

# Innendämmung mit Einblasdämmung aus Zellulose - isofloc Dämmsysteme

Referenten: Roland John  
(Dipl.-Bauing., Fachberater Ost-Süd)

David Pfennig  
(GF Pfennig-Bau)



# Innendämmung



## Grundsatz

Innendämmung einer Fachwerk-Außenwand bzw. einer denkmalgeschützten Fassade macht man dann, wenn die Dämmung von außen nicht in Frage kommt.

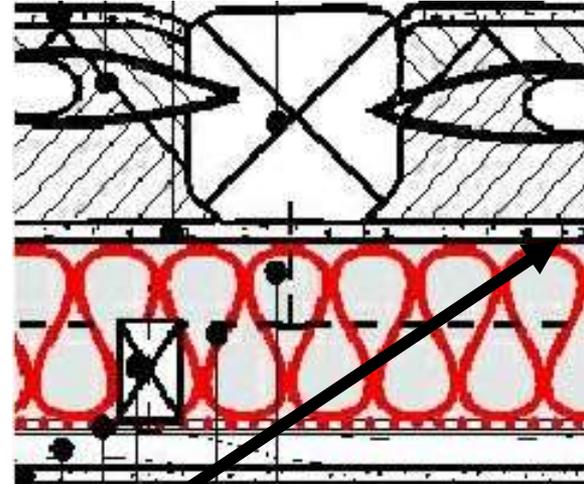
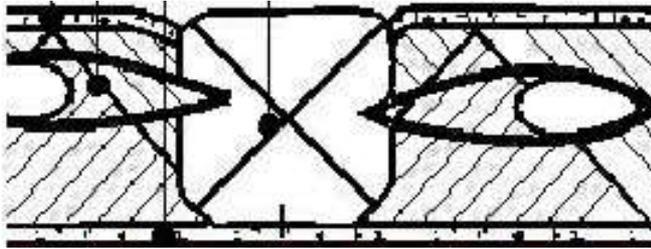
Innendämmung ist wärmetechnisch nicht so effektiv wie eine Dämmung von außen und sollte auf genannten Fälle beschränkt bleiben.

# Auswirkungen der Innendämmung

Außentemperatur – 10° C

**Vorher**

**Nachher**



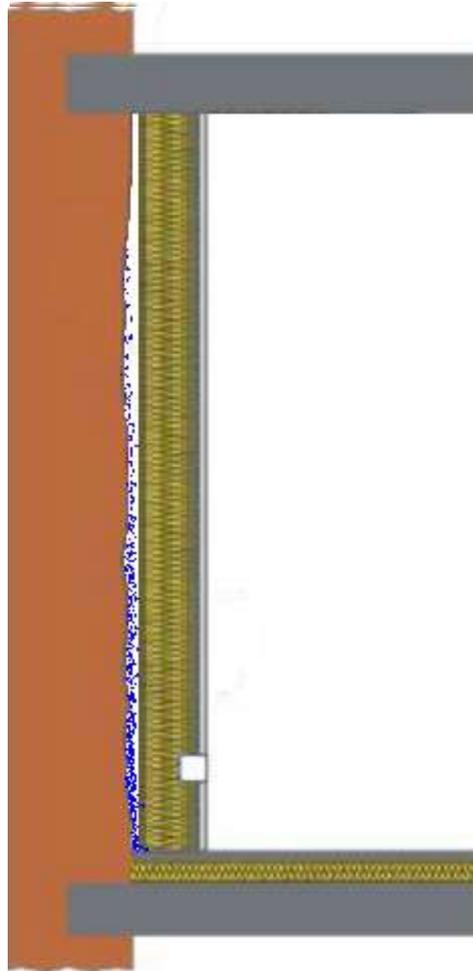
**Ca. 16° C**

**Ca. 0° C mit Innendämmung**

Oberflächentemperatur der alten Wand sinkt beträchtlich, die Austrocknungsmöglichkeit sinkt

**Raumtemperatur 20° C**

Innendämmung-Konvektion vermeiden !



- WTA- Merkblatt 6-4: 2009

### „5.2.2.2 Tauwasserausfall in Folge Konvektion

*Neben der Luftdichtigkeit der Gesamtkonstruktion muss eine Hinterströmung der Innendämmung unbedingt vermieden werden.... Hinsichtlich der Vermeidung der Konvektion ist bei der Planung und Ausführung insbesondere bei Durchdringungen sowie An- und Abschlüssen eine besondere Sorgfalt erforderlich.“*

- E DIN 4108-3: 2011

*„Das Einströmen von Raumluft in bzw. hinter die Innendämmung ist durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden.“*

# Praxisbeispiel

- Demontage einer alten Innendämmung aus Gipskarton-Verbundplatten



Fotos: Wilfried Walther, Springe

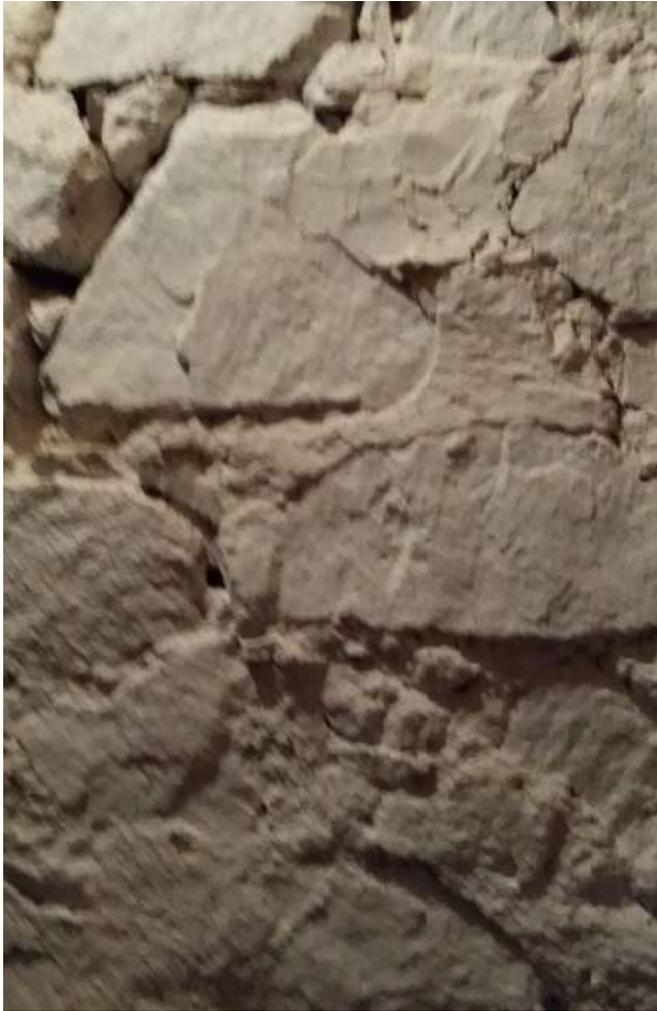


- Undichtheiten an der inneren Holzfensterbank

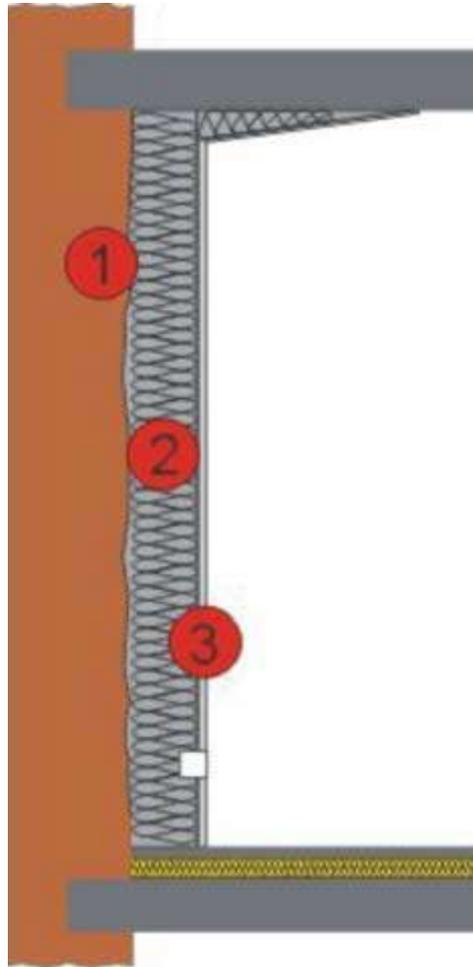


- Undichtheiten am Anschluss der Deckenbalken

Fotos: Wilfried Walther, Springe



# Innendämmung- richtig ausgeführt



- ① Die formschlüssig eingeblasene Dämmung garantiert eine gute Wirkung
- ② Die Zellulosedämmung aus dem Rohstoff „Holz“ unterstützt aktiv die Austrocknung der Wände ( kapillares Leitvermögen )
- ③ Diffusionsoffenes Bauen bürgt für ein hohes Rücktrocknungspotenzial und langfristige Sicherheit





