

# Angstgegner Innendämmung

... wirklich heikel oder zu unrecht gefürchtet?



## SANIERUNG

**Situation in Deutschland:**

85 % der Gebäude sind vor 1980 gebaut



**Das größte Potenzial CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen**



... und die Dämmung ist perfekt



# ZIEL

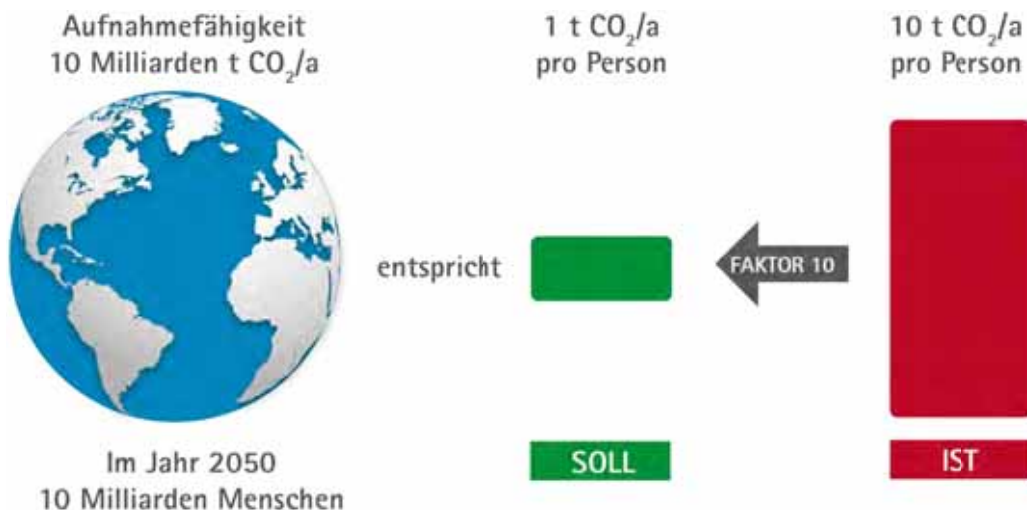
## Verbesserung der Gebäudeenergetik

- ✓ Energie (Heizkosten) sparen
- ✓ Bauschäden beheben/vermeiden
- ✓ Wohnkomfort und Wohngesundheit steigern
- ✓ Wert der Immobilie sichern
- ✓ CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren, Klimaschutz

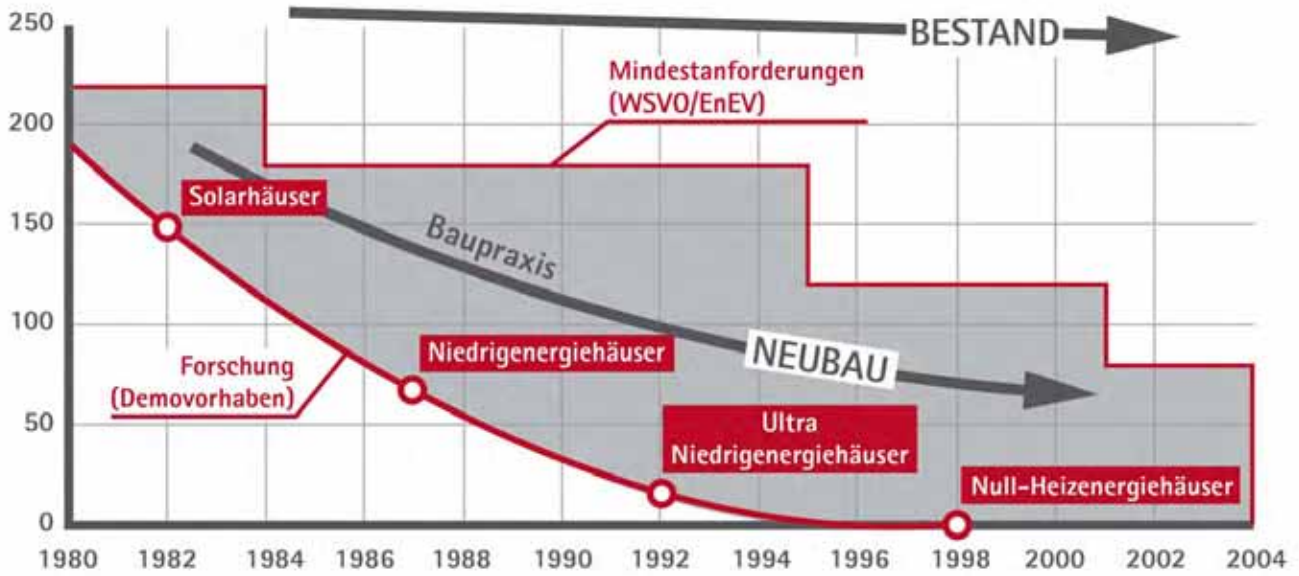


# MOTIVATION

Klimaschutz erfordert Verringerung energiebedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen um den **Faktor 10**



