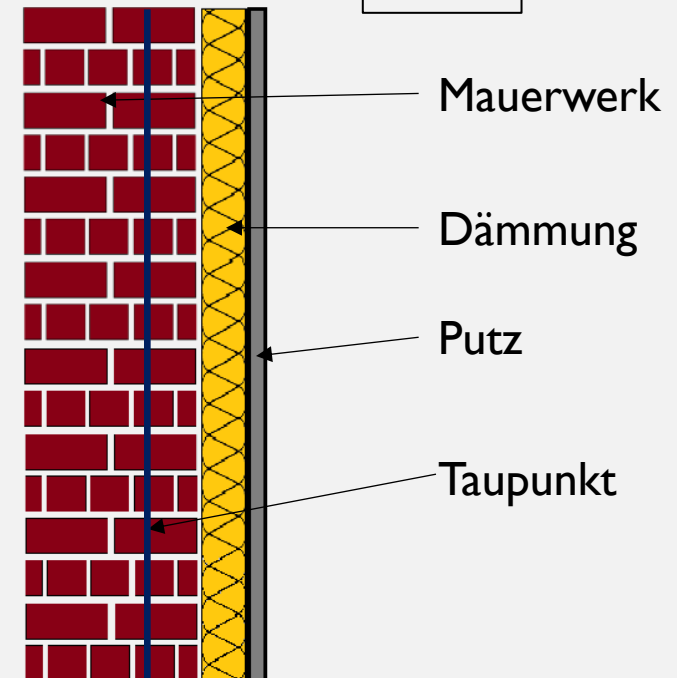


# FASSADEN DÄMMUNG-INNEN

- Innendämmung:
- muss diffusionsoffen sein
- verschiebt den Taupunkt nach innen
- darf auf keinen Fall in der Dämmung liegen
- sonst feuchte Wände, Schimmelgefahr
- keine Lufträume zwischen Dämmung und Mauerwerk
- historische Fassade bleibt erhalten

außen

innen



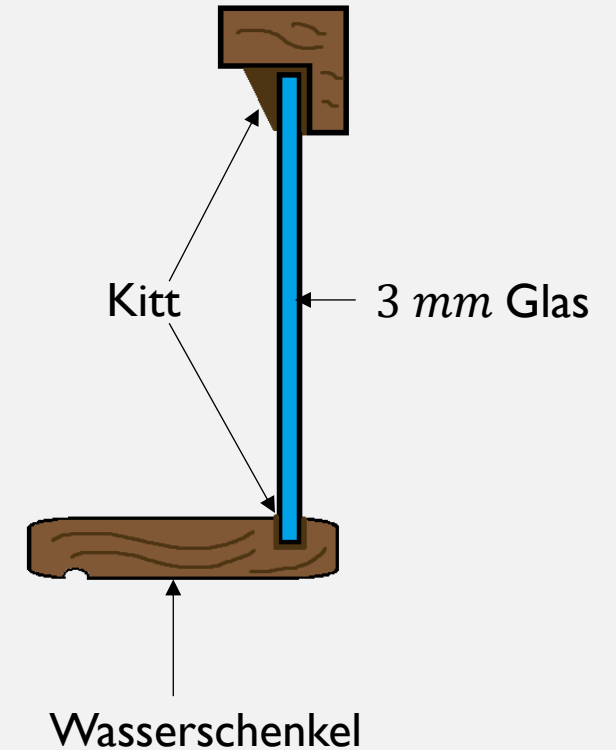
FENSTER

# FENSTER-DÄMMWERT

- Fenster müssen einen größeren U-Wert als die Wand besitzen  
→ da sich sonst zuerst Kondensat im Mauerwerk bildet
- neue Fenster: → 2-Fach Verglasung
- historische Fenster: → Kastenfenster (*3 mm Glas*) ist äquivalent zur 2-Fach Verglasung

# FENSTER-HISTORISCH

- bei Instandsetzung ist auf folgendes zu achten:
- Wasserschenkel überprüfen
- fehlenden Kitt mit neuem Kitt ersetzen (kein Silikon)
- Farben: nur diffusionsoffene Farben verwenden (Leinöl Farben)
- dichtende Farben führen zu feuchtem rottendem Holz
- windundichte Fenster können mit einer Dichtung erweitert werden



