

Energieberater Salzburg

3. April 2014

Matthias Kupfer

Zertifizierter Thermograf und Luftdichtheitsprüfer



Zellulosedämmung

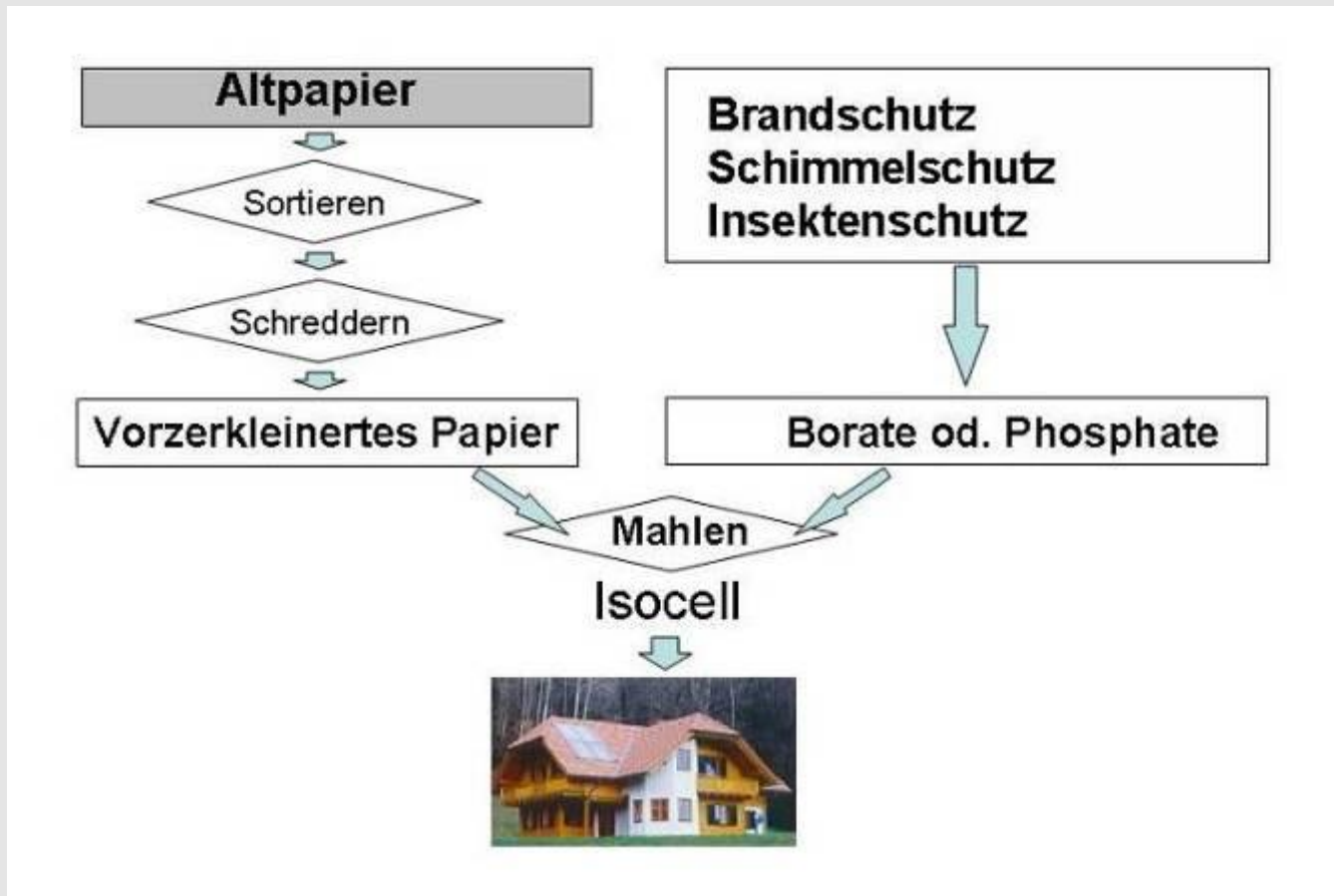
ISOCELL

Die Zeitung von heute

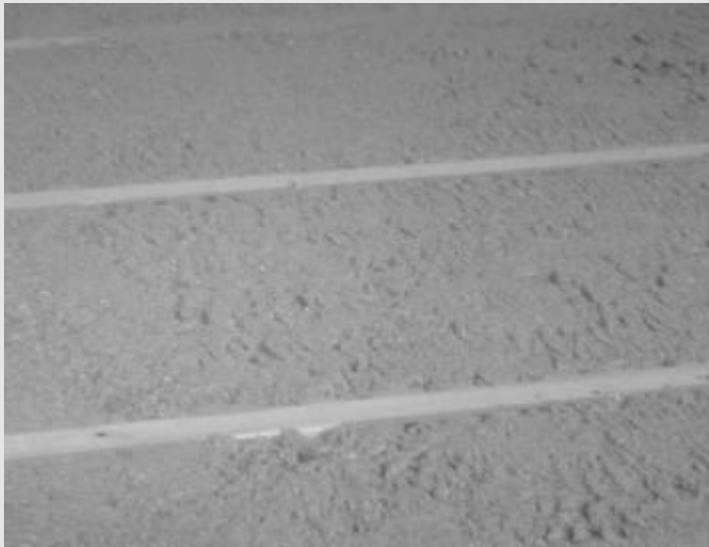


.... der Dämmstoff von morgen

Zellulosedämmung



- verschnittfrei
- fugenfrie Hohlraumfüllung
- passgenaue Maßarbeit
- rasche Verarbeitung



- gleichbl. Dämmwert bei Feuchtebelastung
- hohe Sorptionsfähigkeit

Isocell ist in der Lage, Feuchtigkeit in der Faser aufzunehmen und gleichmäßig wieder abzugeben.

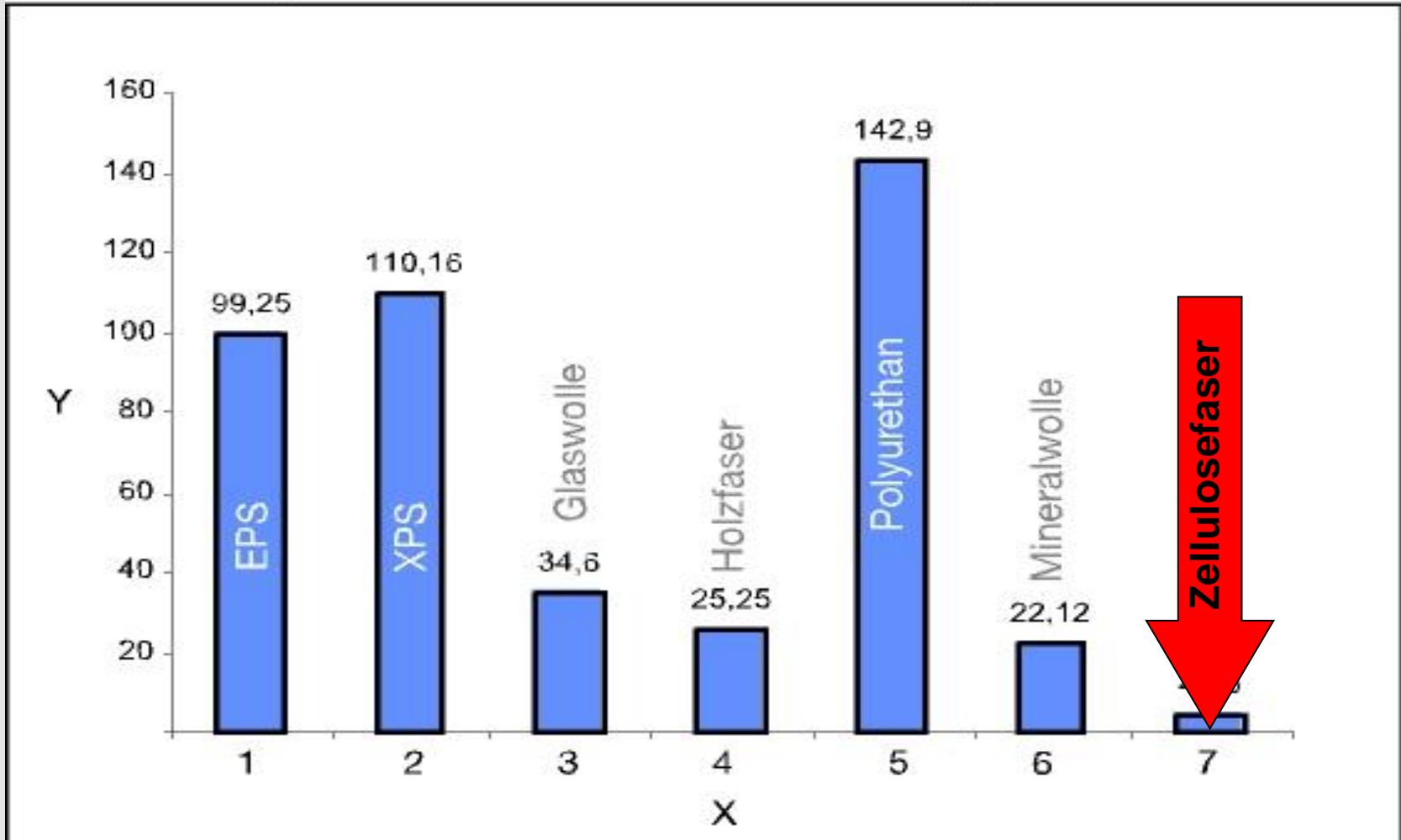
Isocell kann auch auf nassem Holz eingesetzt werden.



Warum nimmt man Zeitungspapier zum Ausstopfen von Schuhen?