# Warum Wärmedämmung im Bestand?



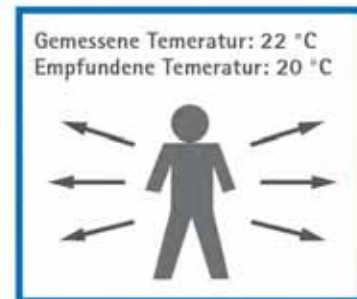
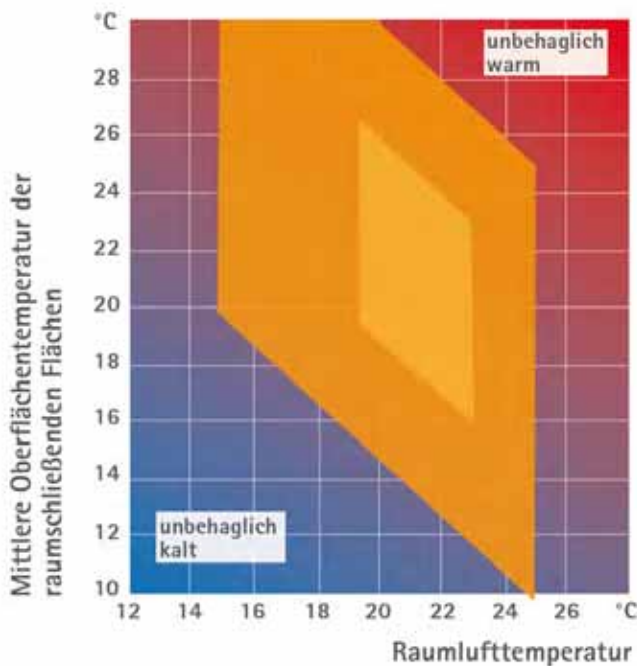
Aus: Hartwig M. Künzel, Faunhofer IBP 2006



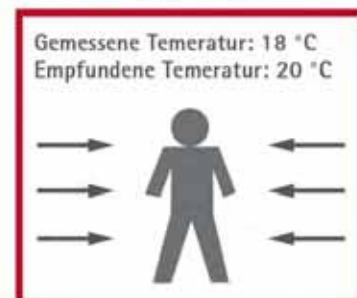
... und die Dämmung ist perfekt

## Warum Wärmedämmung im Bestand?

# Verbesserung der thermischen Behaglichkeit



— Kalte Fläche  
— Warme Fläche



Aus: Raumklima und Behaglichkeit – Landesverband für das Schornsteinfegerhandwerk Niedersachsen 2007; Hartwig M. Künzel, Faunhofer IBP 2006