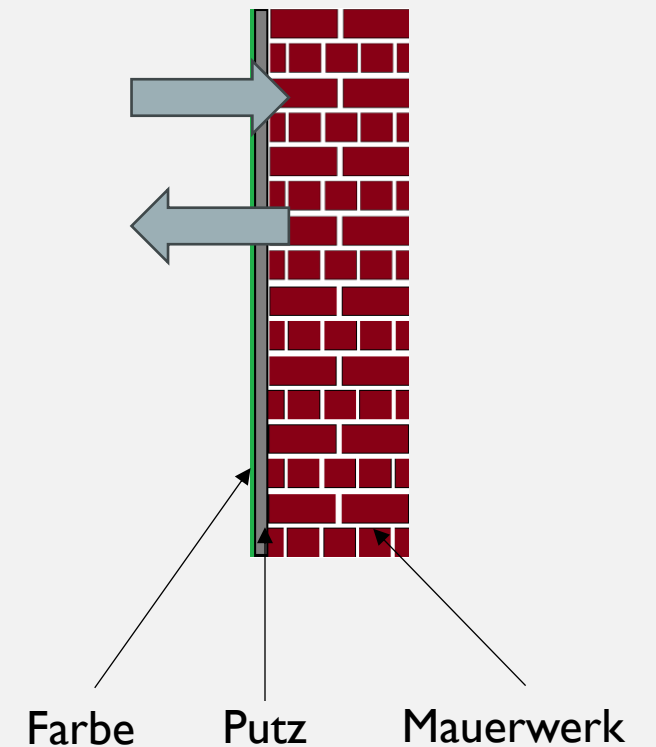
PUTZ

# PUTZ

- Eigenschaften eines guten Putzes:
- diffusionsoffen
- ähnlicher Ausdehnungskoeffizient wie der Untergrund
- geeignete Wasseraufnahme und Wasserabgabe

# PUTZ-INNEN

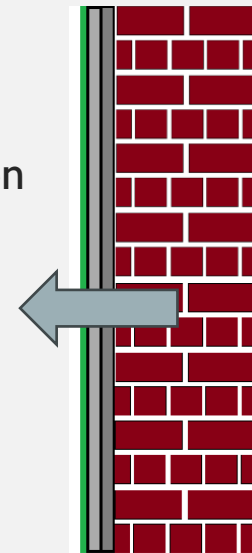
- geeignete Putze Für den Innenraum:
  - Kalkputz, Lehmputz
  - ähnliche Ausdehnungskoeffizienten wie Ziegelmauerwerk
  - können viel Wasser aufnehmen und wieder abgeben
- gutes Raumklima
- Achtung, auch die Farbe auf dem Putz muss diffusionsoffen sein
  - z.B.: Kalkfarbe und Lehmfarbe





# PUTZ-AUßEN

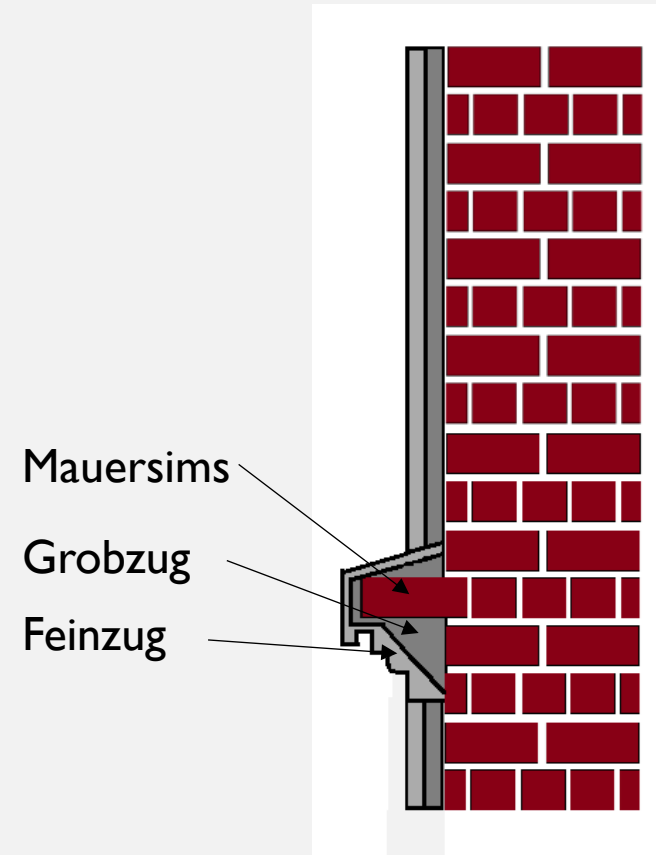
- geeigneter Putz für außen:
- Kalkputz:
- ähnlicher Ausdehnungskoeffizient wie das Ziegelmauerwerk, diffusionsoffen
- Kalk gibt die Feuchtigkeit 10 mal schneller ab als Zement
- nimmt dafür aber mehr Wasser auf → Frostgefahr
- Lösung: geeignete Putzschichten- und Farbaufbau
- von grob zu fein → Kapillardruck nach außen