Zellulosedämmung

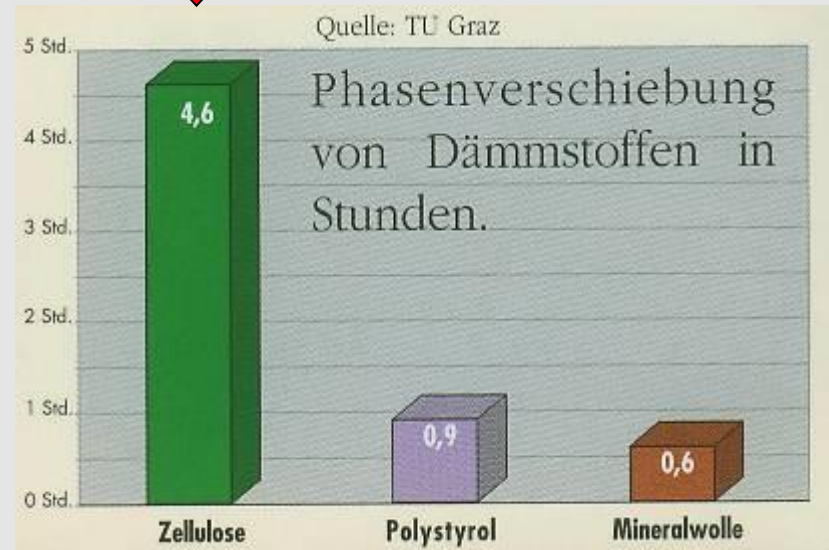
Primärenergieaufwand bei der Herstellung von Dämmstoffen



- **Phasenverschiebung**

die Phasenverschiebung gibt in Stunden an, mit welcher Verzögerung die sommerliche Hitze von der Außenseite des Bauteiles auf der Raumseite ankommt.

Die Phasenverschiebung ist um so größer, je höher die spezifische Wärmekapazität des verwendeten Dämmstoffes ist.



Zellulosedämmung

ISOCELL



Zellulosedämmung

ISOCELL

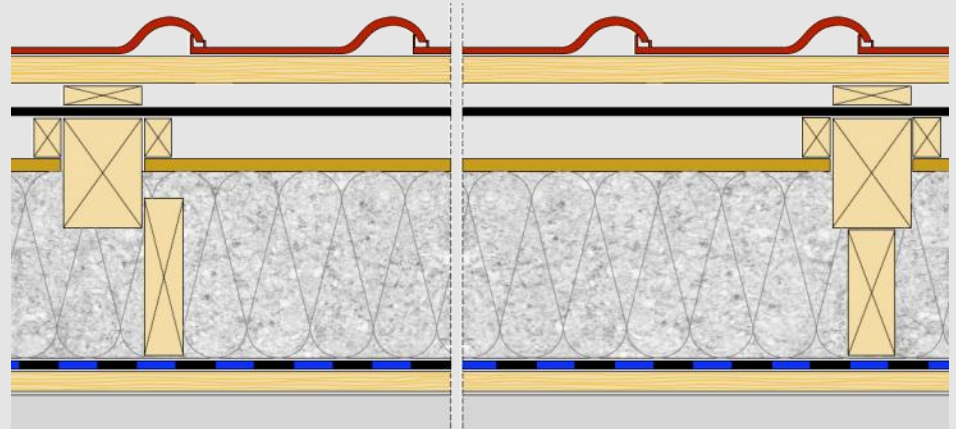
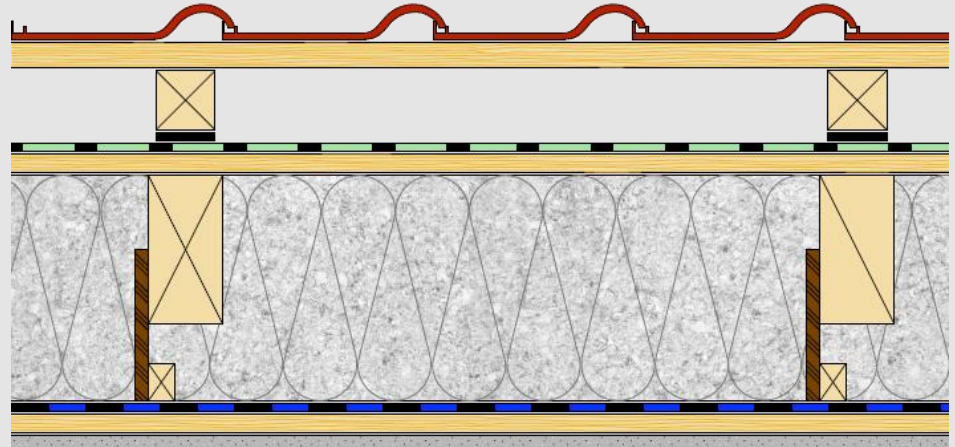


www.isocell.at

WWW.ISOCELL.AT

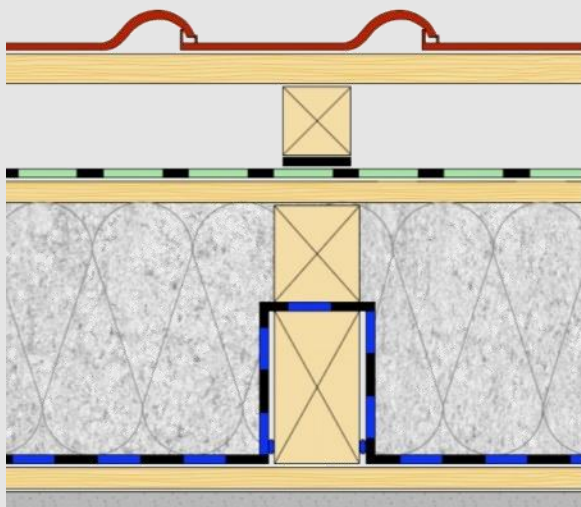
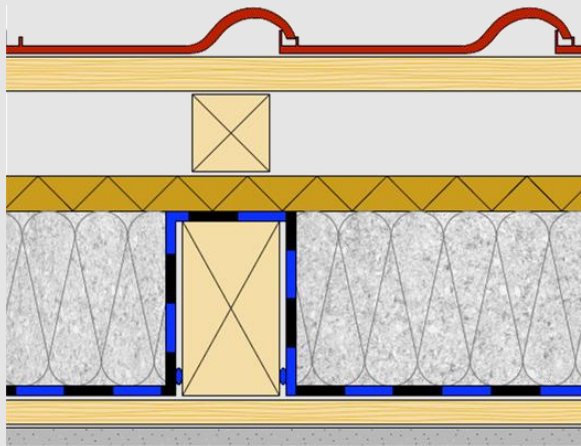
Thermische Sanierung Dachschräge von Innen

ISOCELL



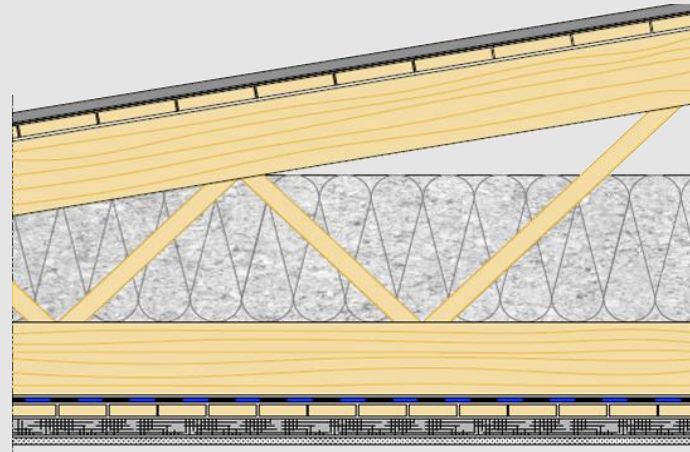
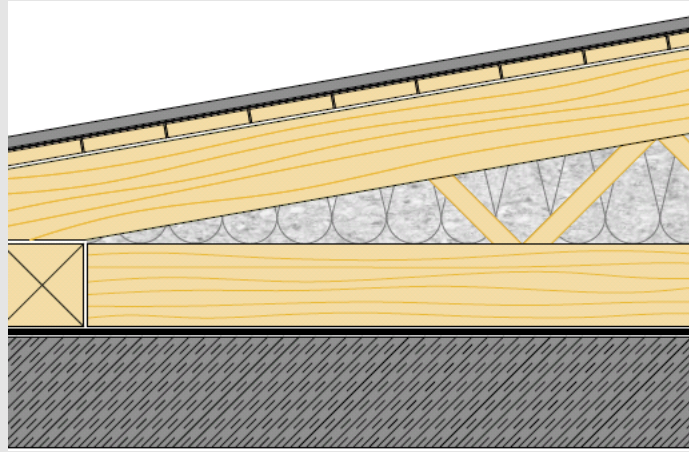
Thermische Sanierung Dach von außen

ISOCELL



Thermische Sanierung Decke/ Dach von Innen – offen Aufblasen

ISOCELL



Thermische Sanierung letzte Geschoßdecke – neues System

ISOCELL



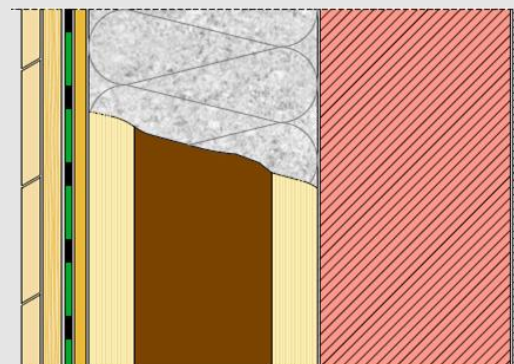
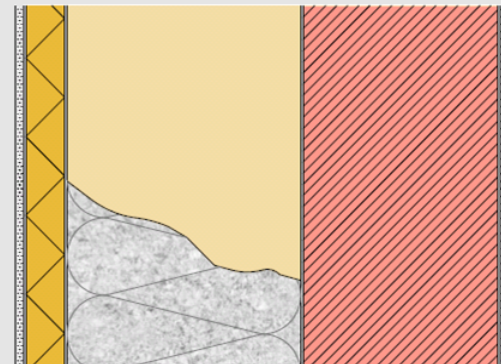
Zellulosedämmung