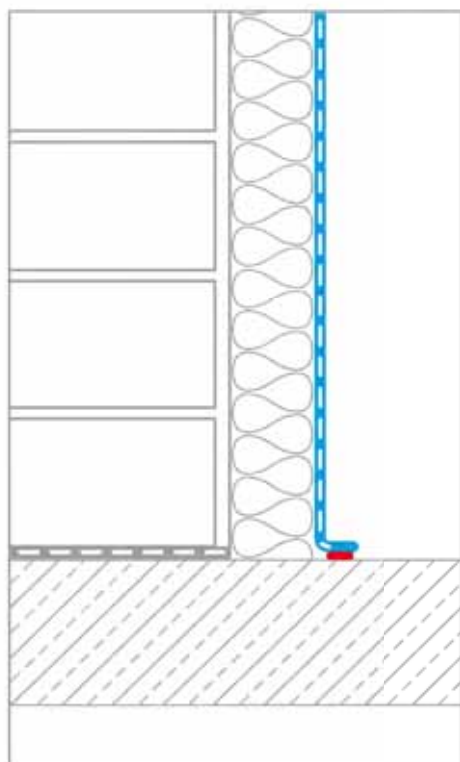


... und die Dämmung ist perfekt

# Warum Innenwanddämmung?



## Warum Innenwanddämmung?

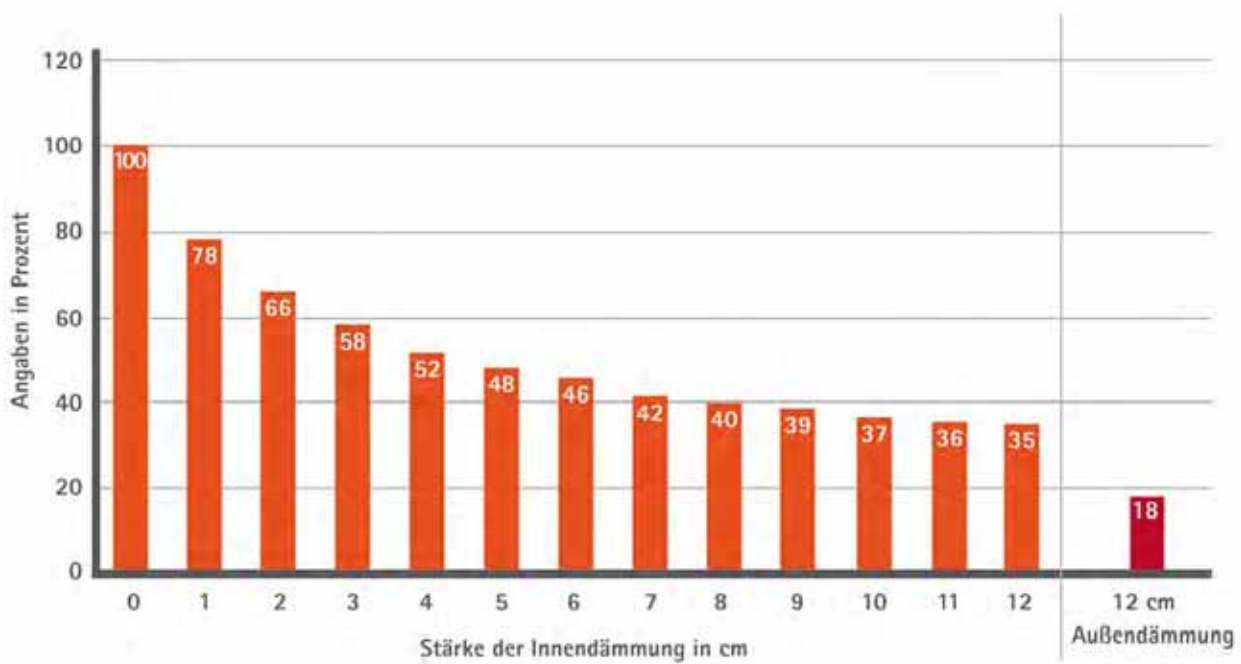


- 1. Fassade muss erhalten bleiben  
(Denkmalschutz)**
- 2. Außendämmung technisch/rechtlich nicht  
möglich (z.B. durch Grundstücksgrenzen)**
- 3. Selten benutzte Gebäude, die zügig  
erwärmt werden sollen  
(Wochenendhäuser, Kirchen)**



# Vergleich Innendämmung - Außendämmung

Energieverluste durch die Außenwand



Aus: Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, 11. Energiesparinformationen 06/05

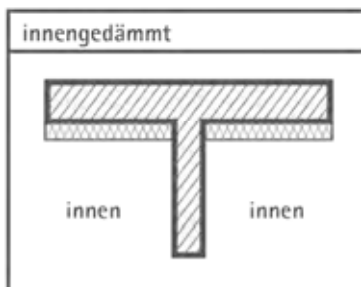
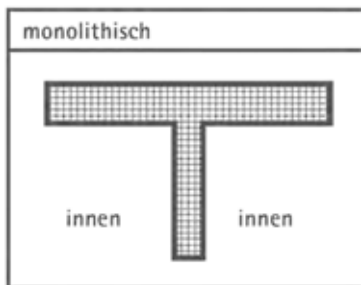


... und die Dämmung ist perfekt

# Bauphysik der Innendämmung

Wärmeschutz

Wandanschlüsse



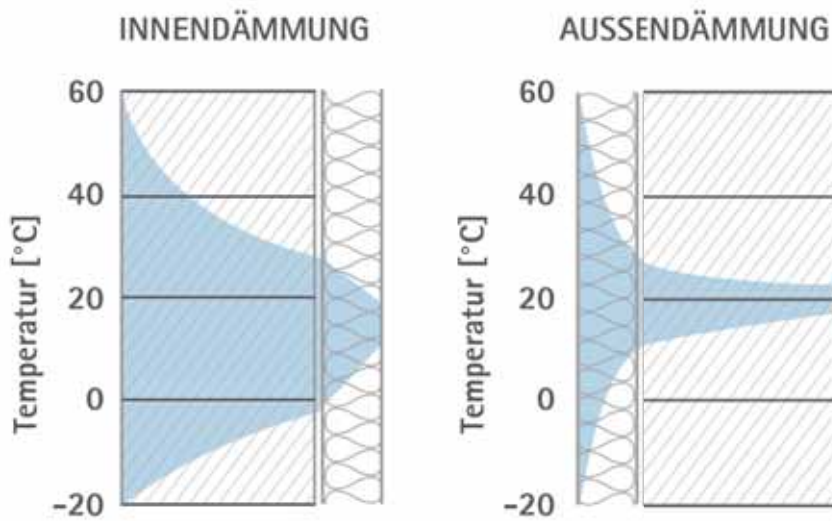
Aus: Hartwig M. Künzel, Fraunhofer IBP 2006



... und die Dämmung ist perfekt

# Bauphysik der Innendämmung

## Feuchteschutz



Die Innendämmung vergrößert die Temperaturschwankung im Mauerwerk (kälter im Winter - wärmer im Sommer)