# Referenz Kirche Calw

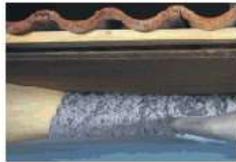


# Verarbeitungstechniken

## So wird isofloc verarbeitet

### 1) Einblasen

Dach, Wand + Decke



### 2) CSO/Sprühverfahren

Holzbau- und Massivwände



### 3) Offen Aufblasen

Flachdächer, Decken, Hallenbauten

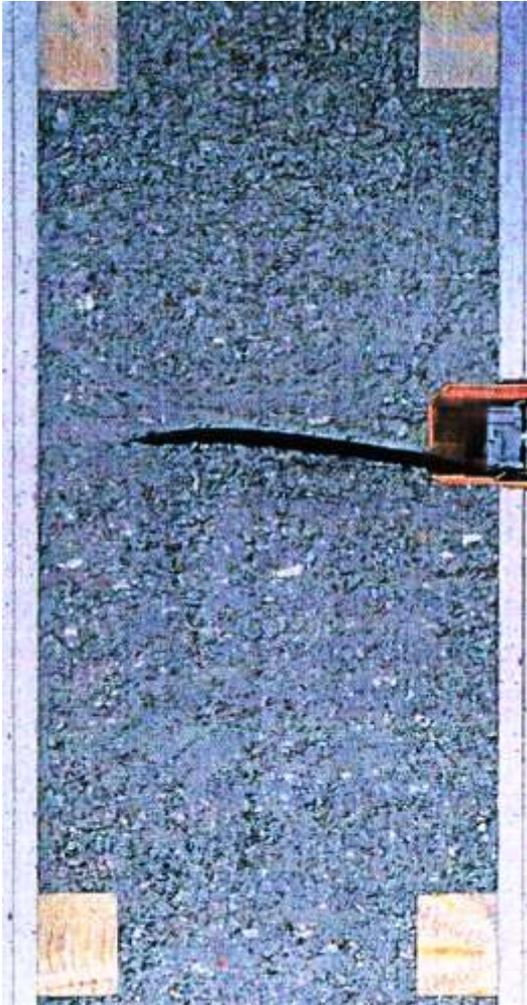


# Materialtransport von Außen



## Qualitätsanforderung an eine optimale Dämmung:

- Lückenlosigkeit der Dämmschicht
- Anpassung an vorhandene Baukonstruktion
- Setzungssicherheit während der Nutzung
- ganzjährige Leistungsfähigkeit: Sommer/Winter





Sortiertes  
Tageszeitungspapier

mechanische  
Zerkleinerung

ca. 95 %  
(sortiert, Reinheit > 99 %)

Zusatz von  
Borsalz

Borax, Borsäure  
(< 5 Gew.-%)

## Technische Kennzahlen

Rohstoff:	Holz
Verarbeitung:	Pneumatisch, mit Luftdruck
Masse:	30 bis 60 kg/cbm
Form:	lose, dreidimensionale Flocken
WLG:	040 W/qm K
Wärmekapazität:	2.150 J/kg K
Beständigkeit:	Sicher vor Ungeziefer & Schimmel

## Zellulose - Stoffliche Besonderheiten

- **Speicherfähigk. für Feuchtigkeit:** *Dämmschicht als Feuchtepuffer*
- **Speicherfähigkeit für Wärme** *Sommerlicher Hitzeschutz*
- **Luftdurchströmungswiderstand :** *Luftdichtheit Altbau / Neubau*
- **Brennt nicht und schmilzt nicht:** *Konstruktionen von F 30-B bis F90-B (F120)*
- **Kennwerte Schallschutz:** *Neubau und Sanierung effektiv*
- **Holzschutz:** *Pilzresistenz, Hausschwammresist.*
- **Korrosivität gegenüber Metallen:** *Keine Korrosivität*

# Ökologische Aspekte:

**Nachwachsender Rohstoff Holz**

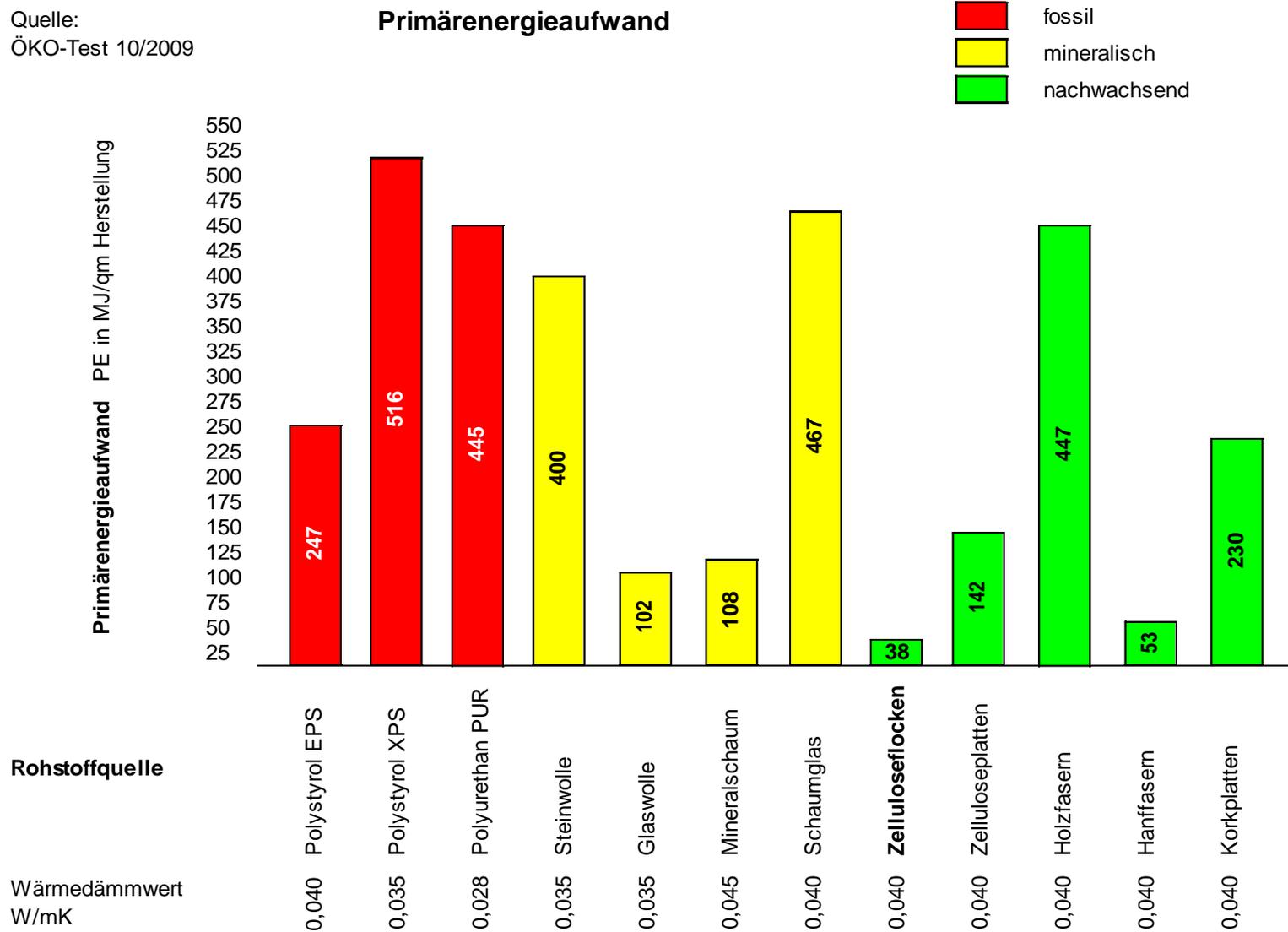
**Nachhaltiger Effekt durch Doppelnutzung der Zeitung**