STUCK

# STUCK-AUßEN

- Stuckprofile werden mittels Schlitten gezogen
- Backsteingesimse dienen als Grundlage
- Stuckmörtel: Sumpfkalkmörtel
- schichtweiser Aufbau von Grob- zu Feinzug



# STUCK-INNEN

- Stuckprofile werden mittels Schlitten gezogen
- Stuckmörtel: Gips-Jute
- schichtweiser Aufbau von Grob- zu Feinzug

# STUCK-ANWENDUNGSBEISPIEL

VORHER



NACHHER



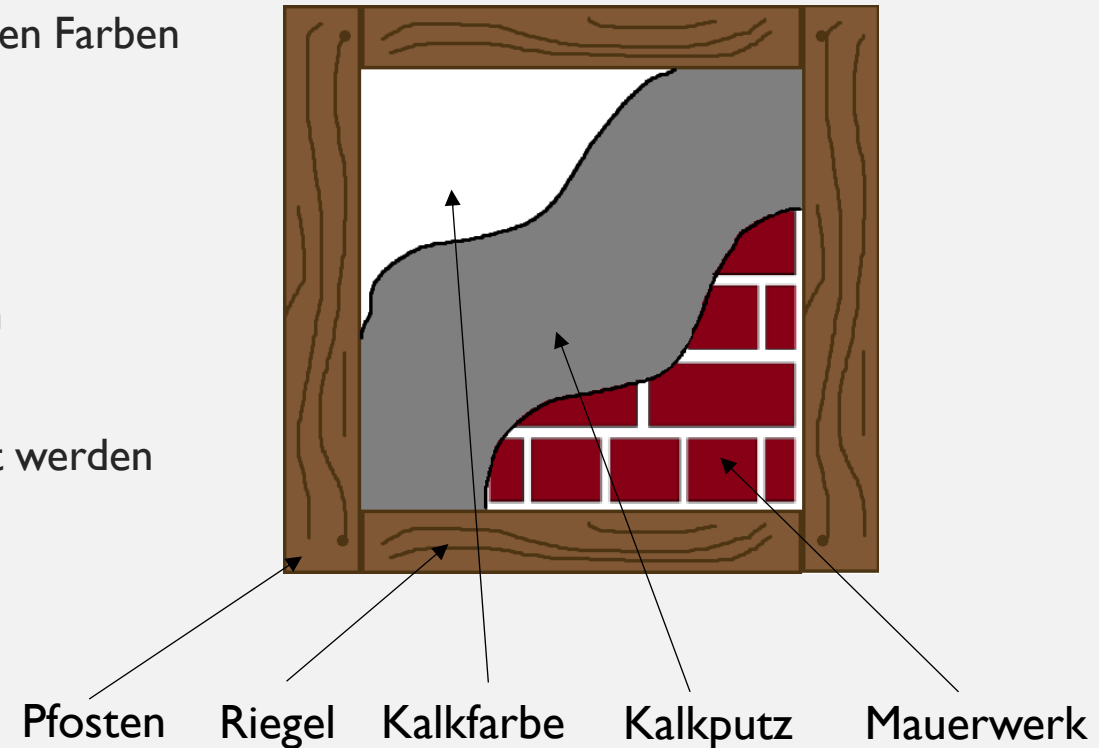
FACHWERK

# FACHWERK-HOLZBALKEN

- Holzbalken können geölt oder mit diffusionsoffenen Farben gestrichen werden
- Risse könnten mit Kitt gefüllt werden