Der „Taupunkt“ wird nach innen verschoben

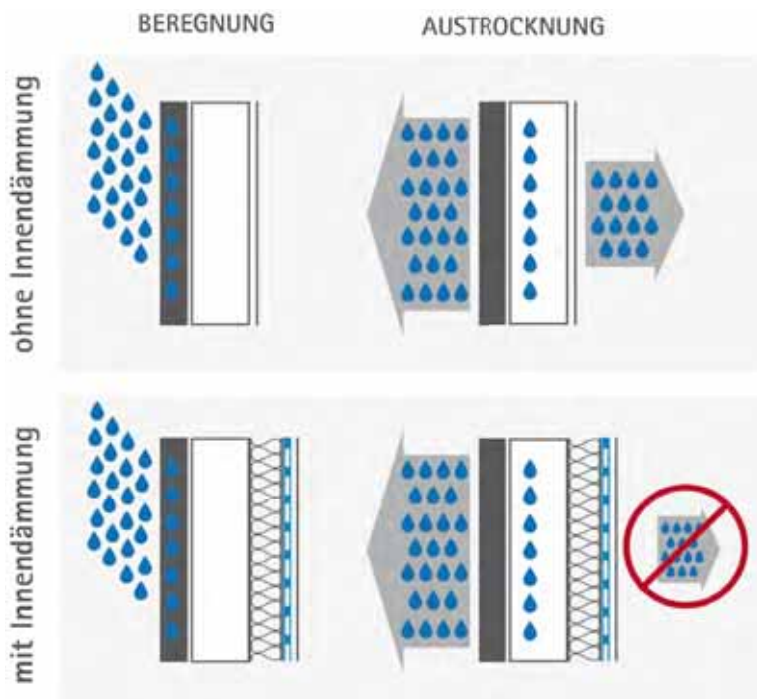
Aus: Hartwig M. Künzel, Fraunhofer IBP 2006

... und die Dämmung ist perfekt



# Bauphysik der Innendämmung

## Feuchteschutz



Mit Innendämmung höhere Feuchte im Mauerwerk auf der Wetterseite

Aus: Hartwig M. Künzel, Fraunhofer IBP 2006

... und die Dämmung ist perfekt



# Bauphysik der Innendämmung

## Wie viel Dampfsperre ist erforderlich?

*Feuchteinwirkungen auf eine innengedämmte Außenwand:*

- ▶ Feuchte aus dem Baugrund (aufsteigend)
- ▶ Diffusion oder Konvektion von Raumlufffeuchte
- ▶ Niederschlags- und Spritzwasser

**Schlagregen und aufsteigende Feuchtigkeit können zu einem unvorhersehbar hohen Feuchteintrag führen**



# Bauphysik der Innendämmung

## Können Innendämmungen zuverlässig mit dem Verfahren nach Glaser bemessen werden?

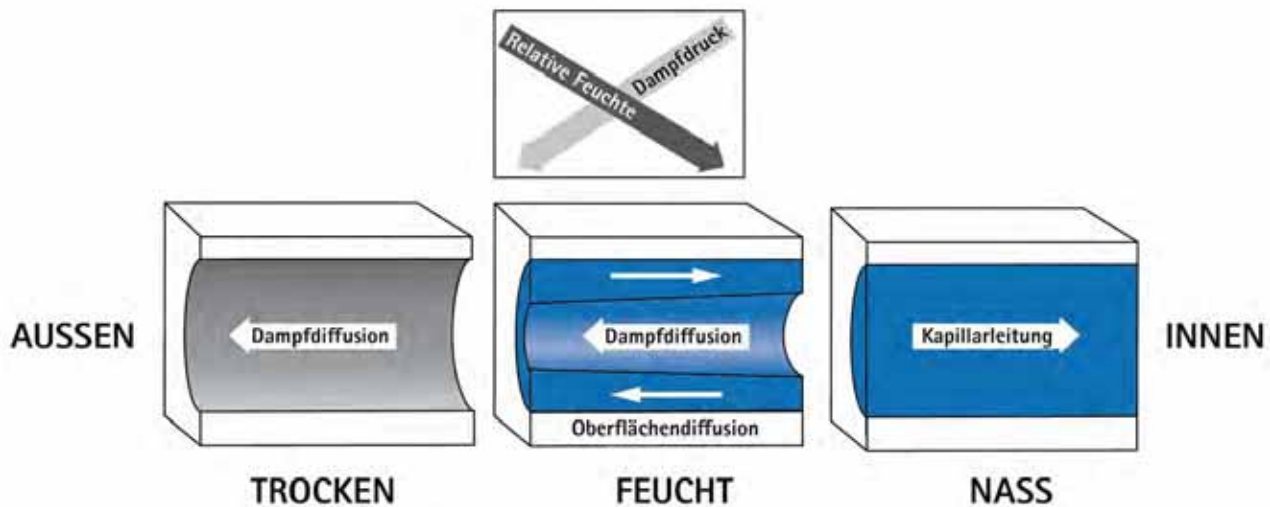
*Verfahren nach Glaser*

- ▶ Ungeeignet, weil Feuchtetransportvorgänge nicht ausschließlich durch Diffusion erfolgen
- ▶ Es ist mit Fehlanalysen zu rechnen, wenn der Glaser für die Berechnung von Innendämmungen eingesetzt wird