**Verhältnis Transport-/Einbauvolumen: 1/3**

**CO<sub>2</sub>-Einsparung durch geringen Primärenergieaufwand  
PEA**



Quelle:  
ÖKO-Test 10/2009



# Feuchteverhalten isofloc

- isofloc ist ein organischer und somit hygroskopischer Baustoff



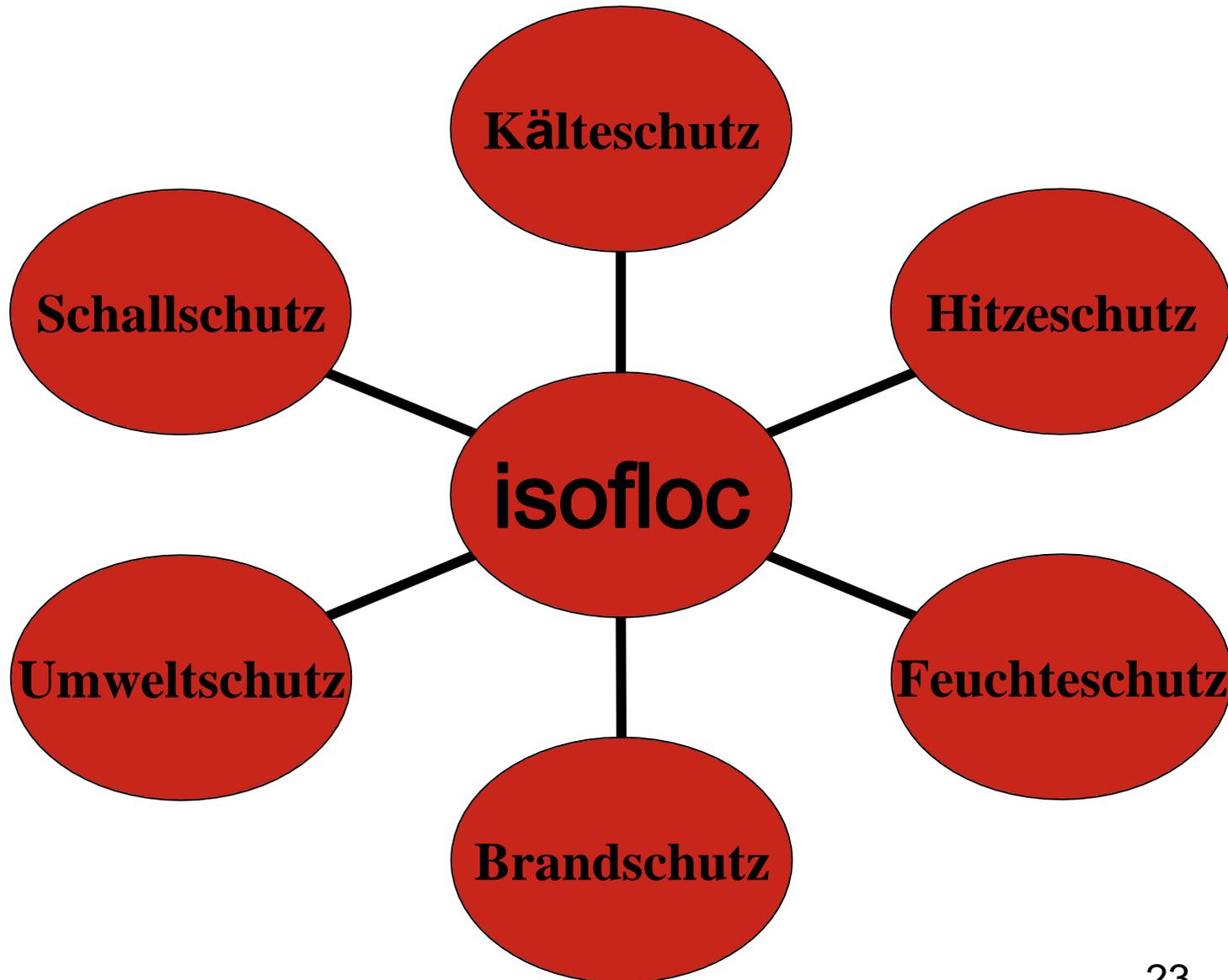
=



Hygroskopisch bedeutet, dass das Material seine Materialfeuchte in Abhängigkeit der umgebenden Luftfeuchtigkeit verändert.

isofloc hat also die Fähigkeit, Feuchtigkeit in der Faser aufzunehmen, zu puffern und wieder abzugeben, ohne dass Material oder dessen Eigenschaften darunter leiden!( bis 15 Masse% )

Somit erfolgt eine Verteilung der Feuchtigkeit auf ein größeres Volumen und Vermeidung von Feuchtespitzen in der hinteren Bauteilschicht



# Literaturauswertung/Fachmeinungen

## **Prof. Gronau / Bauhausuniversität Weimar [3]:**

- \*Folien als Dampfsperren sind in Außenwänden zu vermeiden, da sie die Austrocknung nach innen unterbinden.
- \*Es ist konstruktiv dafür Sorge zu tragen, dass eine Hinterströmung der Wärmedämmschicht mit Raumluft nicht möglich ist.
- \*Ein Eindringen von Feuchte (in das Fachwerk, der Autor) kann langfristig nicht verhindert werden, es ist daher für ein gutes Austrocknungsvermögen zu sorgen.

## **Prof. Künzel / Kongressbericht [4]:**

- \*Die innen aufgebrachte Dämmschicht sollte einen Dämmwert von  $R = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$  nicht übersteigen.
- \*Der Diffusionswiderstand, sd-Wert, der Dämmung einschließlich Bekleidungen und Beschichtungen sollte zwischen 0,5m und 2m liegen“.

## **Prof. Gerner / Deutsches Zentrum für Handwerk und Denkmalpflege, Propstei Johannesberg; Fulda [6]:**

- \*Die in die Fachwerkkonstruktion eingedrungene Feuchte trocknet auch auf die Innenoberfläche der Wand hin ab. Hohe Kapillarleitung und geringer Diffusionswiderstand der hier verwendeten Materialien begünstigen die Trocknungsbedingungen.
- \*Dichtende und dampfbremsende Bahnen und Folien sollten im Zusammenhang mit der Innendämmung nicht eingesetzt werden.
- \*Die bauphysikalische Berechnung der Diffusionsvorgänge nach DIN 4108 ist kein ausreichendes Entscheidungskriterium für die Konzeption der zusätzlichen Dämmmaßnahmen. Der Feuchteeintrag in eine Fachwerkwand erfolgt durch Schlagregen von außen und durch Dampfdiffusion von innen. Der Feuchteeintrag durch Schlagregen kann je nach Standort des Fachwerkhause ein Vielfaches des Eintrages durch Diffusion sein. Aus diesem Grunde ist eine Dampfdiffusionsberechnung zwar ein notwendiges aber kein allein entscheidendes Kriterium für die feuchtigkeitstechnische Funktionstüchtigkeit der Fachwerkwand.

	Forderung der WTA-Merkblätter E-8-5-00/D und 8-1-96	Erfüllbarkeit der Forderung mit isofloc-Variante (Konstruktion s.o. links) 
1	Schlagregenbeanspruchung beurteilen nach DIN 4108, Teil 3; Das BV sollte sich in der Gruppe 1 befinden.	Befindet sich das BV in Regenbeanspruchungsgruppe 2 oder 3, wird von der Innendämmung abgeraten. Die dämmende Fassade außen ist vorzuziehen.
2	Ausfachung mit Kapillarleitvermögen (Saugfähigkeit) einsetzen	Z.B. Ziegelausfachung, Lehmausfachung sind günstig
3	Keine Dampfsperren in Form von Folien einsetzen	Die Fachwerkwand wird durch Regen und Tauwasser feucht und soll auch nach innen wieder abtrocknen können
4	Dampfbremsen mit geringem Diffusionswiderstand einsetzen, sd-Wert der Dämmkonstruktion (Dämmstoff mit Bekleidungen) 0,5 m bis 2,0m	Dampfbremsen mit feuchtevariablem sd-Wert (pro clima DB+ oder INTELLO PLUS) schaffen noch bessere Bedingungen durch sehr geringe Tauwassermassen im Winter und hohes Austrocknungspotential im Sommer.
5	Begrenzung der Tauwassermenge auf max. 0,5 kg/m <sup>2</sup> . Die Tauwasserberechnung nach DIN 4108 ist allerdings kein alleiniges und ausreichendes Entscheidungskriterium	Die Konstruktion hat nur ca. 0,144 kg/m <sup>2</sup> Tauwasser bei einer Ziegelausfachung im obigen Beispiel, siehe Zeichnung. Mit INTELLO PLUS ist die Tauwassermasse noch geringer.
6	Dämmstoffe mit Hygroskopizität und/oder Kapillarität einsetzen	isofloc L ist hygroskopisch und wirkt als Feuchtepuffer. Isofloc L hält einen Teil des Tauwassers fest ohne Dämmwirkung zu verlieren und entlastet das Fachwerk.
7	Diffusionsoffene Baustoffe einsetzen	Gilt für alle Bestandteile des Fachwerkes. Die Fachwerkwand soll nach Befeuchtung nach außen und nach innen wieder abtrocknen können.
8	Hinterströmung des Dämmstoffes vermeiden, Luftdichtheit der Fachwerkwand	Hinterströmung ist ausgeschlossen. isofloc L hat einen hohen Durchströmungswiderstand und schmiegt sich an alle Unebenheiten an. Luftdichtheit wird mit Hilfe der Dampfbremse pro clima DB+ oder INTELLO PLUS hergestellt.
9	Dicke der Zusatzdämmung begrenzen, R = 0,8 m <sup>2</sup> K/W	Eine Begrenzung der Dämmdicke ist bei Einsatz von isofloc L nicht notwendig. Empfohlen werden ca. 10 cm Dämmdicke.

# Referenz: FWH Kommune Kaufungen bei Kassel



Nordostfassade Fachwerk sichtbar zur Strasse

# Referenz Kommune Kaufungen bei Kassel

Feuchten im Juli 2003 an dieser Fassade zwischen 11,9 und 16,8 M.-%.

- Auszug aus der Diplomarbeit zum Holzfeuchteverlauf. Hohe Anfangsfeuchten durch CSO-Verfahren. Zwischenzeitliche Feuchteerhöhungen durch Schlagregenbelastung.