ISOCELL



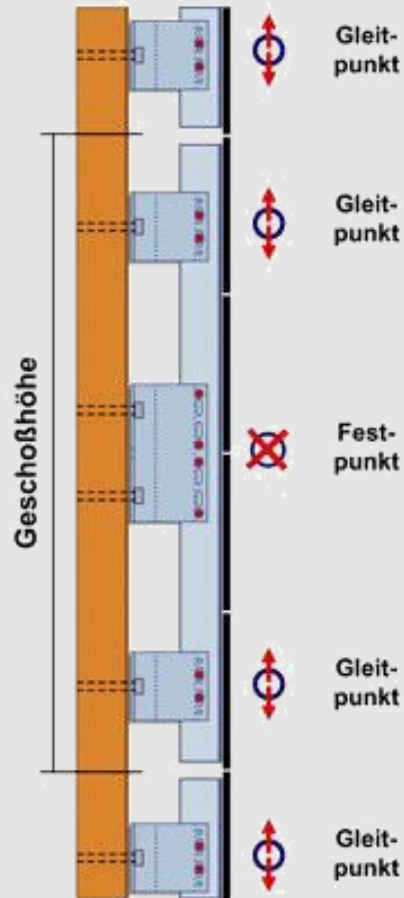
Fassadendämmung in Holzbauweise Freiheit in der Gestaltung

ISOCELL



Fassadendämmung in Holzbauweise Konstruktion

ISOCELL



Fassadendämmung in Holzbauweise Putzträger

ISOCELL



Fassadendämmung in Holzbauweise Projekte

ISOCELL

Sanierung EFH Leymüller, Schleedorf



Fassadendämmung in Holzbauweise Projekte

ISOCELL



Fassadendämmung in Holzbauweise Projekte

ISOCELL

Passivhaus-Sanierung BV Schwarz, Pettenbach O.Ö.



Fassadendämmung in Holzbauweise Projekte

ISOCELL

Passivhaus-Sanierung Schule Schwanenstadt



Luftdichtheit und Luftdichtheitsprüfung





Das Durchströmen der undichten Konstruktion mit feucht-warmer Luft (von innen) in der Heizperiode ist eine oft unterschätzte Ursache für Bauschäden.



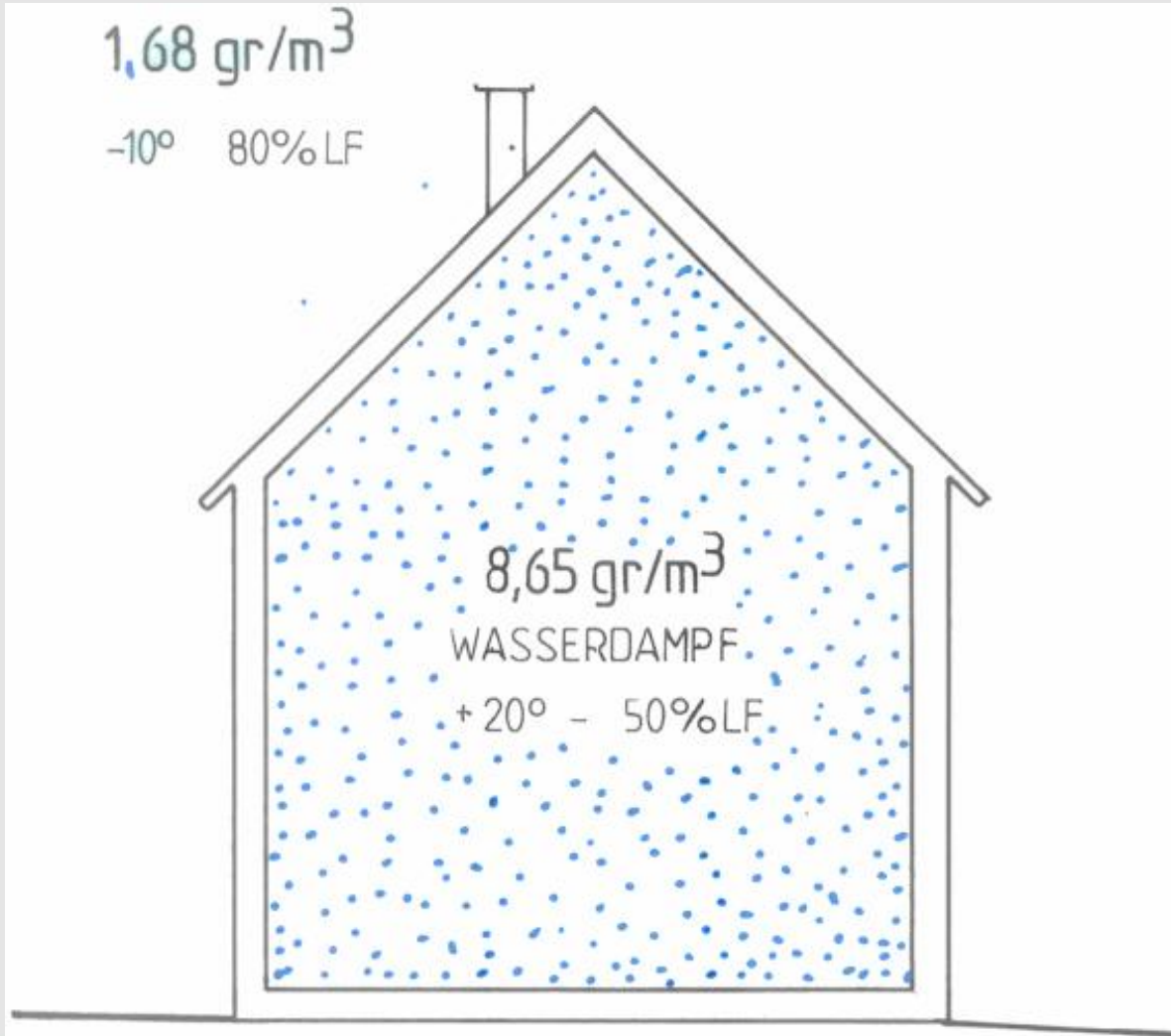




Kraft „Dampfdruck“

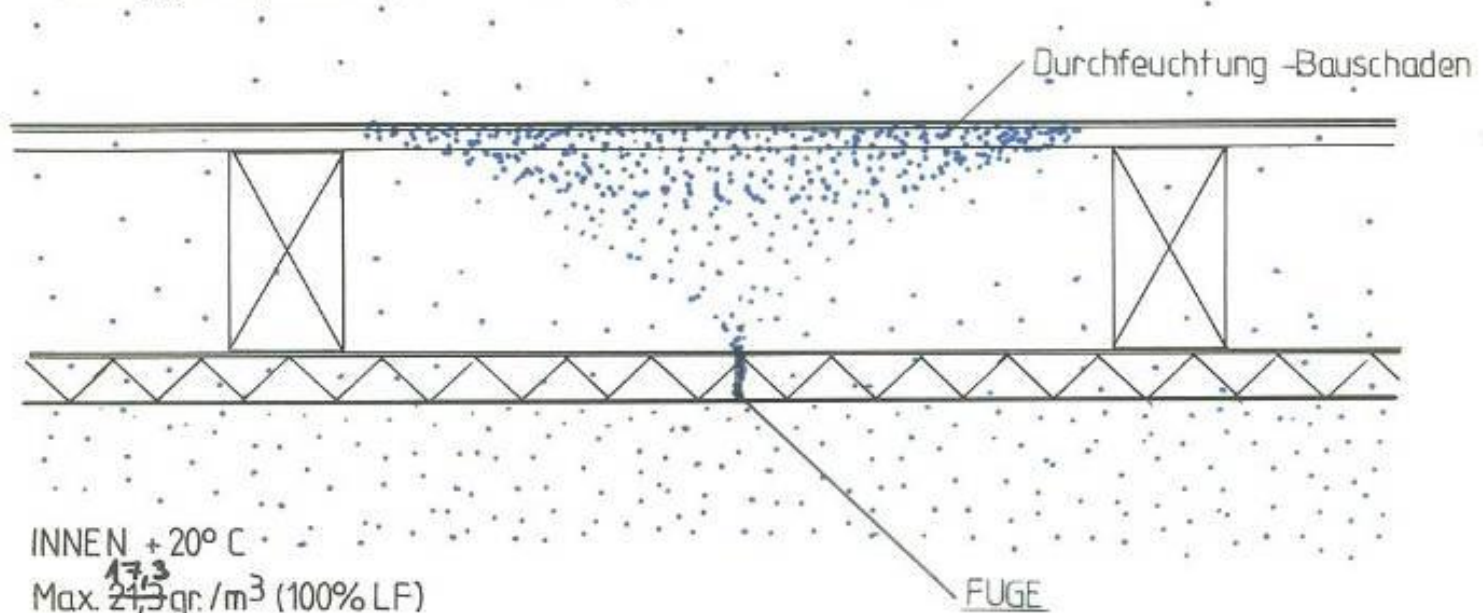
oder richtig Dampfdruckgefälle

ISOCELL



AUSSEN -10°C
 Max. $2,1\text{gr./m}^3$ (=100% LF)