# Bauphysik der Innendämmung

## Feuchteschutz



Aus: Fraunhofer IBP

... und die Dämmung ist perfekt



# Bauphysik der Innendämmung

## Die Lösung:

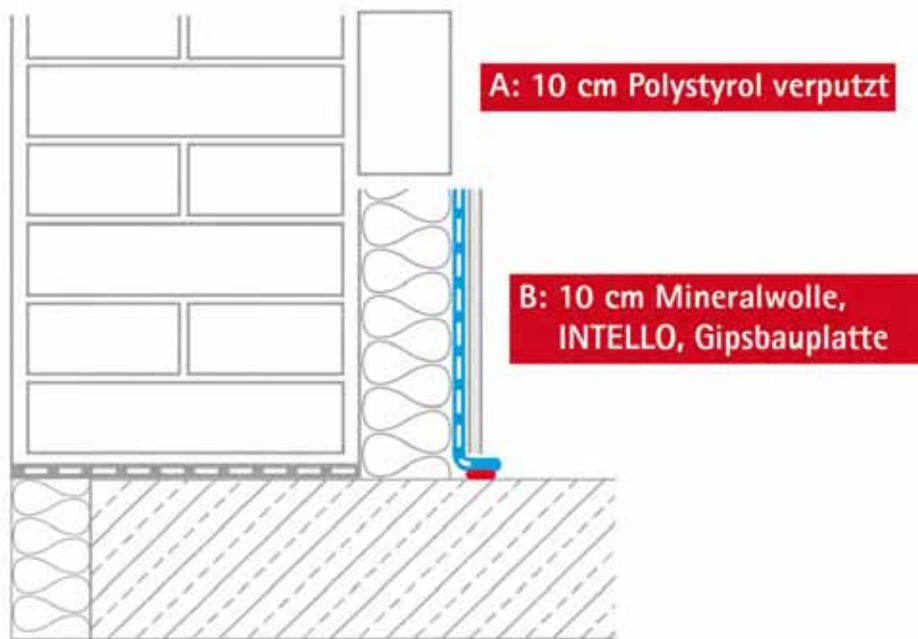
*Computergestützte Rechenverfahren (z.B. WuFi oder Delphin)*

- ▶ Instationär mit realen Klimadaten (i.d.R. Stundenwerte)
- ▶ Berücksichtigung von Diffusion, Feuchtespeicherung und flüssigem Wassertransport durch Kapillar-/Sorptionsleitung
- ▶ Ermittlung von Temperatur-/Feuchteprofilen des Wandquerschnitts zu beliebigen Zeitpunkten





## Innengedämmtes Bruchsteinmauerwerk



... und die Dämmung ist perfekt



## Voraussetzungen für Schimmelpilzbefall

### Licht?

Für das Wachstum von Schimmelpilzen nicht erforderlich.

### Sauerstoff?

Sauerstoffgehalt mindestens 0,14 bis 0,25 % → nahezu immer der Fall.

### Rel. Luftfeuchte?

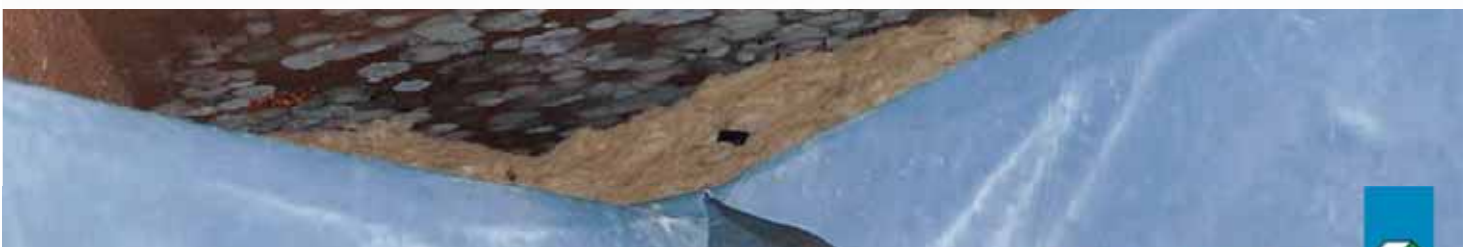
Ideales Schimmelpilzwachstum zwischen 80 bis 90 % auf geeigneten Untergründen.

### Temperatur?

Schimmelpilze können zwischen 0 °C und 50 °C gedeihen.

### Zeit?

Zwischen 16 und 28 Tagen Auskeimungszeit.



... und die Dämmung ist perfekt



# Auffrieren des Innenputzes

**Porenluftfeuchte > 95%**

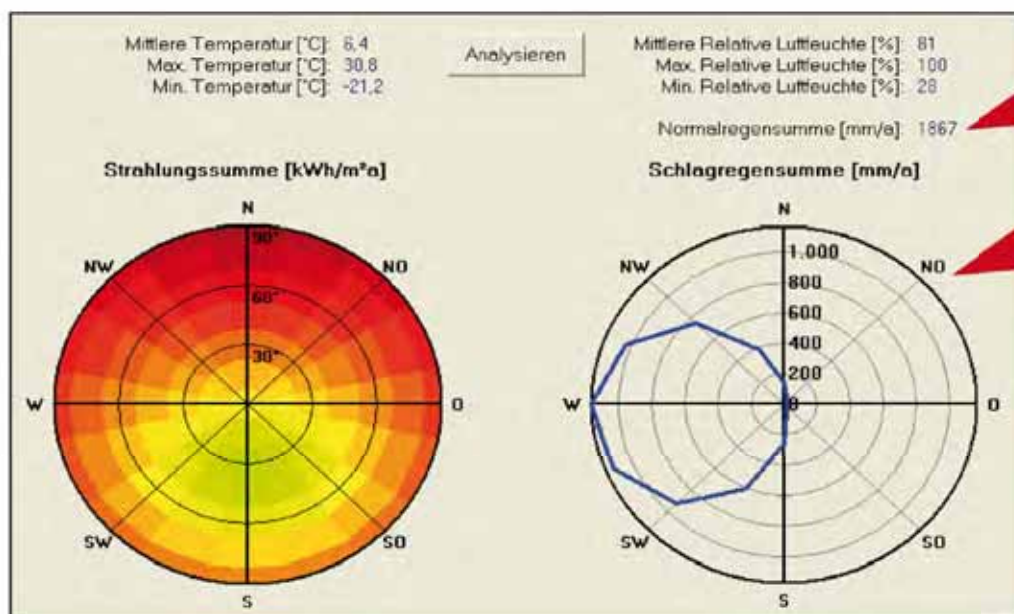
*Gefahr von Frostschäden an Innenputzen  
zwischen Dämmung und Mauerwerk!*