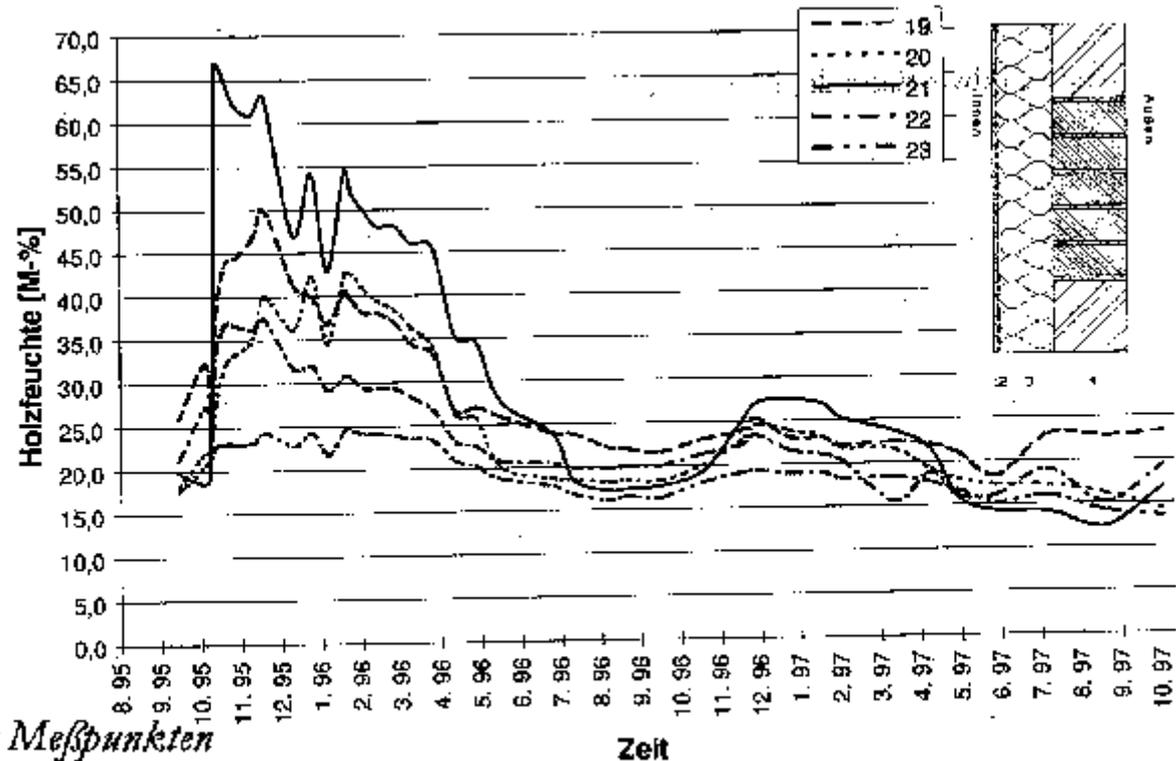
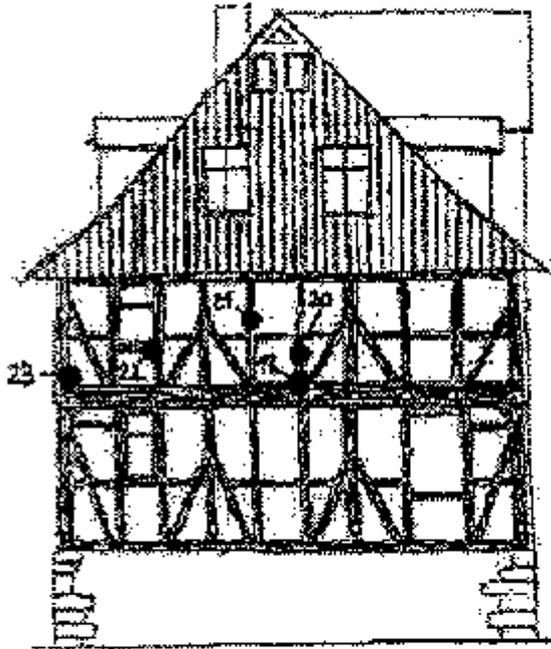


Abbildung 16: Nordwestfassade mit Messpunkten

Abbildung 18: Holzfeuchteverläufe Nordwestfassade, Obergeschoß.

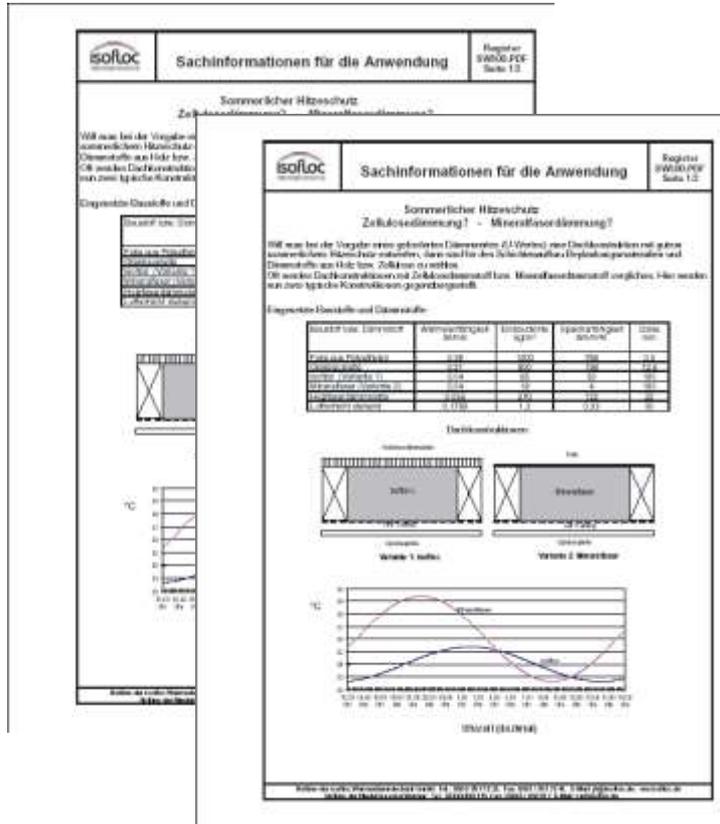
# Planungshilfe – das digitale Planungshandbuch



Zur sicheren Planung mit isofloc gibt's die Planungs-CD. Alle relevanten Konstruktionen und Prüfzeugnisse sind schnell zur Hand.

*Schnell und sicher planen*

# Verständliche Bauphysik



Sachkundige und überzeugende Erklärungen zu Themen wie sommerlicher Wärmeschutz oder Schalldämmung finden Sie und Ihre Interessenten in den Sachinformationen von isofloc.