## Achtung:

- Holzbalken dürfen niemals mit dichtenden Farben gestrichen werden
  - Risse dürfen niemals mit Silikon oder Akryl gefüllt werden
- Feuchtigkeit im Holz kann nicht entweichen
- verrotten des Holzes

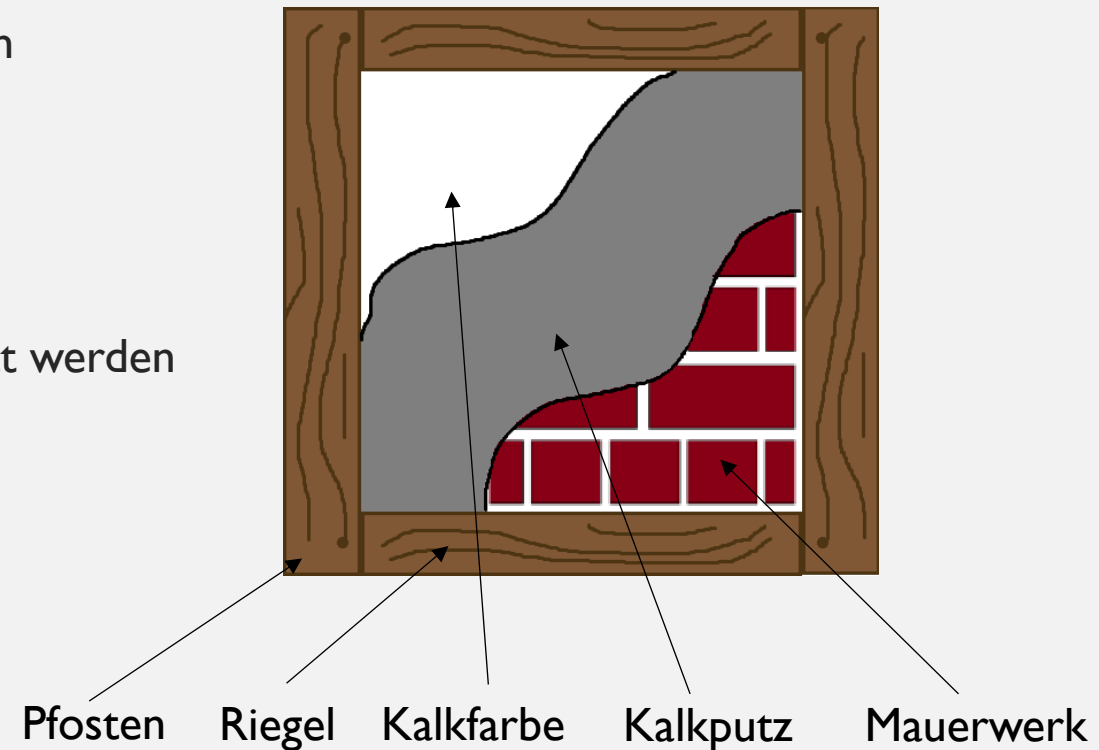


# FACHWERK-HOLZBALKEN

- Mauerwerk kann mit Kalkputz verputzt werden
- es ist ein Kellenschnitt durchzuführen
- Putz kann mit Kalkfarbe gestrichen werden

## Achtung:

- Mauerwerk darf nicht mit Zementputz verputzt werden
  - Es dürfen keine dichtenden Farben verwendet
- Feuchtigkeit wird ins Holz geleitet
- Verrotten des Holzes





**VIELEN DANK FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT**

PS: Hinterfragt alles!!

# QUELLEN

Heribert Stroppe, PHYSIK für Studierende der Natur- und  
Ingenieurwissenschaften, 16. Auflage, (HASER)

Peter Peschel, Tabellenbuch Bautechnik, 12. Auflage,  
(Europa-Lehrmittel)

# KONTAKT FÜR BAUSTOFFE

**Dipl.-Ing. Markus Grosser**

Tel:+49 (0) 39 322 -22 930

Fax:+49 (0) 39 322 -22 931

Mobil: +49 (0) 170 - 47 27 685

Email: [info@grosser-lehmbaustoffe.de](mailto:info@grosser-lehmbaustoffe.de)