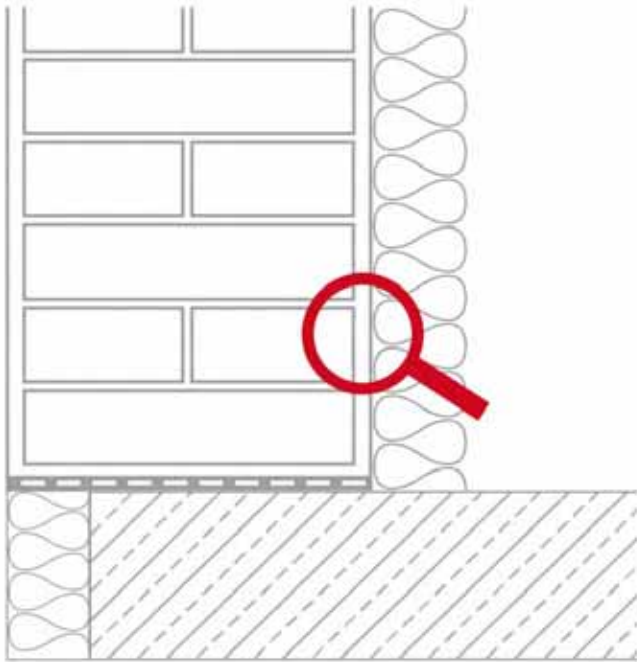
Warum Innenwanddämmung?

## Betrachtung innengedämmtes Mauerwerk

Ausrichtung und Standort der betrachteten Wand  
Holzkirchen (Höhenlage 680 m ü. NN) - Westseite



## Welche Ebene wird betrachtet?

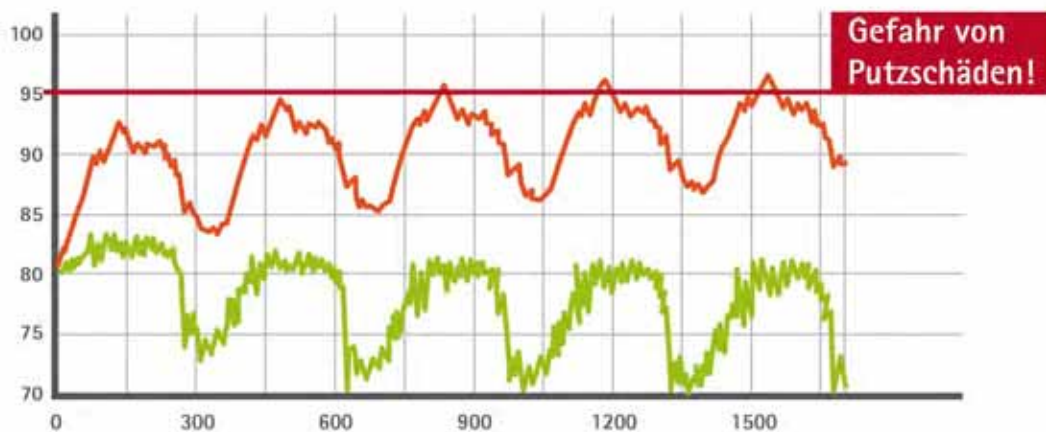


... und die Dämmung ist perfekt



## Innengedämmtes Bruchsteinmauerwerk

Ohne Schlagregenbelastung



Innendämmung aus

Polystyrol:

>95 % rel. LF

Mineralwolle + INTELLO:

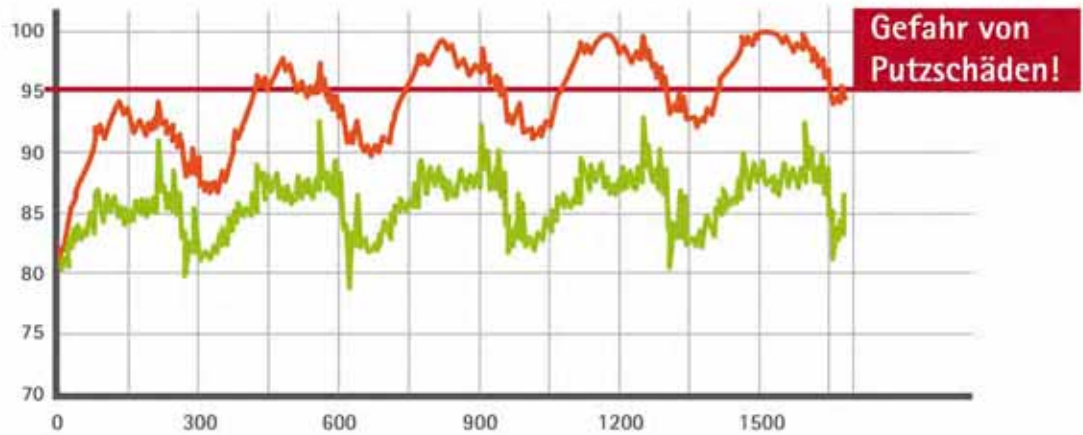
<< 95 % rel. LF

... und die Dämmung ist perfekt



# Innengedämmtes Bruchsteinmauerwerk

Mit Schlagregenbelastung



Innendämmung aus

Polystyrol:

>95 % rel. LF

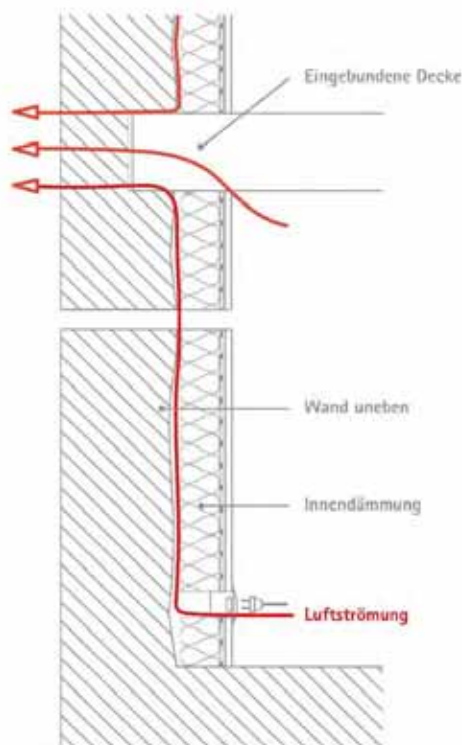
Mineralwolle + INTELLO:

<< 95 % rel. LF



... und die Dämmung ist perfekt

# Ausführungsempfehlungen



... und die Dämmung ist perfekt



# Planungsempfehlungen



**Erhöhung der Bauteilsicherheit durch den Einsatz feuchtevariabler Dampfbrems- und Luftdichtungsebenen.**

**Potentiellen Feuchteintrag auch bei luftdichter Ausführung durch Schlagregen oder Flankendiffusion berücksichtigen.**

**Aufsteigende Feuchtigkeit ausschließen – Schlagregen Begrenzen**

**Stark saugendes Mauerwerk (z.B. außen sichtbare alte Vollziegel) außenseitig vor Schlagregeneintrag schützen.**

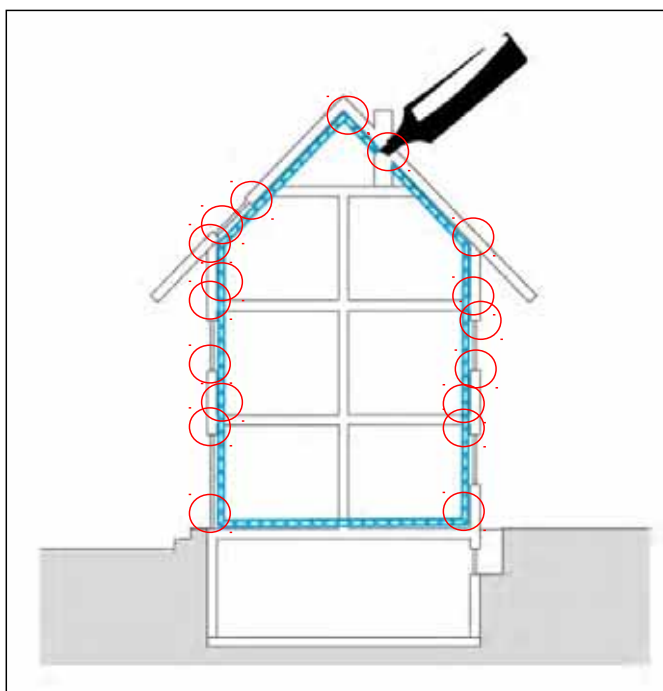
**Denkbar ist eine Hydrophobierung – Rücksprache mit den Herstellern erforderlich (diffusionsoffen!!).**



*Warum Innenwanddämmung?*

## Planungsempfehlungen

Luftdichtheit planen = Luftdichtheitskonzept



- ▶ **Umlaufende Luftdichtung**
- ▶ **Umschließt das beheizte Gebäudevolumen**
- ▶ **Festlegung der luftdichten Ebenen der einzelnen Bauteile**