Leistung bieten – Kunden überzeugen

Innendämmung mit Einblasdämmung aus  
Zellulose von

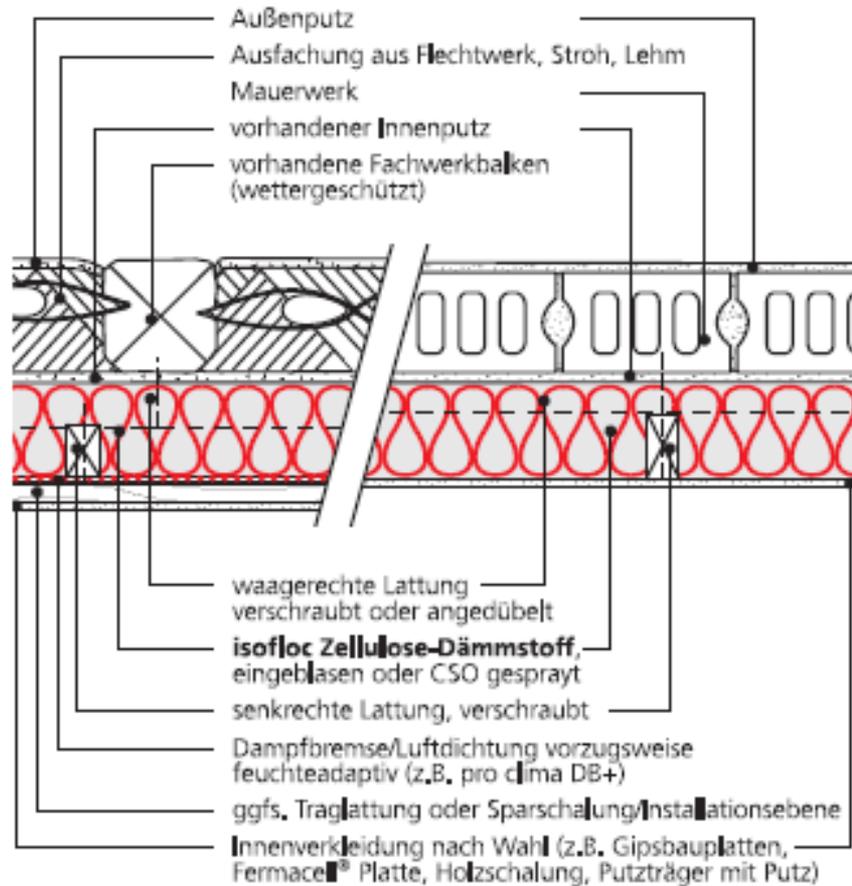


M 2.1

\*  
\*

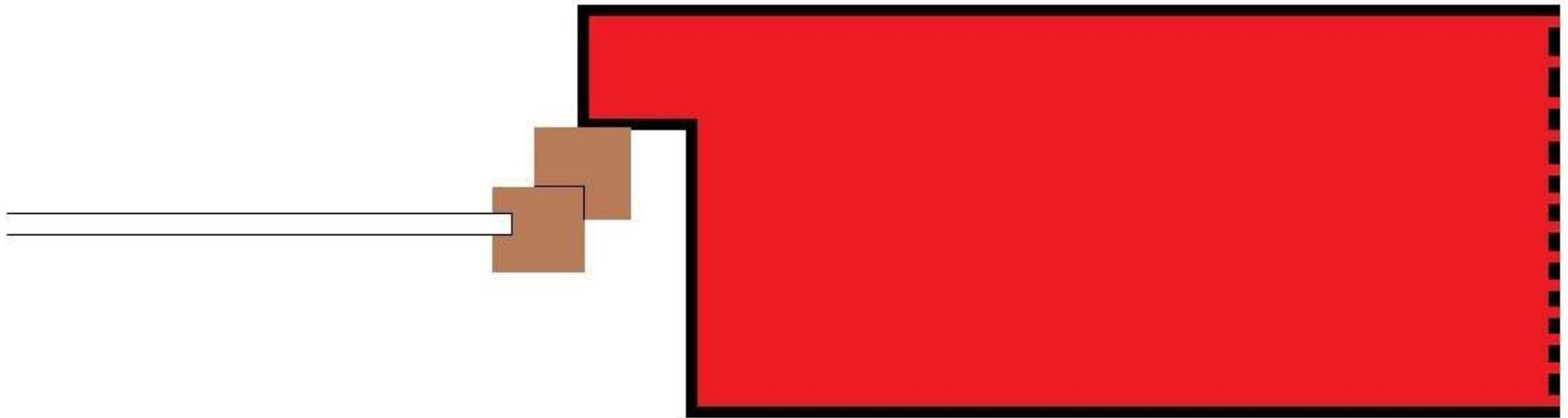
M 2.2

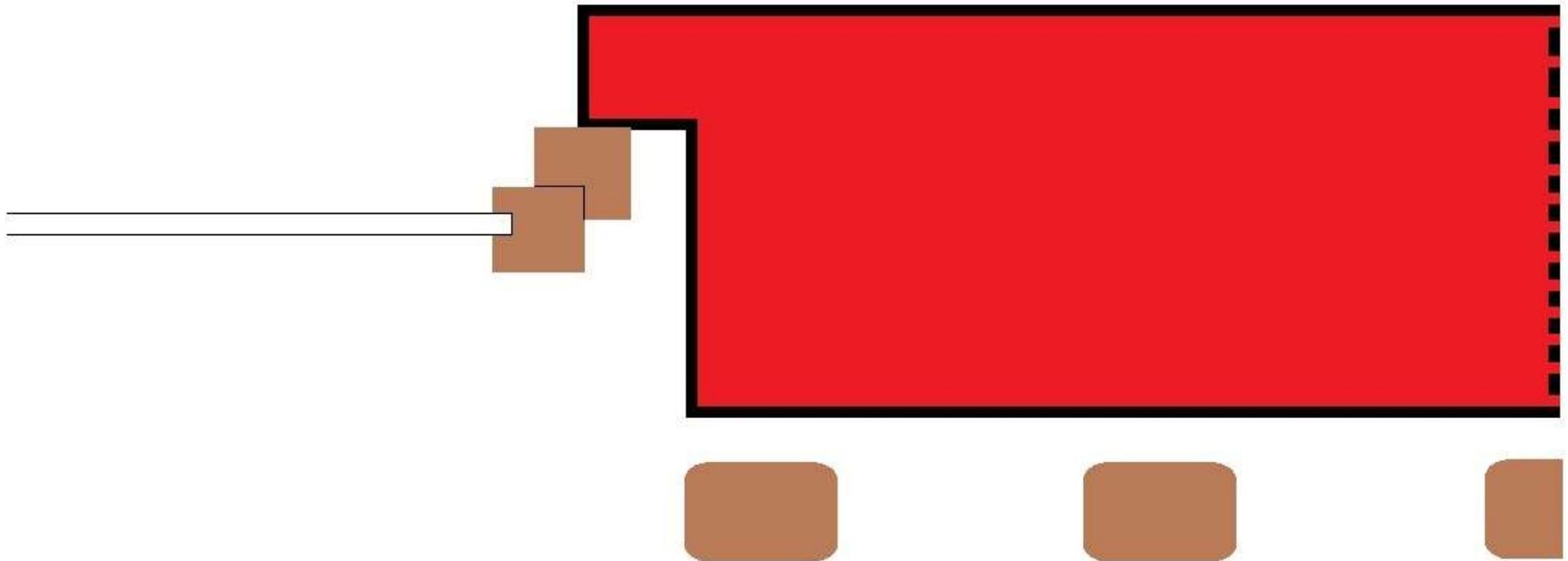
\*  
\*

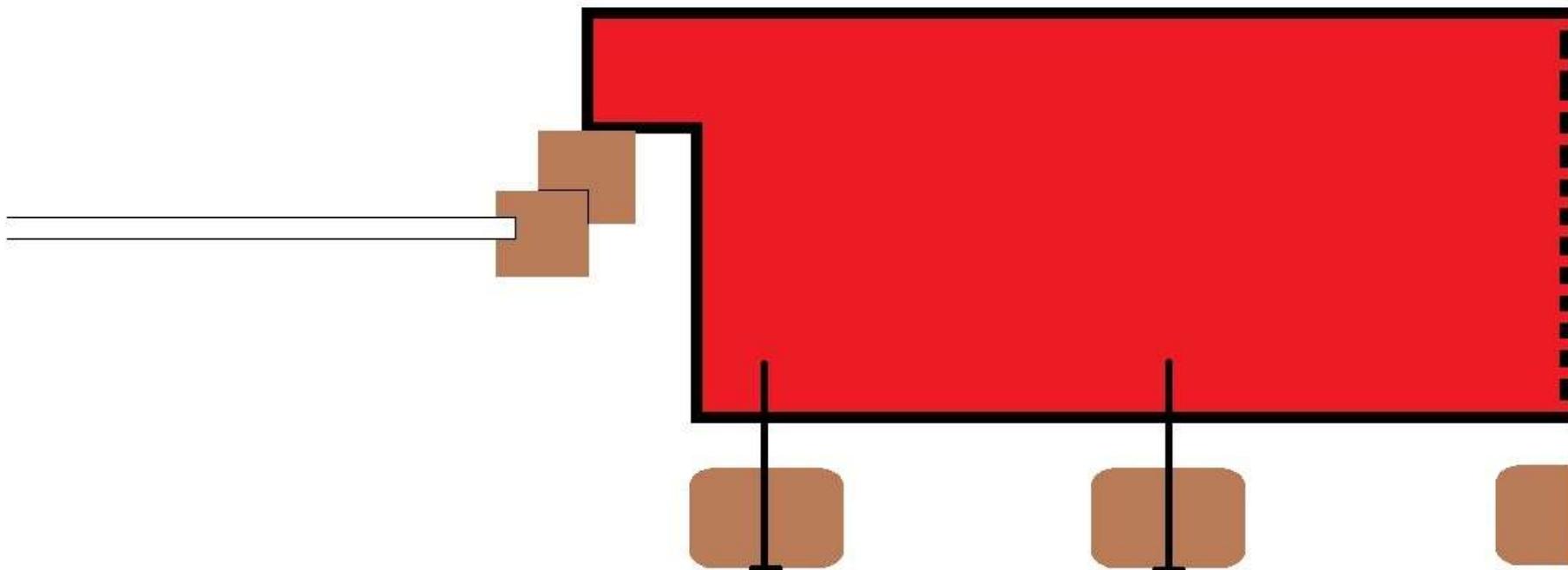


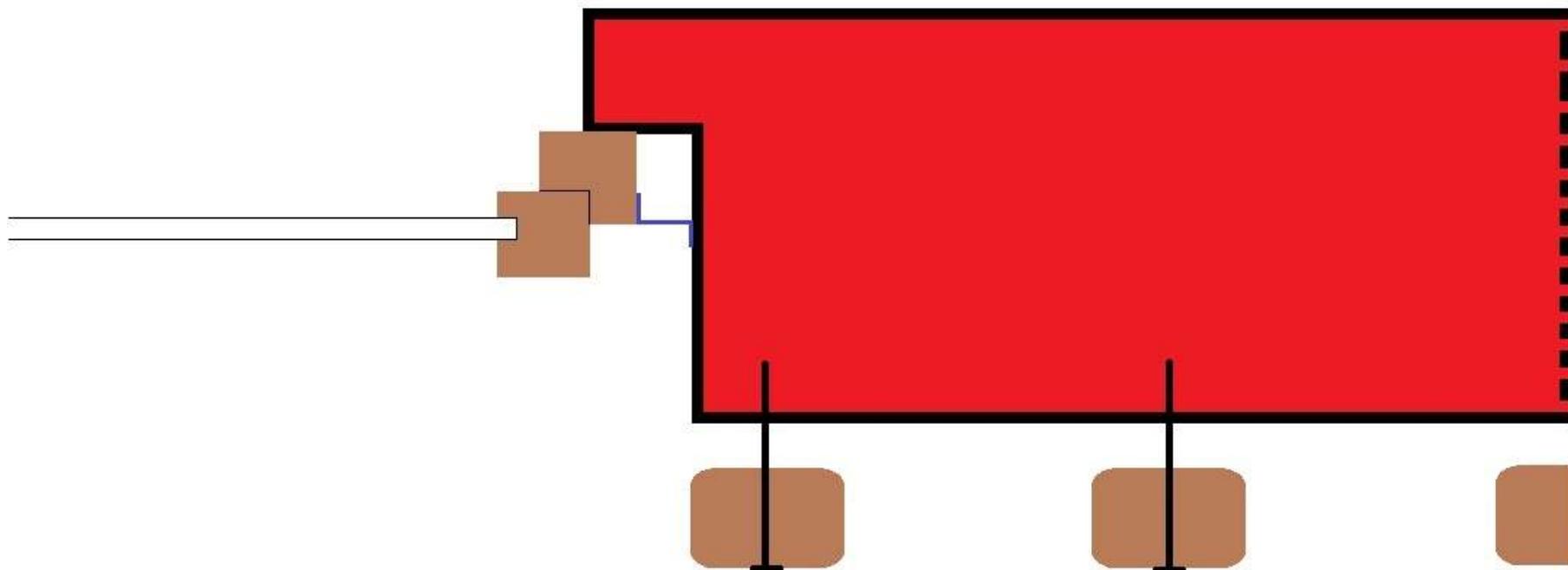
1:10

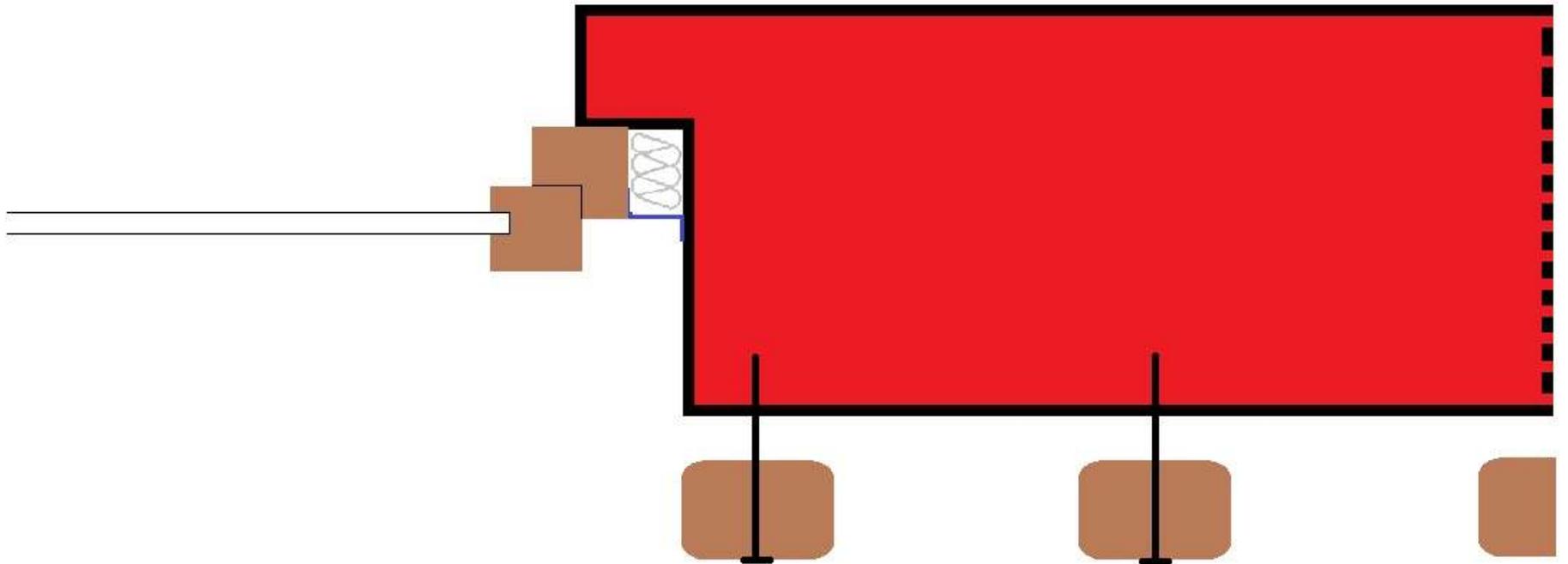


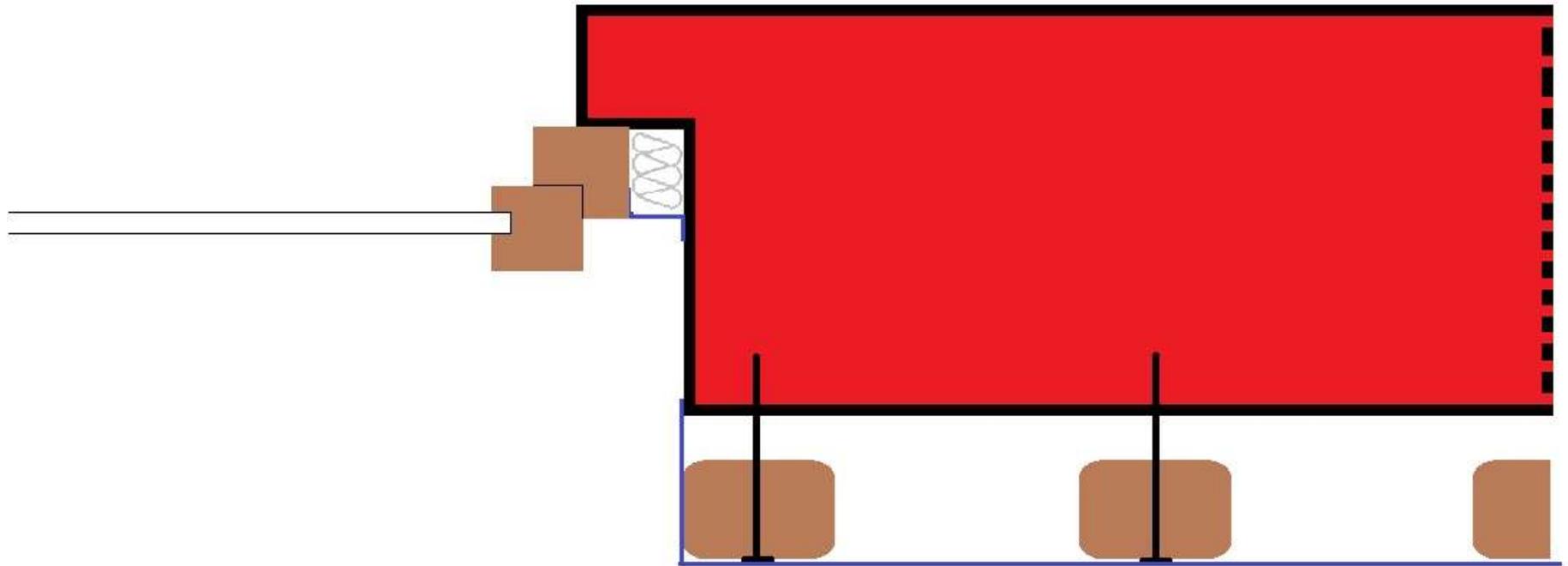


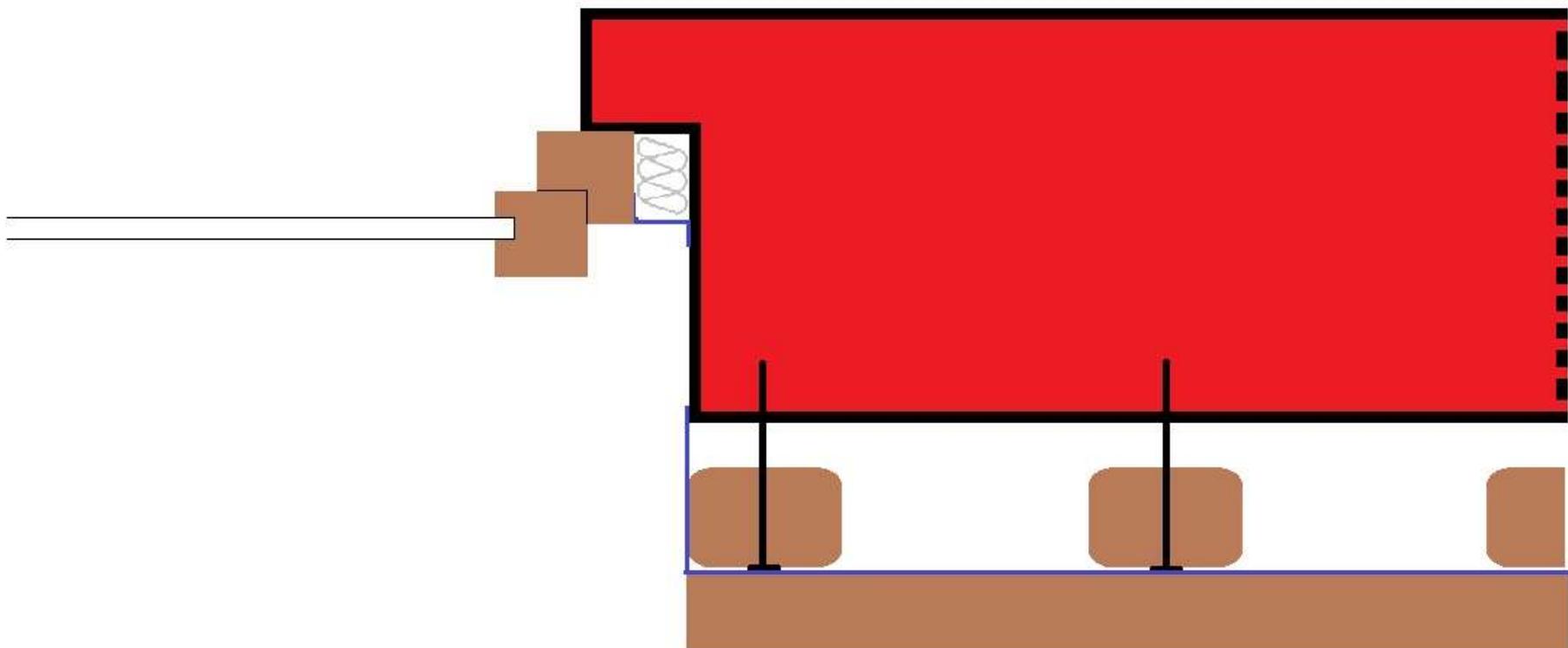


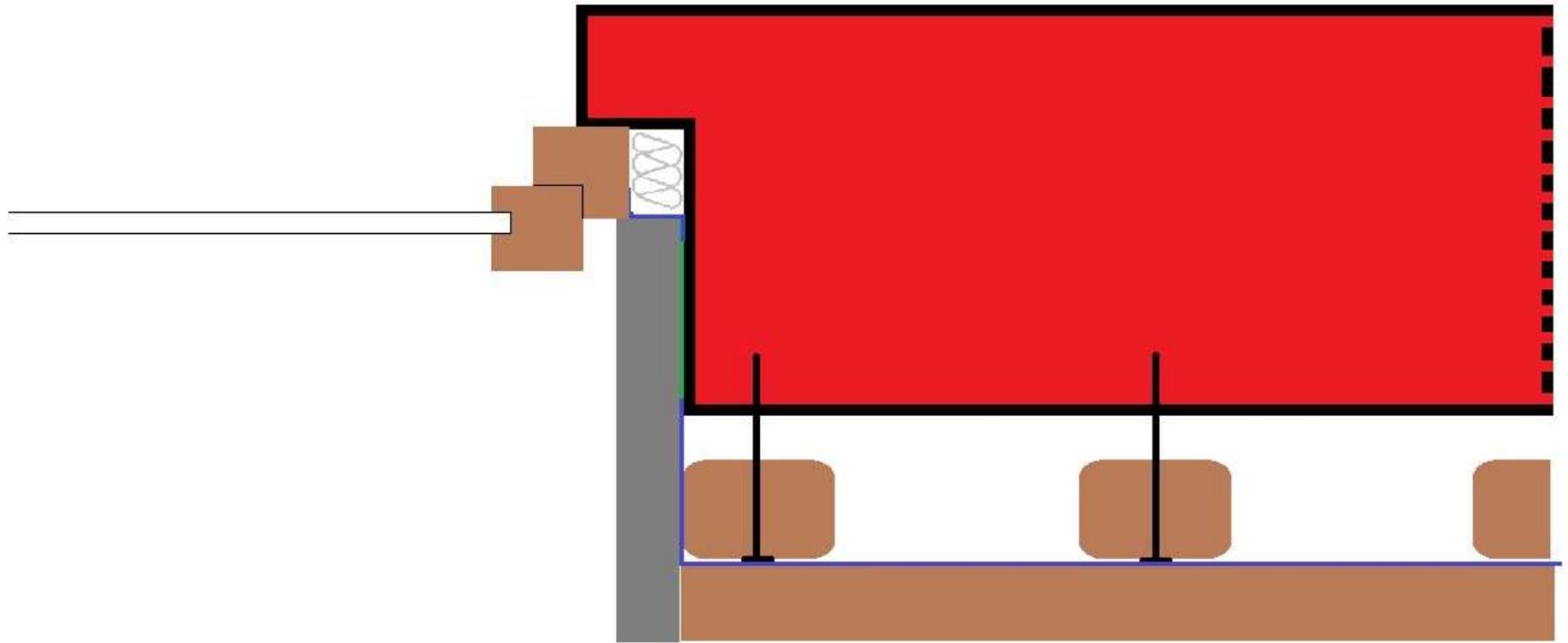


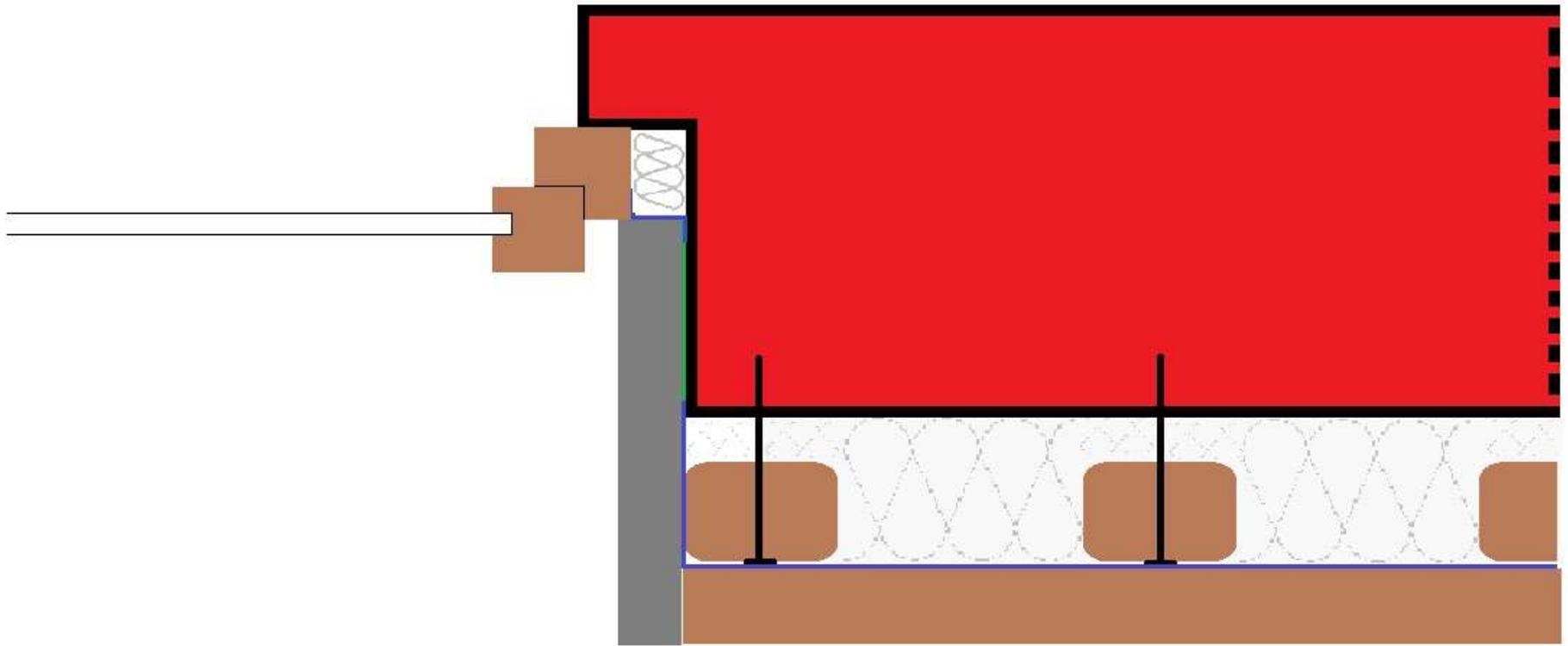


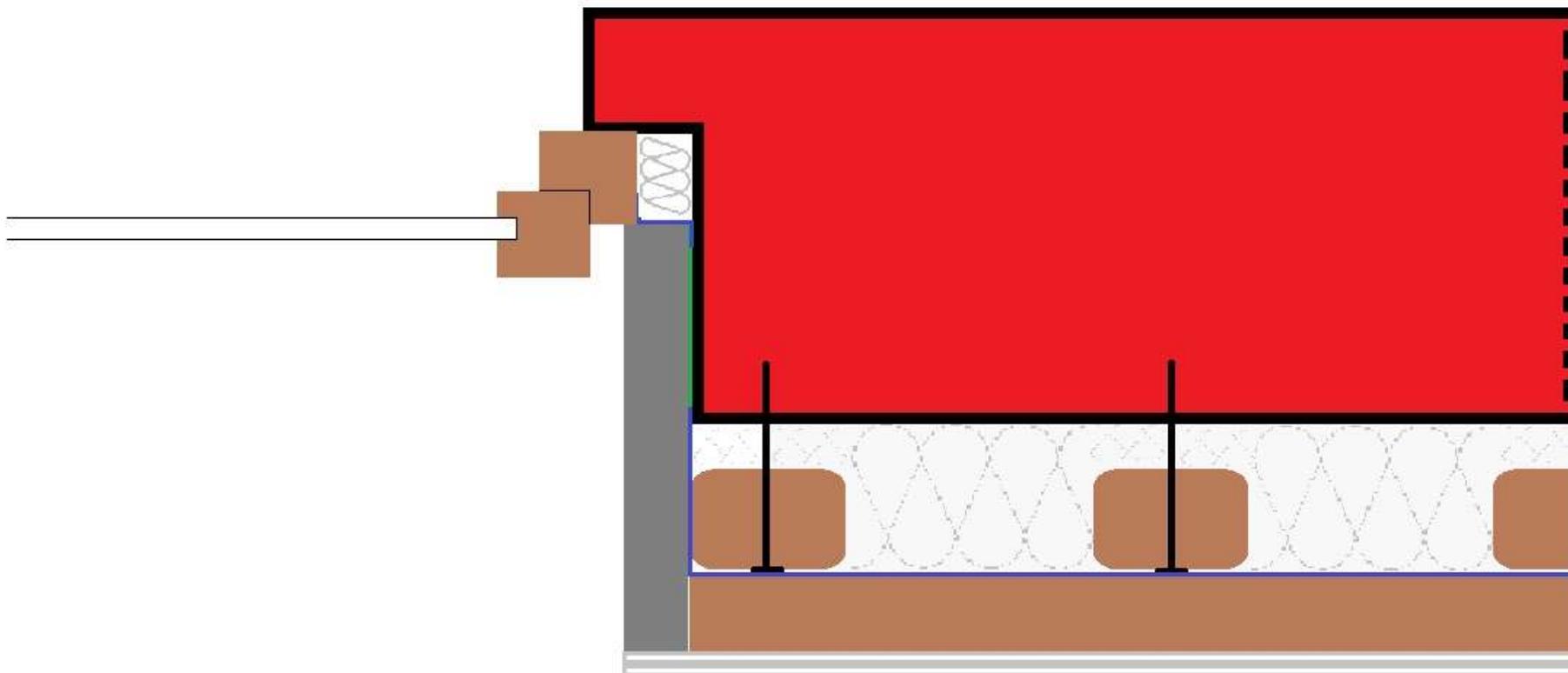












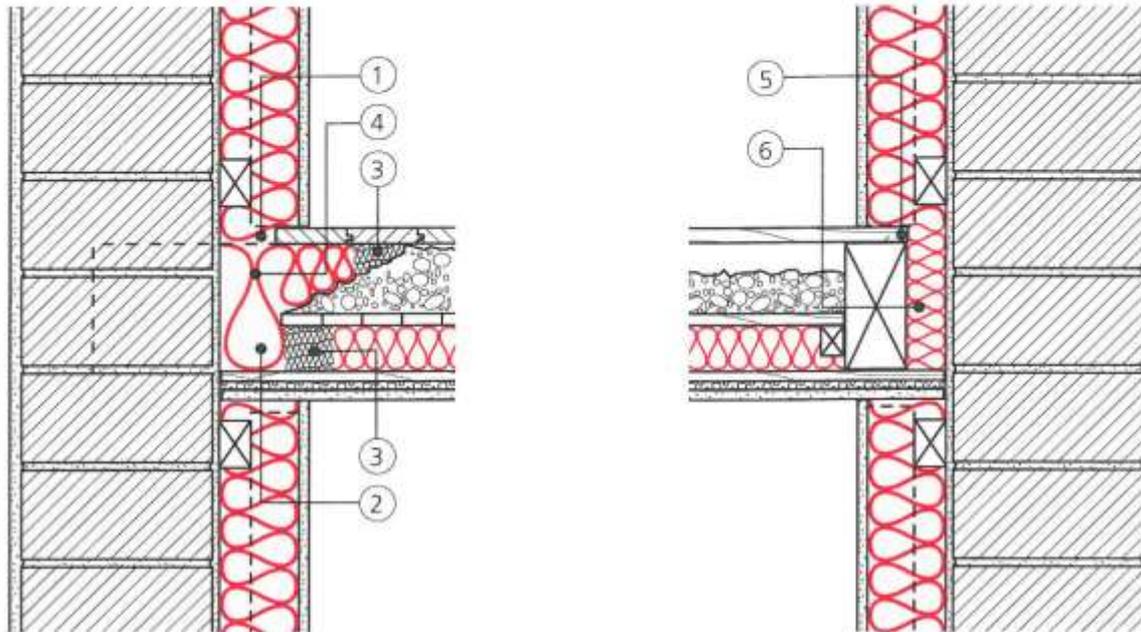
isofloc®



**Pfennig Bau**

[www.pfennig-bau.de](http://www.pfennig-bau.de)