KONVEKTION



INNEN $+20^{\circ}\text{C}$
 Max. $21,3\text{gr./m}^3$ (100% LF)

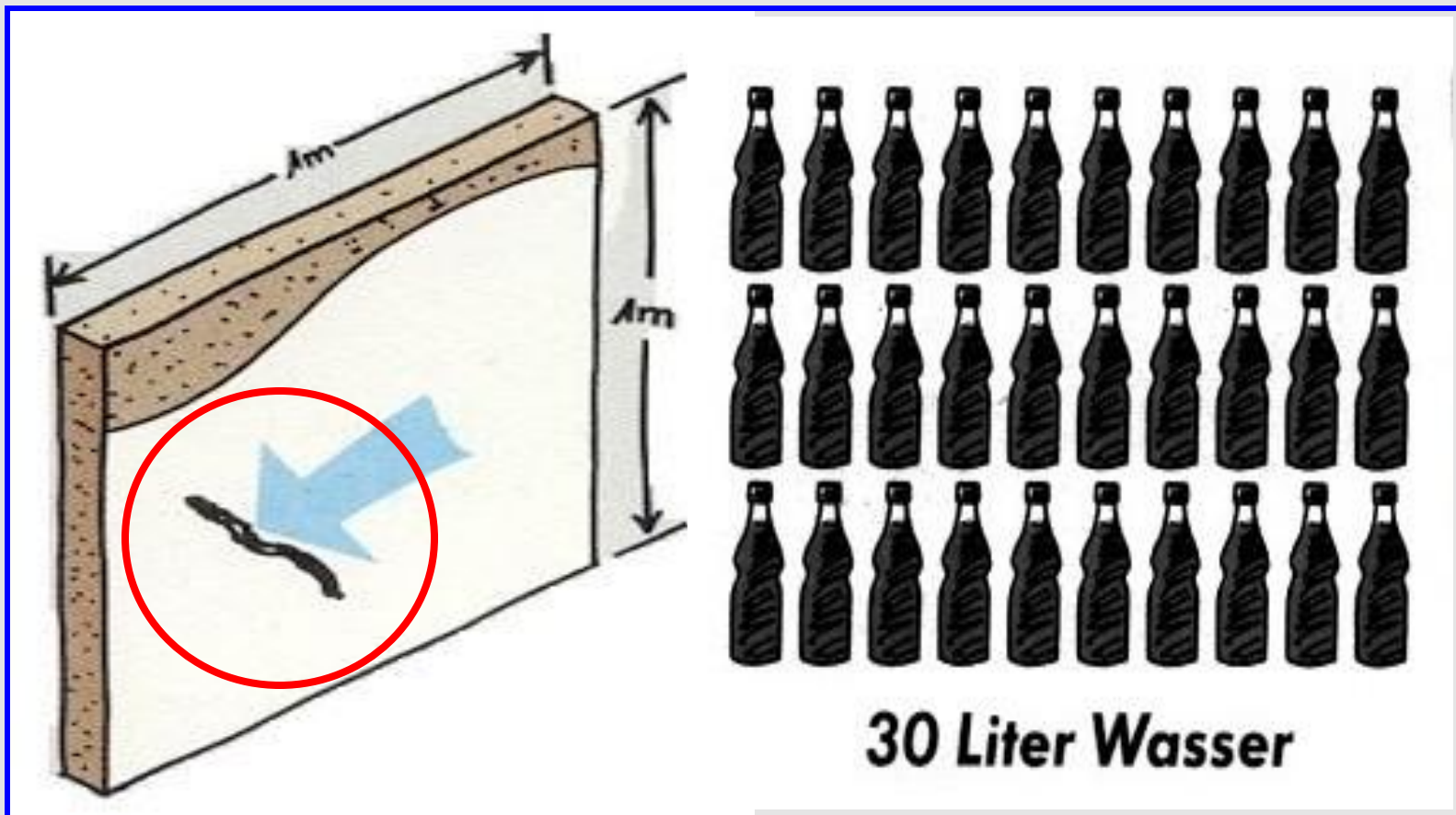
Wasserdampftransport in Gramm pro Stunde und Laufmeter:

- 1mm Fugenbreite: 16 bis 65gr.

- 5mm Fugenbreite: 145 bis 690gr.

Konvektion

Fuge von 25 cm Länge, 2 mm Breite



ISOCELL



WWW.ISOCELL.AT

Temperatur

+ 30 ° C

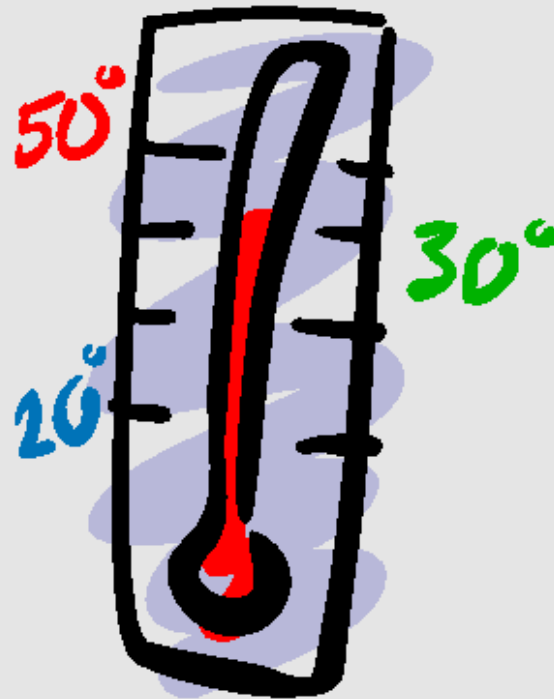
+ 20 ° C

+ 10 ° C

0 ° C

- 10 ° C

- 20 ° C



Wasserdampf

max. 30,40 g/m³

max. 17,31 g/m³

max. 9,41 g/m³

max. 4,85 g/m³

max. 2,14 g/m³

max. 0,88 g/m³

Lufttemperatur ϑ	Taupunkttemperatur ϑ^1 in °C bei einer relativen Feuchte von													
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24	5,4	7,5	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2

In der Bauphase werden in einer Beton-Fundamentplatte 100 m² x 20 cm Stärke ca. 4500 Liter Wasser verbaut. Zu erwartende Berechnung ist hier noch nicht eingerechnet. Zusätzliche Mengen Wasser werden bei Estrichen und Innenputzen eingebracht. Diese Feuchtigkeitsmenge verdunstet in den ersten beiden Jahren.

Dies ist bei der Anwendung von feuchteadaptiven Dampfbremsen zu bedenken.

Feuchtigkeit wird hier nur mit sehr geringen Dampfdiffusionswiderständen von der Dämmebene abgehalten.

Tägliche Feuchtigkeitsabgabe

Mensch	1,0 – 1,5 Liter
Kochen	0,5 – 1,0 Liter
Duschen, Baden (pro Person)	0,5 – 1,0 Liter
Wäschetrocknen (geschleudert)	1,0 – 1,5 Liter
Topfpflanzen	0,5 – 1,0 Liter