## Planungsempfehlungen

Feuchtevariable Dampfbremser brauchen eine Zulassung



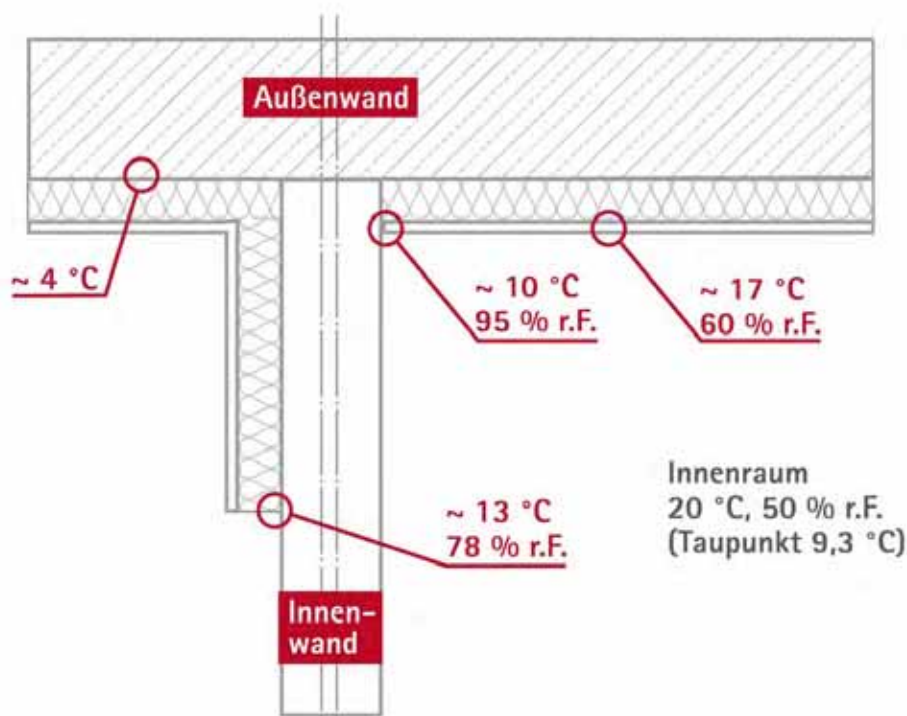
- ▶ **Nachgewiesene Alterungsbeständigkeit**
- ▶ **Zuverlässige, fremdüberwachte Funktion und Qualität**
- ▶ **Damit wird die normengerechte Ausführung nach DIN 68800-2 möglich**

... und die Dämmung ist perfekt



## Planungsempfehlungen

Potentielle Wärmebrücken betrachten

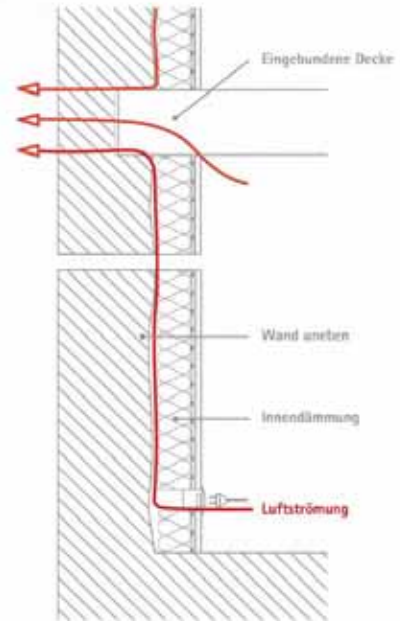


... und die Dämmung ist perfekt



# Ausführungsempfehlungen

Dämmstoff muss vollflächig anliegen!



Aus: Wilfried Walther, Springe

... und die Dämmung ist perfekt



# Ausführungsempfehlungen

## Innenputze bei der Innendämmung

~~Gipsputz~~



Kalk- oder Kalkzementputz



# Fazit



*Heutige Erkenntnisse bei der Innendämmung.*

**Instationäre Berechnungsverfahren lassen Rückschlüsse auf die Sicherheit einer Konstruktion zu.**

**Kapillarität reduziert Bauschadensgefahr.**

**Fast alle Konstruktionen sind den Risiken „Schlagregen und Dampfkonzentration“ ausgesetzt.**

**Die Austrocknungspotenziale nach innen sollen erhöht werden.**

**Schaumdämmstoffe reduzieren die Bauteilsicherheit bei unvorhergesehenem Feuchteintrag. Hier bieten faserförmige Dämmungen größere Rücktrocknungspotenziale, vor allem wenn sie feuchteaktiv sind.**



Diese Seite darf nicht entfernt werden. Für die in diesen Unterlagen bereit gestellten Informationen übernimmt die ZEBAU GmbH keine Haftung.

Der Referent / die Referentin haftet für die Einhaltung der urheberrechtlichen Ansprüche Dritter, die sich auf den gesamten oder auf Teile seines Vortrages beziehen. Bei Fragen oder Ansprüchen wenden Sie sich bitte direkt an den Referent / die Referentin.

Eine Weiterverbreitung darf nur nach Genehmigung des Referent / der Referentin erfolgen. © Jahr ReferentIn / ZEBAU GmbH

Das **Hamburger Holzbauforum #4: „Bauphysik trifft Baurecht: Von der Vergabe bis zur Abnahme und Vergütung“** fand am 29. März 2017 in Hamburg statt.

Weitere [Veranstaltungstermine](#) und viele [Vortragsunterlagen](#) zum Download finden Sie auf [www.zebau.de](http://www.zebau.de)

Melden Sie sich zu unserem Newsletter an: [www.zebau.de/newsletter](http://www.zebau.de/newsletter)