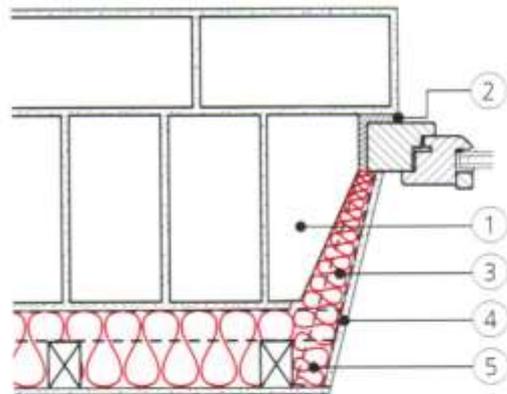
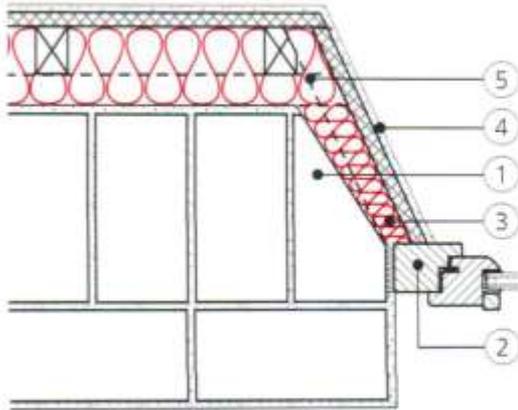
### Balkenköpfe

1. Längs der Balkenköpfe wird ein schmaler Streifen Dielen (so breit wie die geplante Innendämmung) aufgenommen.
2. Die Schüttung und der Fehlboden werden entfernt, bzw. weiter zur Raummitte verschoben.
3. Verbleibende Hohlräume werden mit Wärmedämmung ausgestopft.
4. Bei der Montage der Innendämmung wird der entstandene Hohlraum mit isofloc gedämmt.

### Streichbalken

5. Auf den Streichbalken werden die Enden der Dielen abgeschnitten und entfernt.
6. Der Spalt zwischen dem Deckenbalken und dem Mauerwerk wird bei weniger als 30 mm Breite mit Stopfwohle gefüllt, ansonsten bei der Montage der Innendämmung mit isofloc gedämmt.