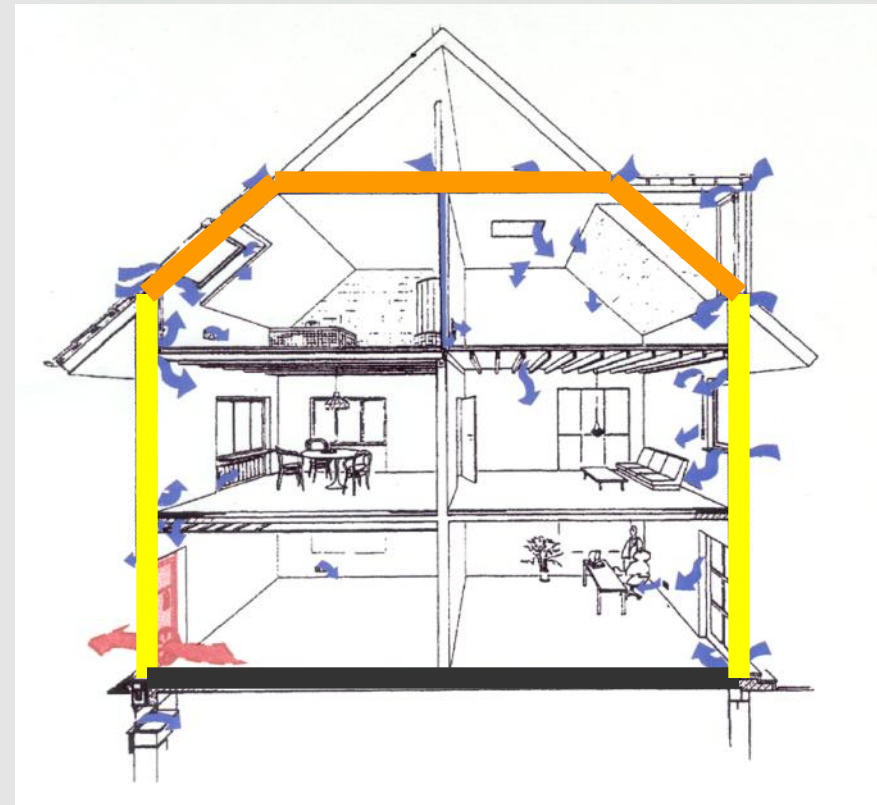
Feuchtigkeitsmengen beim Bewohnen



**Haushalt mit 4 Personen gibt pro
Tag ca. 10 Liter Wasser an die
Raumluft ab.**

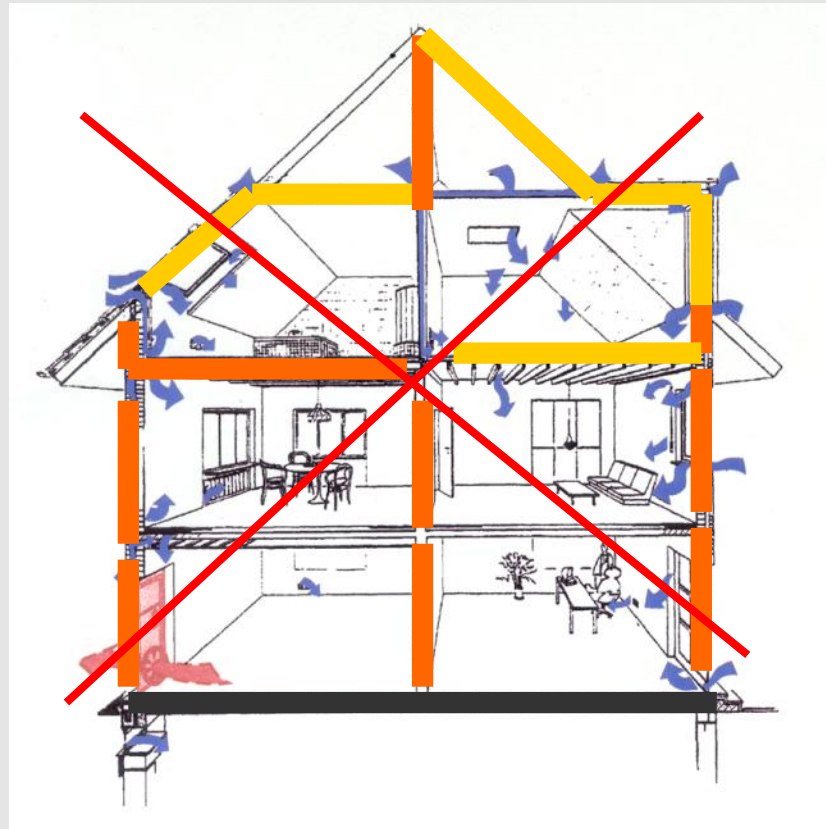
Luftdichte Ebenen sind:

- ▶ Dampfbremse
- ▶ Im Ziegelhaus der Innenputz
- ▶ Rohbetondecke



Die luftdichten Ebenen sind möglichst kurz und mit möglichst wenigen Anschlüssen anzuordnen!

So nicht!



- ▶ Aus bauphysikalischen Gründen ist die luftdichte Schicht i.d.R. auf der **Rauminnenseite** der Außenbauteile anzuordnen, um ein Eindringen von warmer und feuchter Raumluft in die Bauteile zu verhindern.
- ▶ Es gilt das Prinzip: „innen dichter als außen“.
- ▶ Faustformel: Innenliegende, luftdichte, dampfbremsende Schicht etwa 5-10 mal dampfdichter als die äußere winddichte Bauteilschicht.

ÖNORM B 8110-5

- Wärmeschutz im Hochbau – Niedrig- und Niedrigstenergie-Gebäude
- 8.4.1 Hinweise ...
- „Zur Begrenzung der Lüftungswärmeverluste.... sind die Bauteilanschlüsse baupraktisch luftdicht herzustellen“

ÖNORM B 5320

Bauanschlussfuge

5 Ausführung

5.1 Ausführung der Abdichtung

Die Abdichtung zwischen Einbauteil und Baukörper muss außen schlagregendicht und innen luftundurchlässig sein und umlaufend erfolgen.

ÖNORM EN 13829: Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden im Differenzdruckverfahren

Das beheizte Innenvolumen des Gebäudes wird unter Unter- bzw. Überdruck gesetzt. Dabei wird der Luftvolumenstrom, welcher die Gebäudehülle durchdringt, gemessen und daraus die **Luftwechselrate** (Leckagerate) ermittelt.





Grenzwerte Luftwechselrate n50

ÖNORM B 8110-5: Wärmeschutz im Hochbau

Gebäude **ohne**
mechanische Lüftung
 $n_{50} < 3,0 \text{ 1/h}$

Niedrigenergie-Gebäude **mit**
mechanischer Lüftung
 $n_{50} < 1,5 \text{ 1/h}$

Niedrigstenergie-Gebäude
(Passivhäuser)
 $n_{50} < 0,6 \text{ 1/h}$



Die ÖNORM EN 13829 unterscheidet 2 Verfahren:

▶ Verfahren A: Abschlussmessung

Das Gebäude befindet sich im Sinne der Luftdichtheit im Nutzungszustand.

▶ Verfahren B: Bauphasenmessung

Unfertige Bauteile können provisorisch abgedichtet werden.

Um sicher den geforderten Grenzwert zu erreichen, empfehlen wir als erstes eine Bauphasenmessung (Verfahren B) vorzunehmen, um eventuelle Verbesserungen zu einem Zeitpunkt durchführen zu können, wenn die luftdichten Ebenen noch zugänglich sind! Nach der Behebung eventueller Mängel und Fertigstellung des Gebäudes erfolgt eine Abschlussmessung (Verfahren A) im Nutzungszustand.

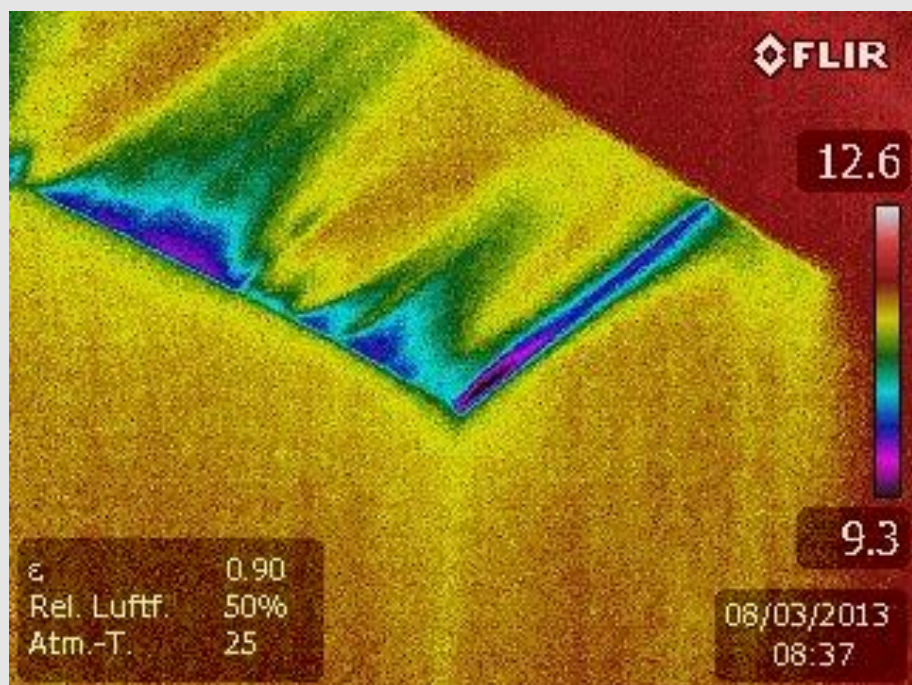
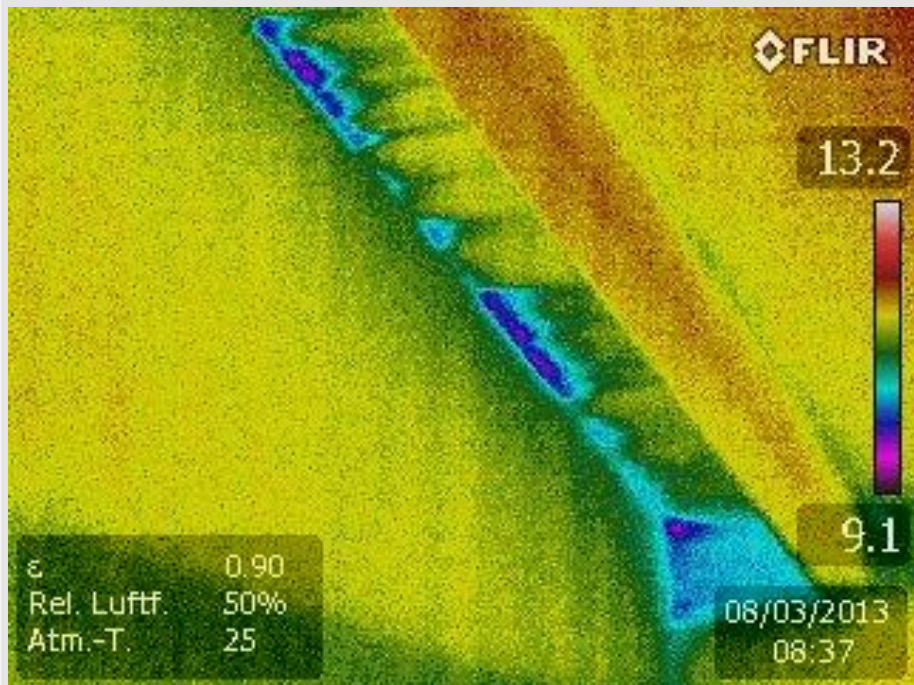
Leckagen-Ortung

ISOCELL









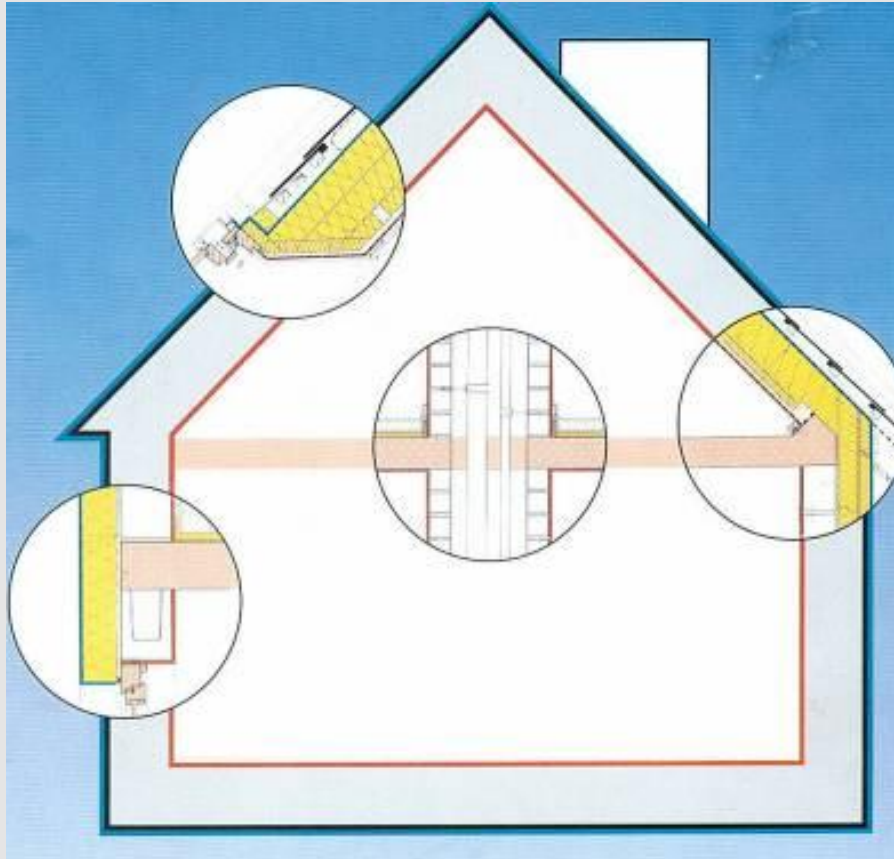
Beispiel für Leckagenortung

ISOCELL

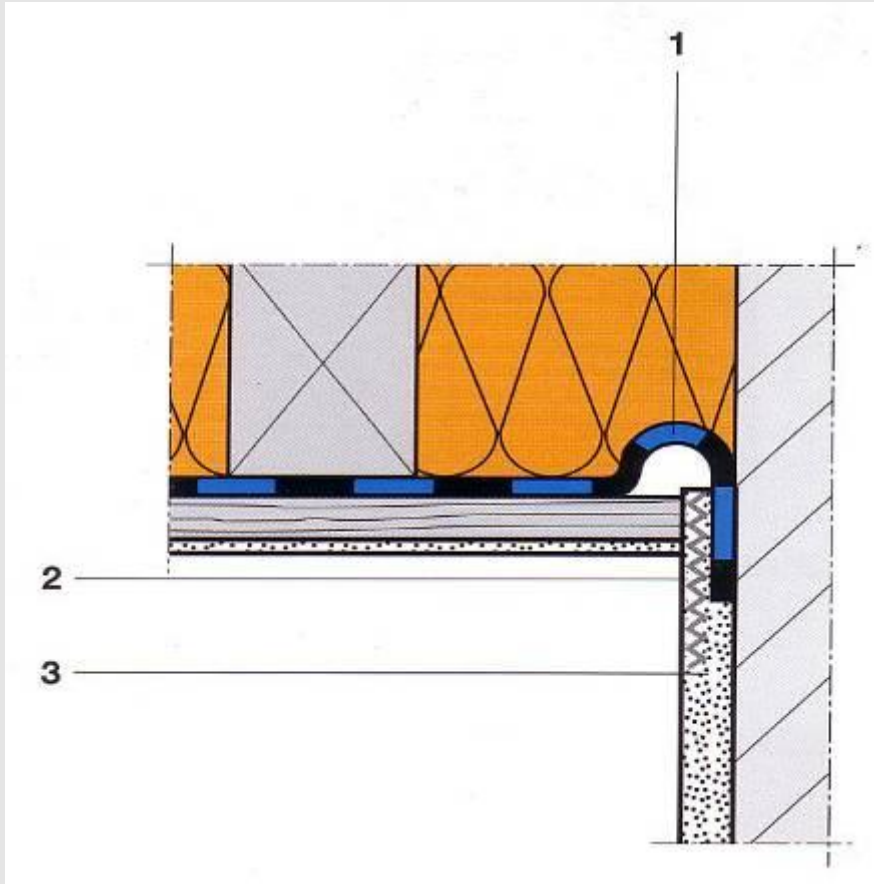
Ortung mit Thermoanemometer oder

Nebelröhrchen





Bereits bei der Planung muss eine durchgehende Luftdichtheitsschicht festgelegt werden!



Legende:

- 1 Dampfbremse
- 2 Putzträger z.B. Streckmetall oder AIRSTOP Flex auf vorgeprimertem Wandbildner
- 3 Innenputz

Anschlüsse Dach zu Massivwand

ISOCELL

.... sind an Außen- und Innenwänden mit geeigneten Techniken auszuführen.



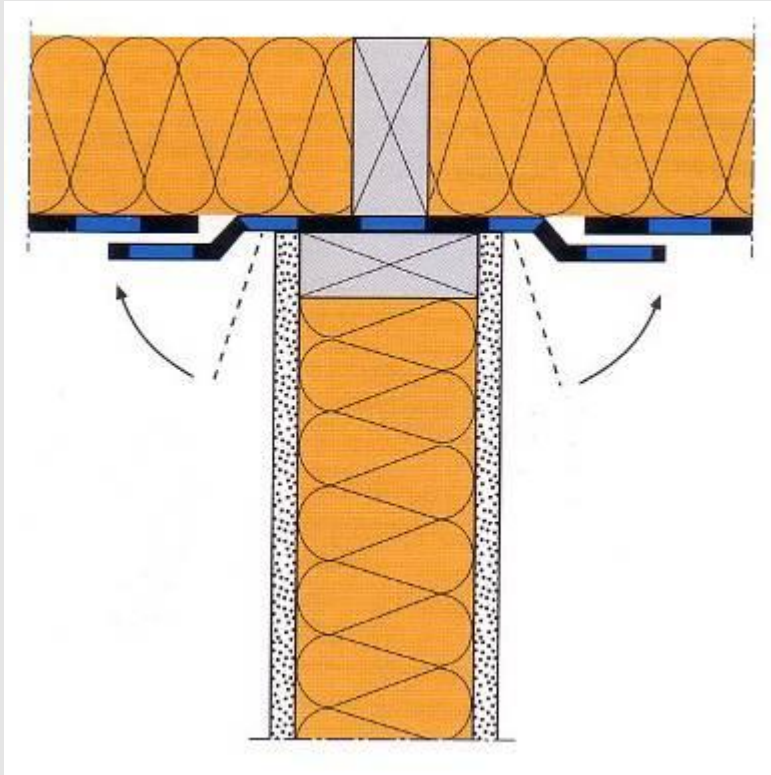
Anschlüsse Dach zu Massivwand

ISOCELL

Luftdichter Anschluss eines Daches an ein unverputztes Mauerwerk



**AIRSTOP Dampfbremse
Airstop Flex 100 auf
Glattstrich**



Überlappung verklebt

Gemauerte Drepel bzw. Kniestöcke komplett verputzen, letzte Lagerfuge mit Mörtel abdecken.

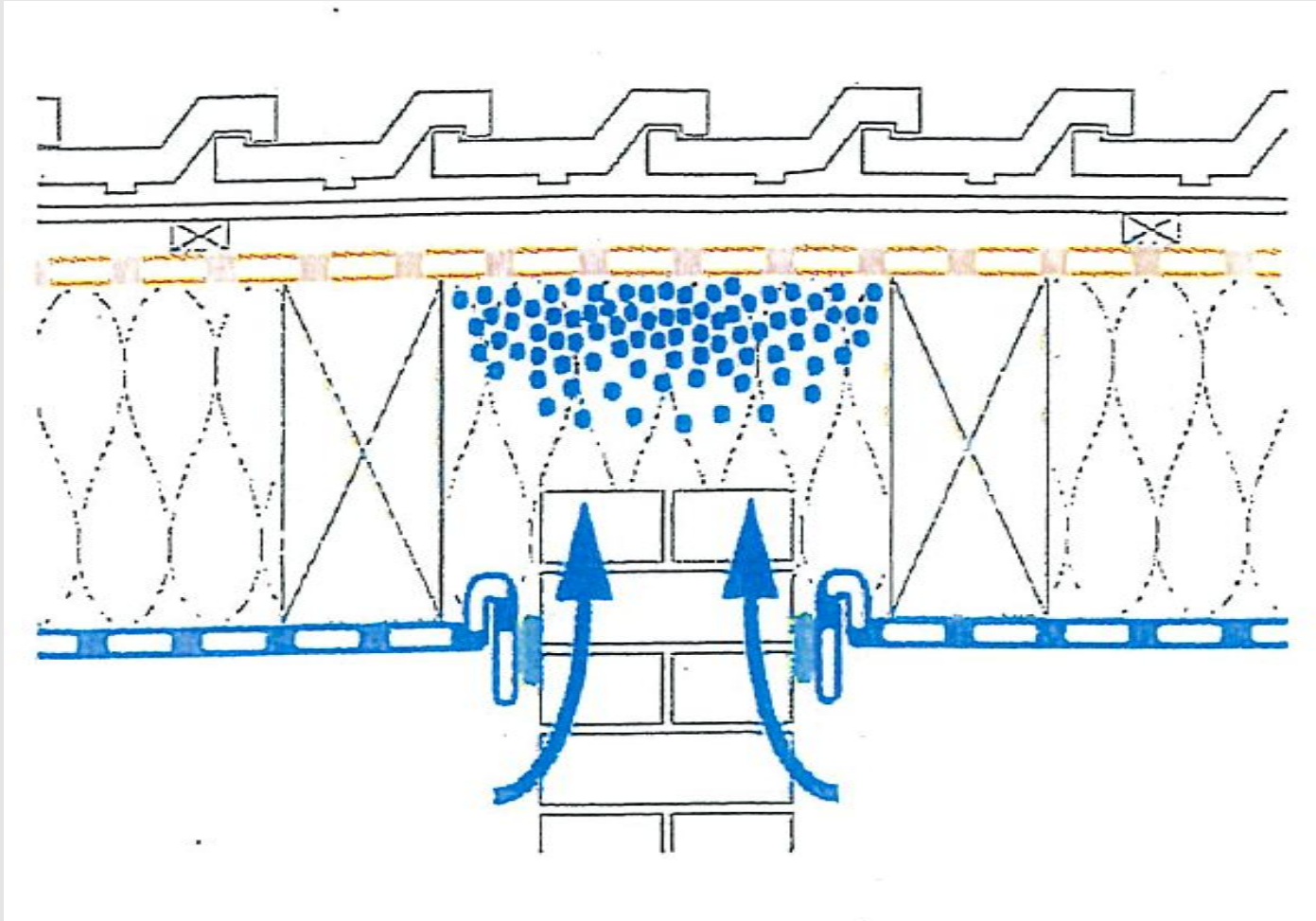
Bessere Lösung:

Die Innenwände unter der Dampfbremse enden lassen, damit die luftdichte Ebene nicht durchbrochen wird.

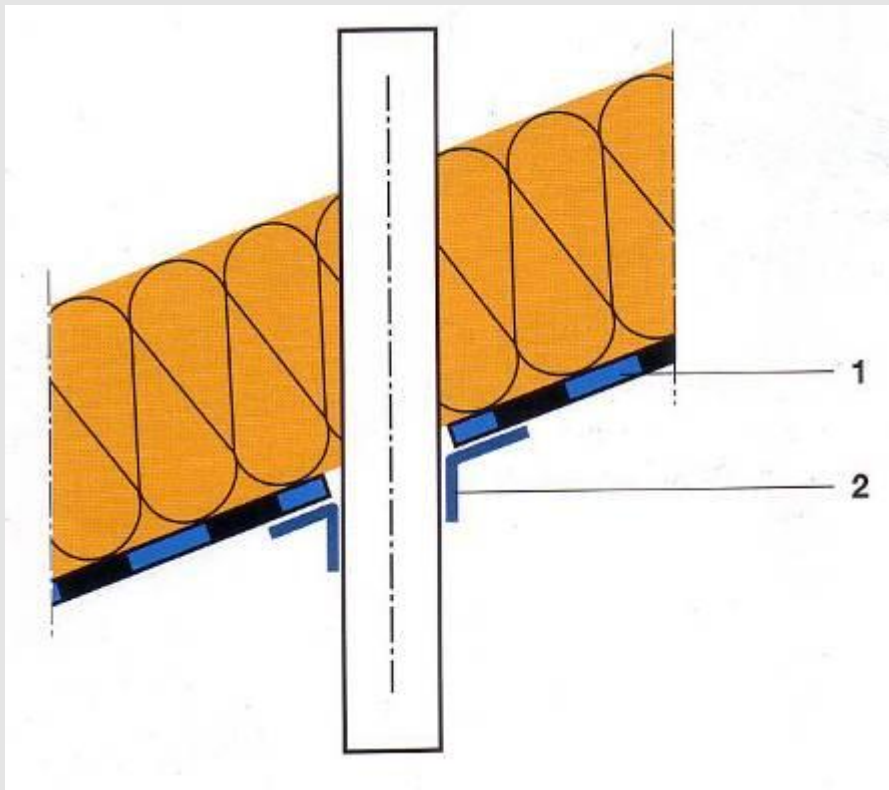


Anschluss einer Innenwand an das Dach

ISOCELL



Luftdichter Anschluss einer Durchdringung (Rohr) an die luftdichte Ebene des Daches.



Legende:

- 1 Dampfbremse AIRSTOP, Öko Natur ...
- 2 Dehnbares Klebeband Butyl Dehnflex
> 80 mm







AIRSTOP Kabel und Rohrmanschetten

Durchmesser 8-12 mm

15-22 mm

28-35 mm

42-55 mm



Luftdichter Anschluss einer Durchdringung (Rohr) an die luftdichte Ebene des Daches.



AIRSTOP Rohrmanschetten

50 - 80 mm

75 - 90 mm

100 - 125 mm

150 - 160 mm









Luftdichte Unterputz-Dosen (grau) und luftdichte Hohlwand-Dosen (orange) sowie nachträglicher Dichteinsatz¹⁾ (weiß) für Standard Unterputzdosen



Bilder: Produkte der Firma Kaiser und Jäger

1) nur bedingt empfehlenswert







Rohrdurchführung Außenwand und Geschoßdecke

ISOCELL

Bild: OMEGA Butyl Dehnflex (Fa. ISOCELL)



Bild: AIRSTOP Dichtmanschetten (Fa. ISOCELL)



**Vor der Montage eines Unterputzspülkastens sind die Außenwände zu verputzen.
Andernfalls sind Undichtheiten vorprogrammiert (siehe Bilder).**



Ziegelwände

ISOCELL

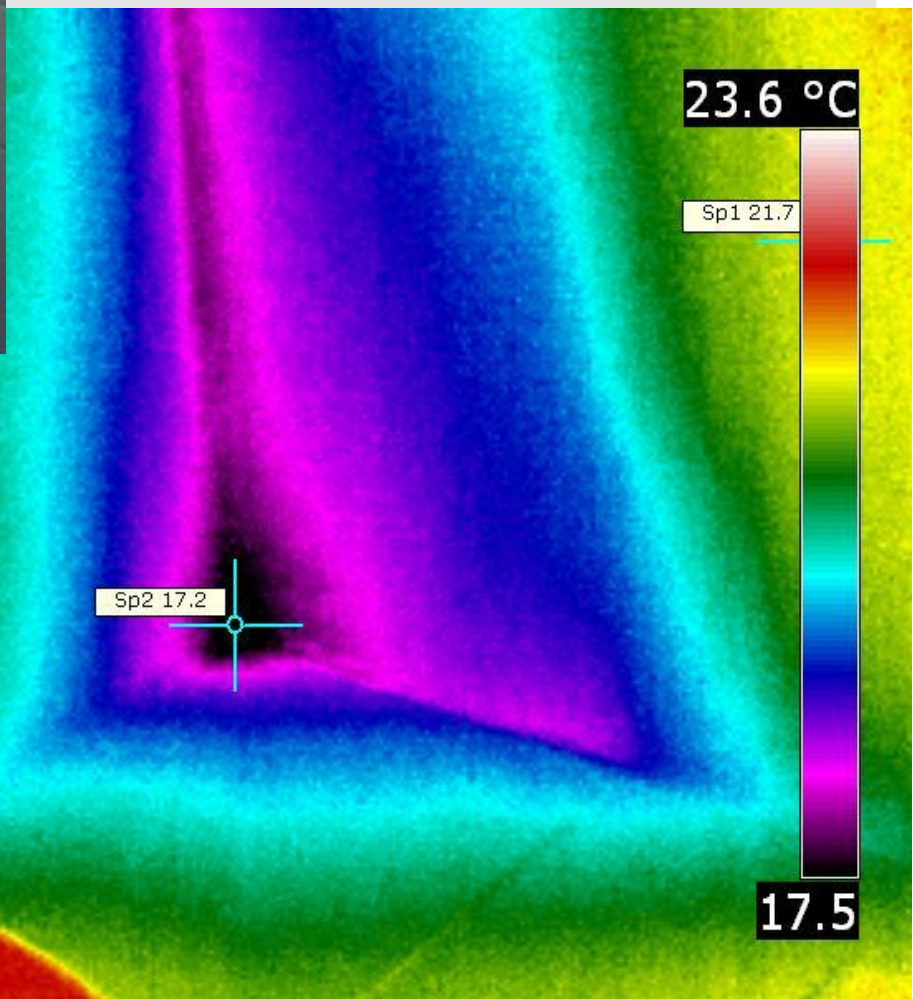
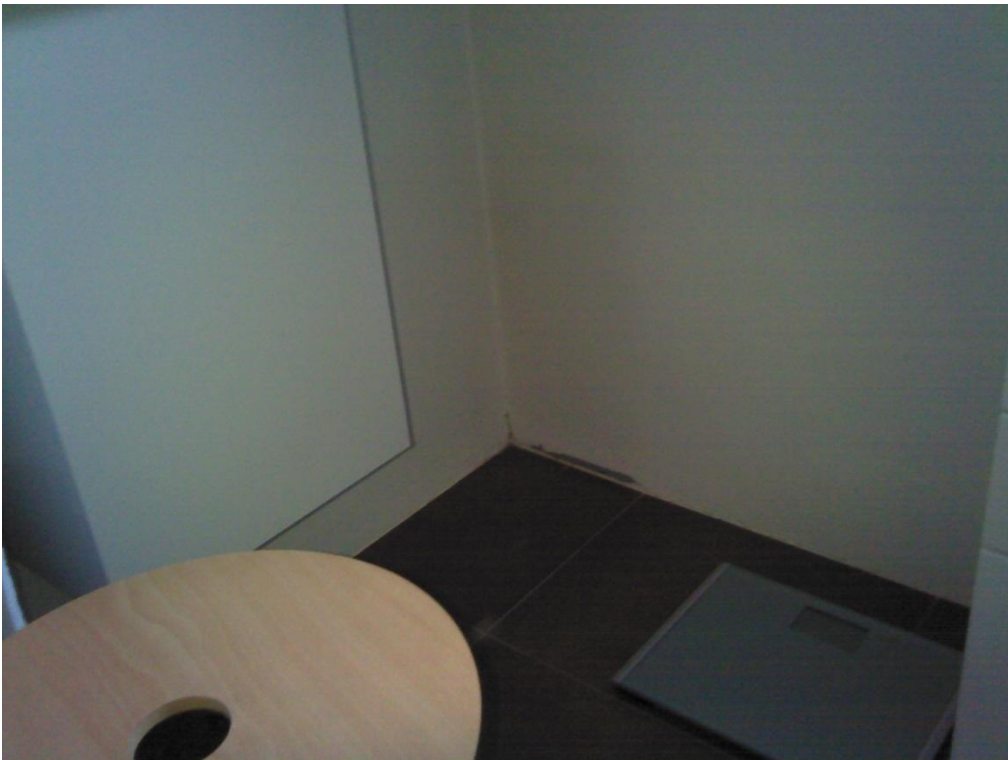




Bild: EPS-Beton



ISOCELL



23.6 °C

Sp1 21.7

Sp2 17.2

17.5

So nicht:

Verputz der Türleibung
in der Nähe der Außenwand
fehlt.