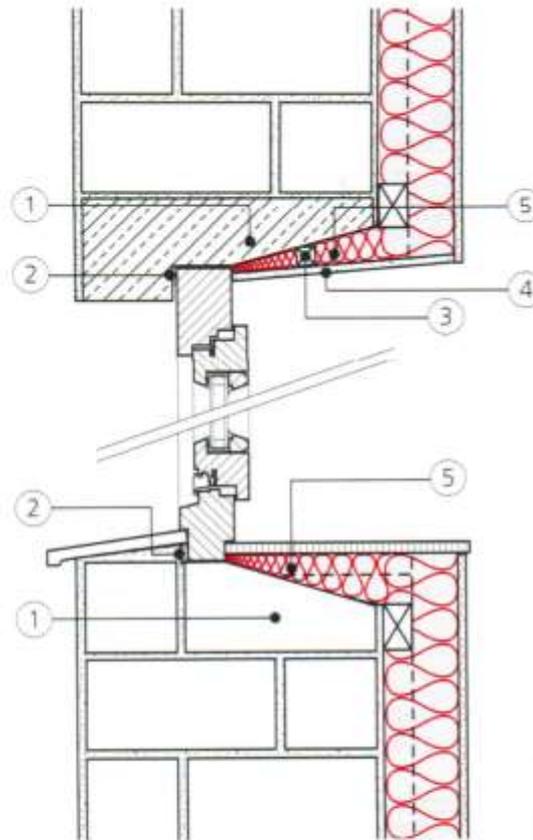
**M-F1 Fenster in Wandmitte, Außendämmung (Querschnitt)**



**M-F2 Fenster gegen Mauerfalz, Innendämmung (Querschnitt)**

1. Wenn Fenster und Dämmung nicht in einer Ebene liegen, wird im Übergang zwischen Wanddämmung und Fenster ggfs. etwas Mauerwerk entfernt und die Laibung erweitert, um die Wärmebrücke zu minimieren.
2. Das Fenster wird möglichst in der Dämmebene montiert oder mit einem Dichtungsband gegen den vorhandenen Mauerfalz gesetzt.

**Fenster gegen Mauerfalz, Innendämmung (Höhenschnitt) M-F3**



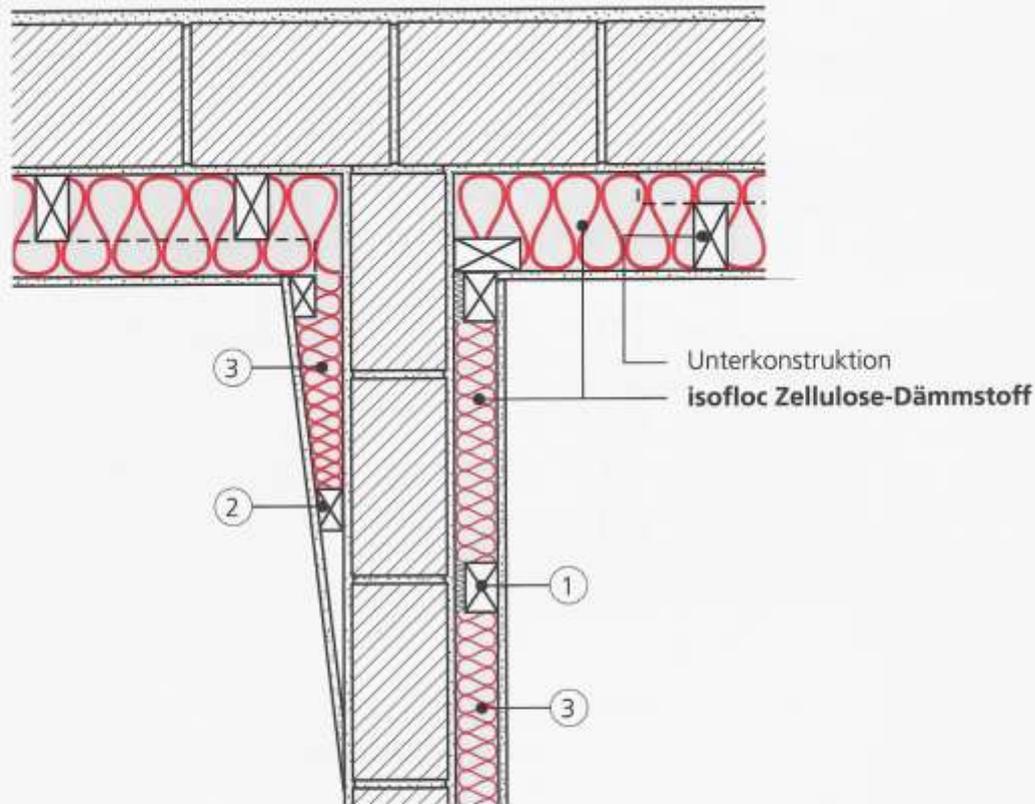
3. Die Unterkonstruktion wird bis an den Blendrahmen herangeführt, jedoch nicht daran befestigt.
4. Die Laibung wird bis an den Blendrahmen verkleidet. Ein konischer Querschnitt der Fensteröffnung verbessert den Lichteinfall.
5. Die Hohlräume werden mit isofloc gedämmt.

**isofloc®**



**Pfennig Bau**

[www.pfennig-bau.de](http://www.pfennig-bau.de)



### Innendämmung, Trennwand mitgedämmt

1. Bei einer Vorsatzschale wird eine entkoppelte Ständerreihe gesetzt (siehe H 5) und beplankt.
2. Ist keine Vorsatzschale geplant, wird eine verjüngte Lattung auf 50 cm bis 1 m Breite an die Innenwand montiert und beplankt.
3. Die Hohlräume werden mit isofloc gedämmt.

# Richtig Dämmen – die Natur sagt Danke!



Es geht also auch anders!

Wir haben fertig!



[www.isofloc.de](http://www.isofloc.de) und [www.pfennig-bau.de](http://www.pfennig-bau.de)