Luft dringt in die Zwischenwand ein und an
den Türleibungen wieder aus!





Kamine

ISOCELL



ISOCELL



WWW.ISOCELL.AT



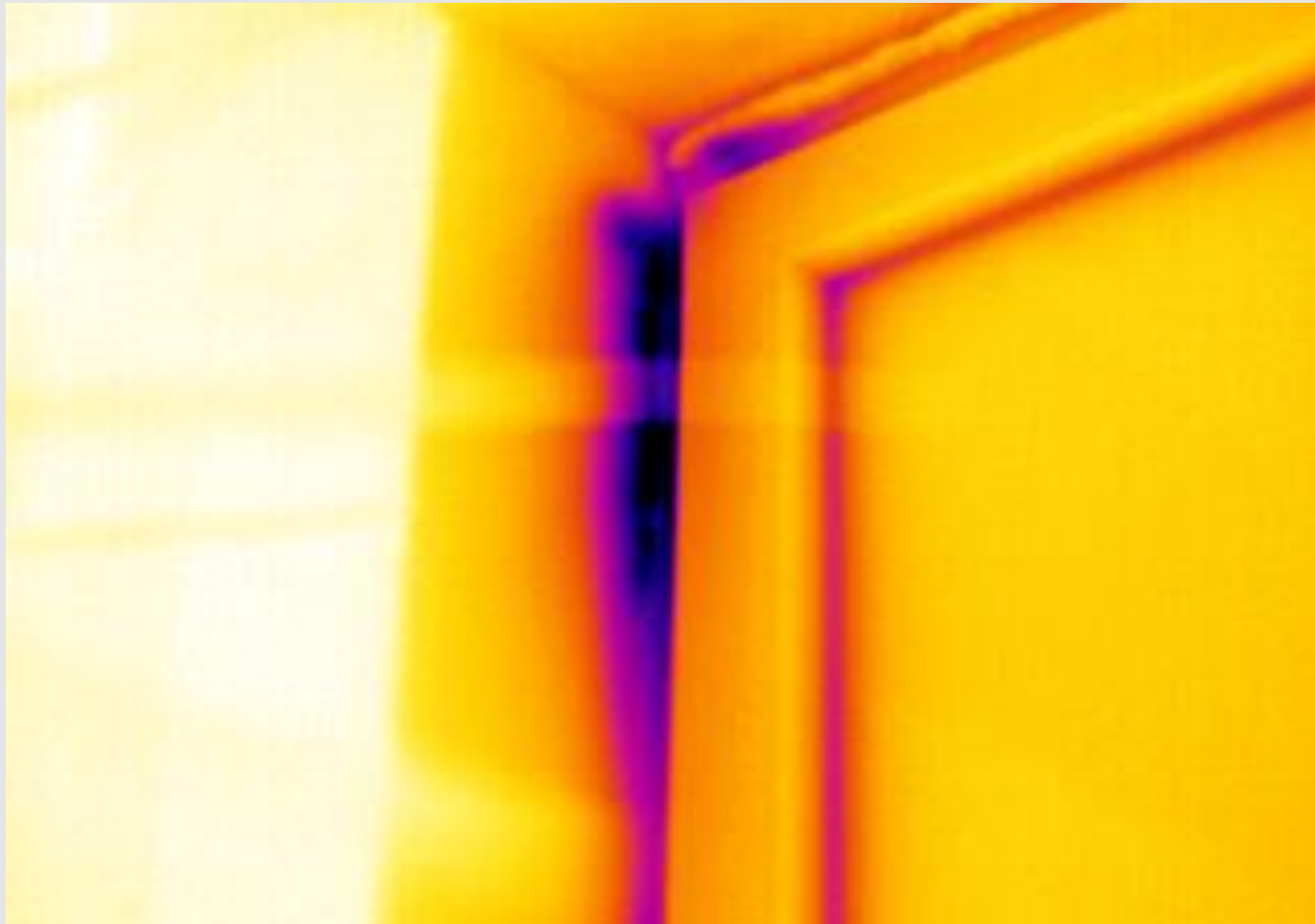
ISOCELL



WWW.ISOCELL.AT

PU-Schaum ist nicht luftdicht!





Zitat aus der ÖNORM B5320, Punkt 4.5.3., Oberflächen der Wandöffnungen: Die Oberflächen sind glatt und lückenlos herzustellen.

So nicht: Auf den unverputzten Ziegel-Stirnseiten können keine dichten Abdichtungen vorgenommen werden.



→ Undichtheit im Anschlussbereich Türstock zu Rohbetondecke

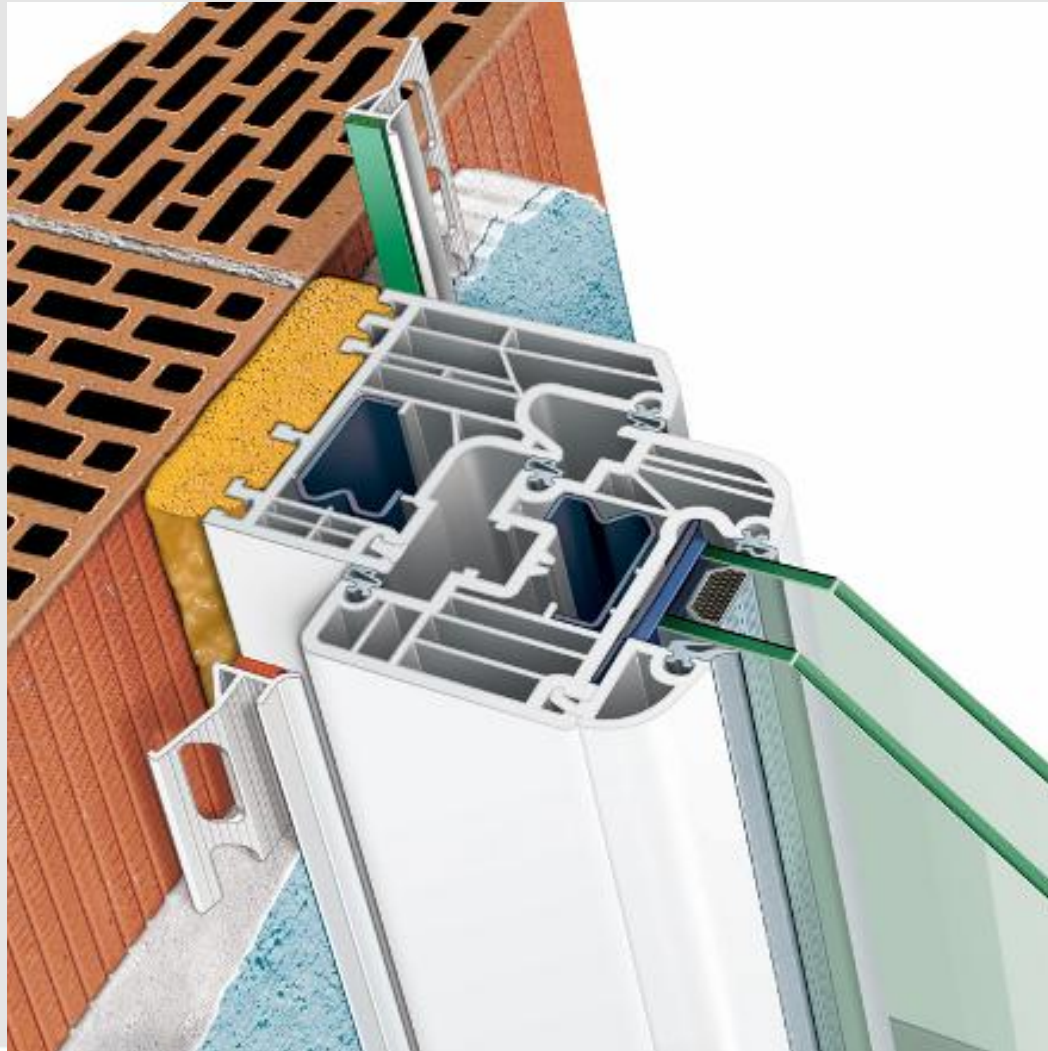
Tip: Das Dichtband bis zur Rohdecke ziehen und verkleben. Vorher Primer anbringen.



Beispiel für ÖNORM B 5320 Fenstermontage

ISOCELL

Bild: T-FAL
Dichtleistensystem
(Quelle: ISOCELL)



Beispiel für ÖNORM B 5320 Fenstermontage

ISOCELL



T-FAL
Dichtsystem

Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit

