

Michael Kühne  
Projektmanager  
Chemnitz  
05.03.2015

# Energetische Sanierung bei Steildachkonstruktionen sowie Innendämmung bei denkmalgeschützten Gebäuden

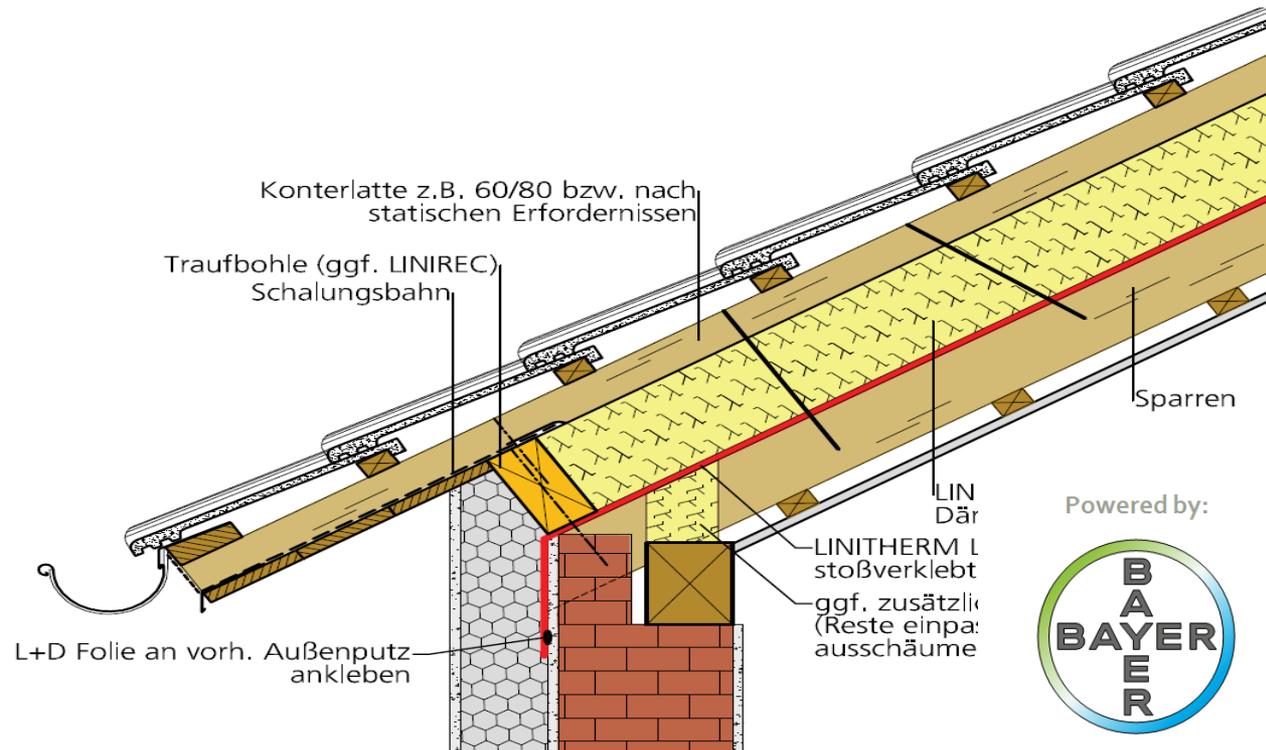


In Kooperation mit:



Wir planen das. Wir bauen das.

**iproplan**<sup>®</sup>  
Planungsgesellschaft mbH  
Beratende Ingenieure und Architekten



Powered by:



# Wer sind wir?

- Linzmeier Bauelemente GmbH  
88499 Riedlingen  
07613 Heideland
- Michael Kühne  
Projektmanager Vertrieb
- Ralf Scheffler  
Leiter Projektmanagement



**LINZMEIER**

**Bauelemente**

Michael Kühne  
Projektmanager  
Chemnitz  
05.03.2015

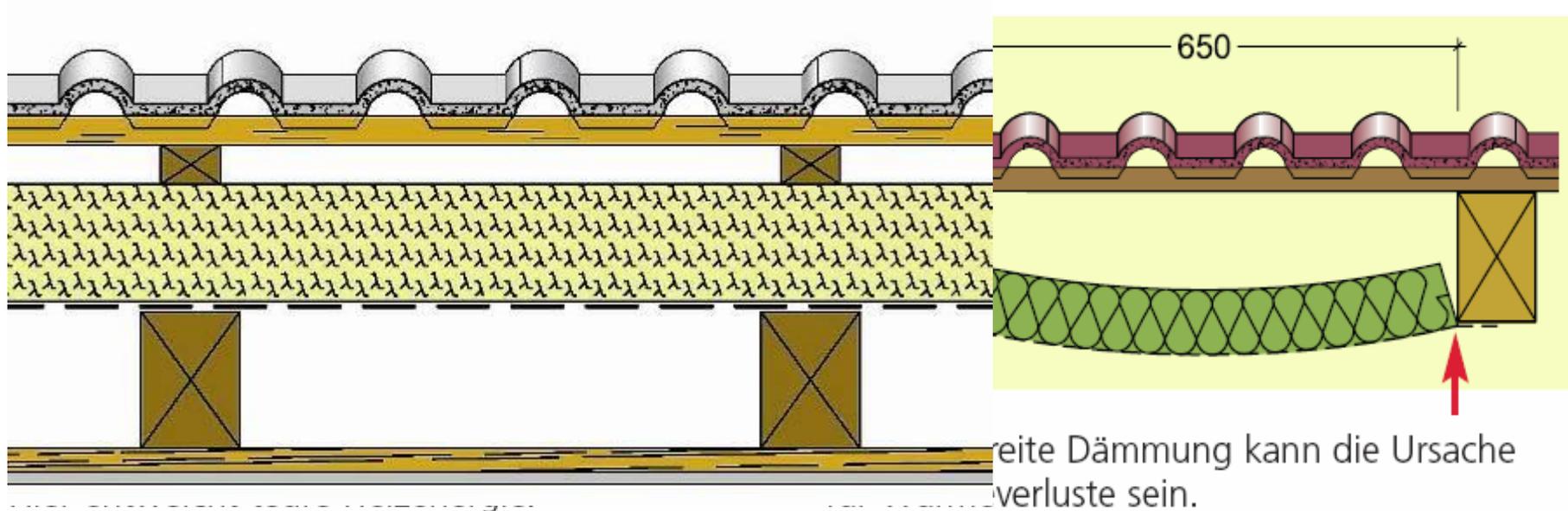
# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach Totalsanierung zum Effizienzhaus



- **Aufsparrendämmung mit LINITHERM PAL N+F**
- **Innenwanddämmung mit LINITHERM PAL SIL**
- **Sicher – Kein Feuchteanfall in den Systemen**
- **Raumsparend - WLS 023/024**
- **Kurze Bauzeit – Vorgefertigte Elemente**
- **Nachhaltigkeit und lange Lebensdauer**
- **100% wiederverwertbar**

# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

- Problem: Vorhandene Zwischensparrendämmung z.B. Rollisol
- Einbau nicht fachgerecht und nicht nach dem Stand der Technik
- Funktion der Dämmung nicht gewährleistet / Wärmebrücken
- Löcher und Fehlstellen in der Folie (Alupapier) → nicht dicht



- Lösung:

- **LINITHERM PAL N+F Elemente mit WLS 023**

# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

## Abdichtung auf dem Mauerwerk???



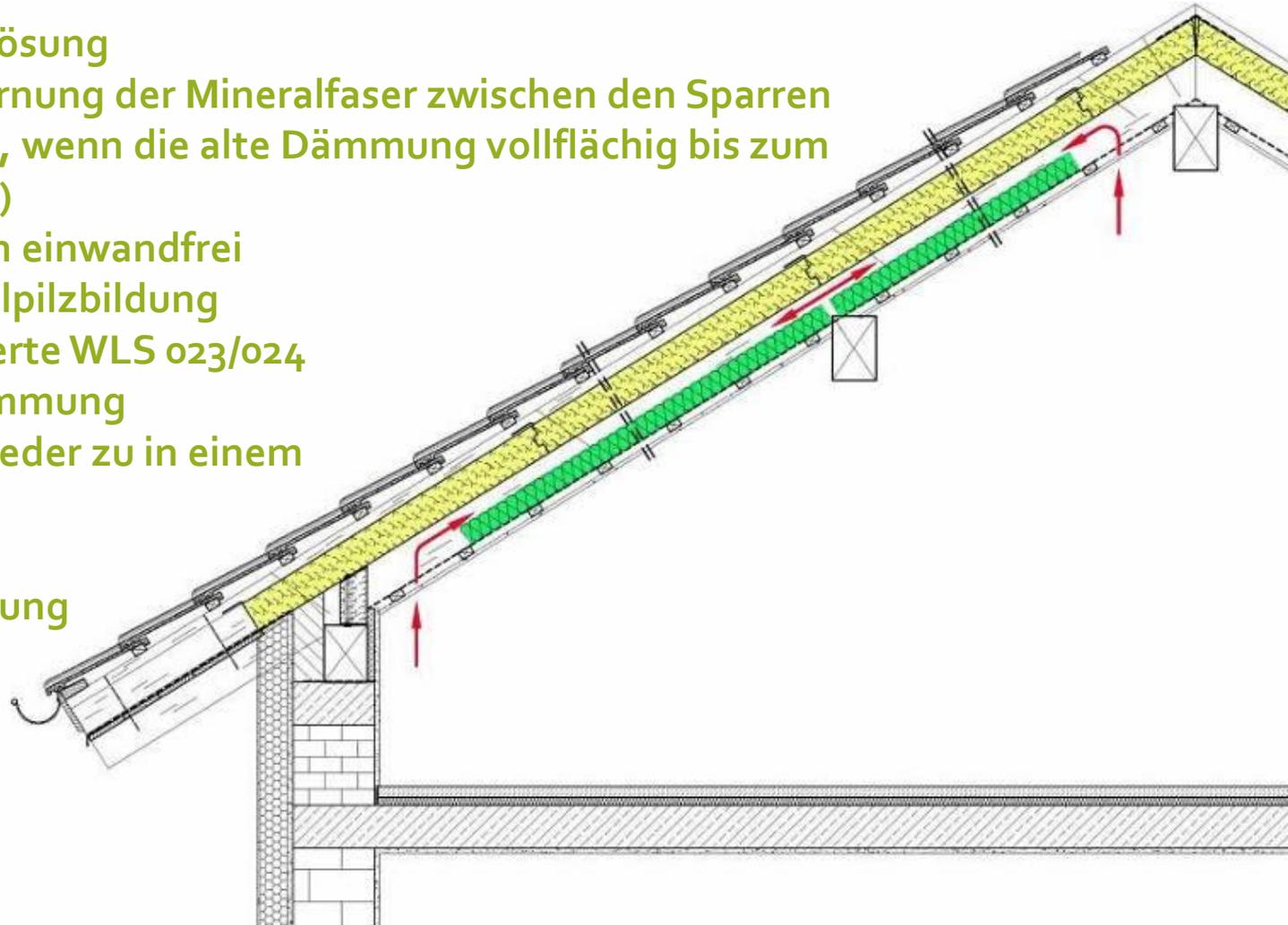
# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

## Kombination vorhandene Zwischensparrendämmung + LINITHERM PAL N+F

### Variante 1: Altbaulösung

- Teilweise Entfernung der Mineralfaser zwischen den Sparren (nur notwendig, wenn die alte Dämmung vollflächig bis zum Sparren anliegt)
- Bauphysikalisch einwandfrei
- Keine Schimmelpilzbildung
- Beste Dämmwerte WLS 023/024
- Homogene Dämmung
- Dach schnell wieder zu in einem Arbeitsgang

- ✓ = Wärmedämmung
- ✓ + Dampfsperre
- ✓ + Unterdach

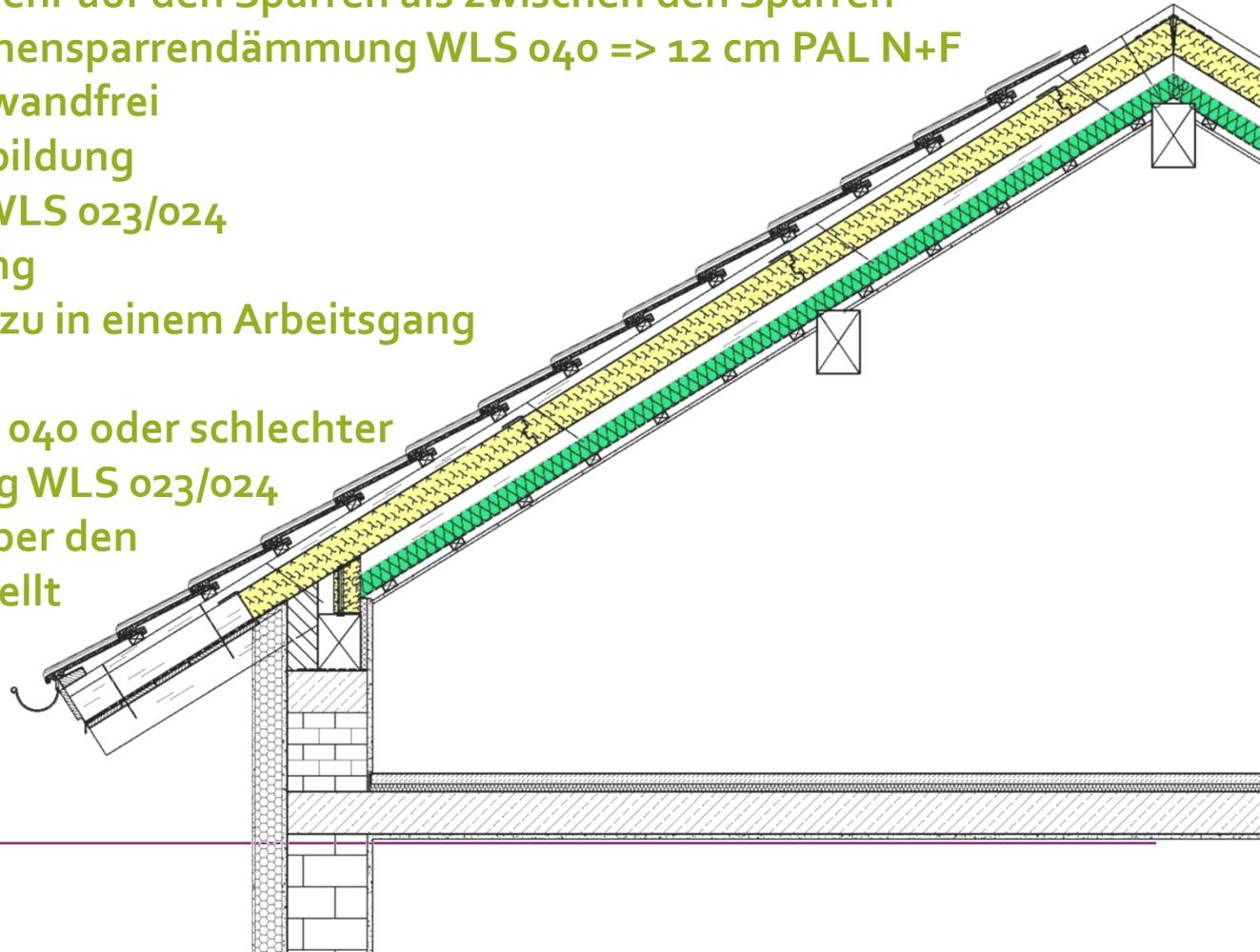


# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

## Kombination vorhandene Zwischensparrendämmung + LINITHERM PAL N+F

### Variante 2: „+4 - Regel“

- Faustformel: 4 cm mehr auf den Sparren als zwischen den Sparren
  - Beispiel: 8 cm Zwischensparrendämmung WLS 040 => 12 cm PAL N+F
  - Bauphysikalisch einwandfrei
  - Keine Schimmelpilzbildung
  - Beste Dämmwerte WLS 023/024
  - Homogene Dämmung
  - Dach schnell wieder zu in einem Arbeitsgang
- ✓ Alte Dämmung WLS 040 oder schlechter
  - ✓ Aufsparrendämmung WLS 023/024
  - ✓ Luftdichtheit wird über den Sparren neu hergestellt



# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

- Abdichtung mit LINITHERM PAL-Resten und Kompriband
- Anschlussfuge und Hohlräume mit Spritzschaum ausschäumen
- Größere Hohlräume mit weichem Dämmstoff ausdämmen
- Kompriband in einer durchgehenden Ebene anbringen

LINITHERM Dämmelement



# Schadensbilder – Giebelwand

- Schalung nicht getrennt

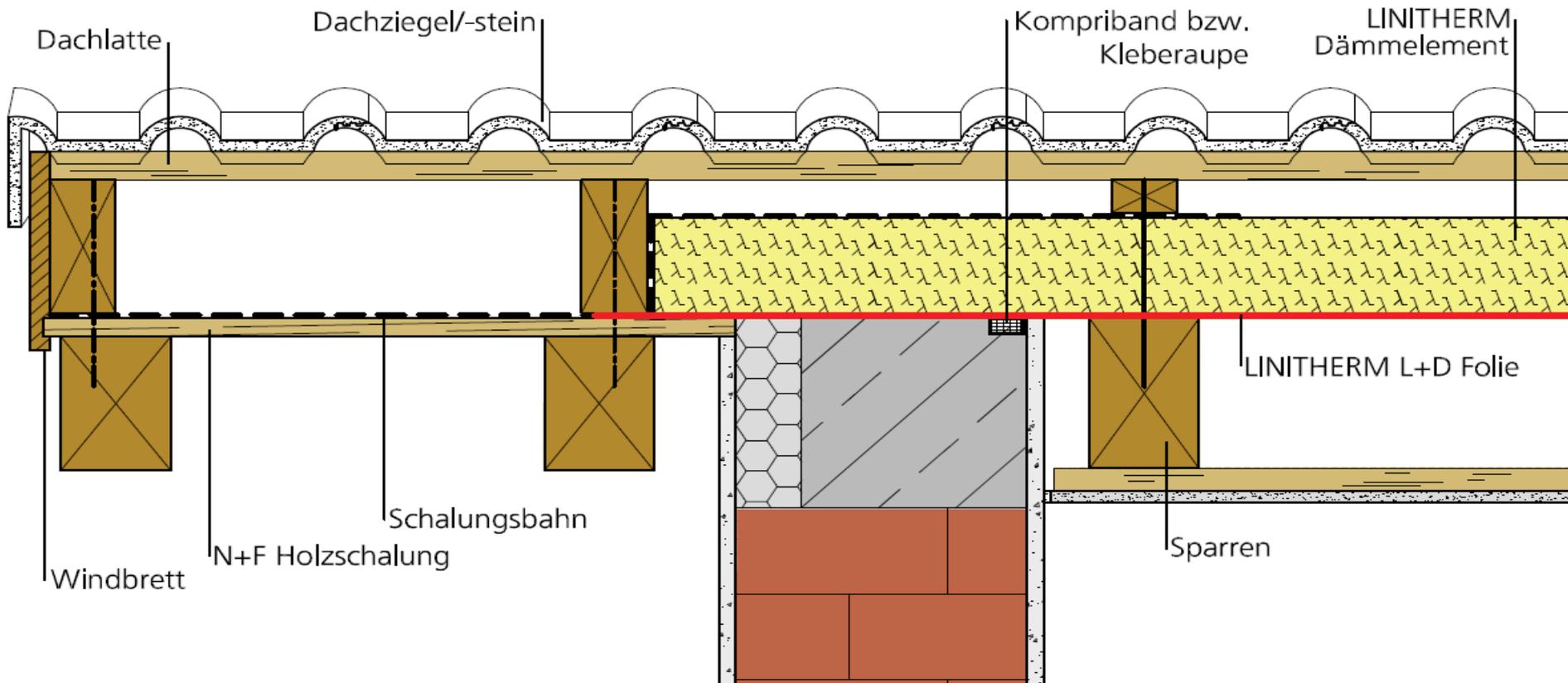


er



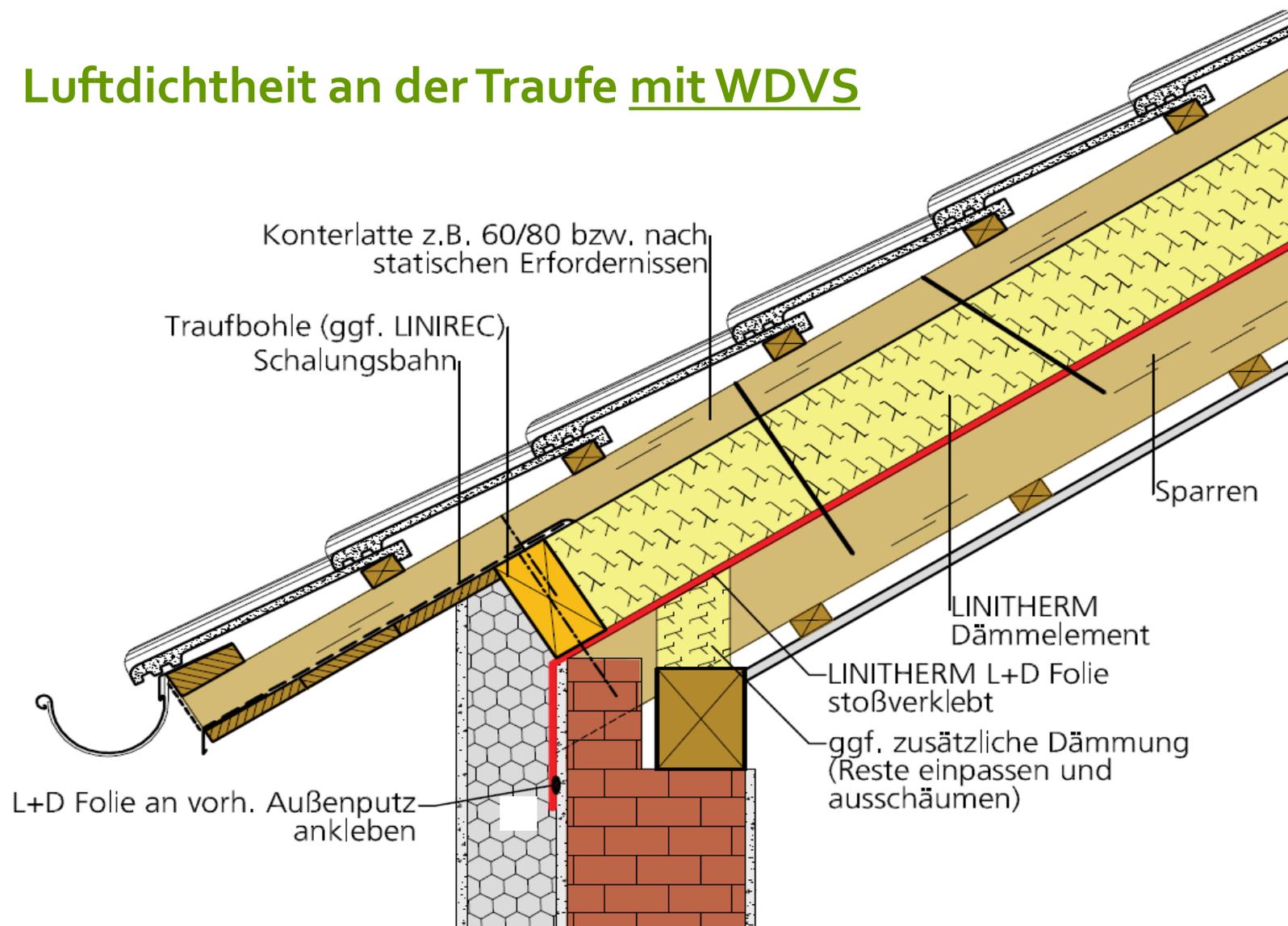
# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

- Anschluß zum Giebelmauerwerk mit LINITHERM L+D Folie
- Kompriband bzw. Kleberaube auf dem Ringbalken/-gurt anbringen.
- L+D Folie über die Mauerwerkskrone führen. Dabei die Folie mit der Kleberaube luftdicht verkleben, bzw. luftdicht an das Kompriband anbinden.
- Verbleibende Hohlräume ausschäumen



# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

## Luftdichtheit an der Traufe mit WDVS



# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach



# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

Fassaden bewahren und zukunftsorientiert dämmen – mit LINITHERM PAL SIL Wandinnendämmung

Wer in älteren Gebäuden Heizenergieverbrauch reduzieren und behaglich wohnen will, muss dämmen.

In 40% der Bestandsgebäude kommt jedoch eine Außendämmung der Gebäudehülle nicht in Frage. Dazu gehören vor allem:

- Gebäude mit denkmalgeschützten Fassaden,
- Gebäude mit intakter Fassade,
- Fassaden, an denen Außenwanddämmung aufgrund von Aufbauhöhen bzw. Optik problematisch ist,
- Mehrparteienhäuser, wo sich die Eigentümer uneins sind,
- unregelmäßig beheizte Räume wie Hobbyräume, Säle und Kirchen, sowie
- Keller, die zu Wohnzwecken umgebaut werden.
- Aufzugsschächte oder Wände zu Garagen



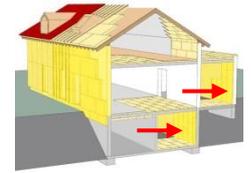
# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

**LINZMEIER**  
Bauelemente

Fassaden bewahren und zukunftsorientiert dämmen – mit LINITHERM PAL SIL Wandinnendämmung

In allen diesen Fällen empfiehlt sich die Dämmung von innen mit LINITHERM PAL SIL, um

- warme Wandoberflächen zu erhalten,
- Zuglufterscheinungen zu beseitigen,
- Energie zu sparen und den Wohnkomfort zu erhöhen,
- Auskühlung zu verhindern und Aufheizzeiten zu reduzieren,
- Tauwasserbelastung zu beseitigen,
- Feuchteschäden zu vermeiden und
- Schimmelbildung zu verhindern.



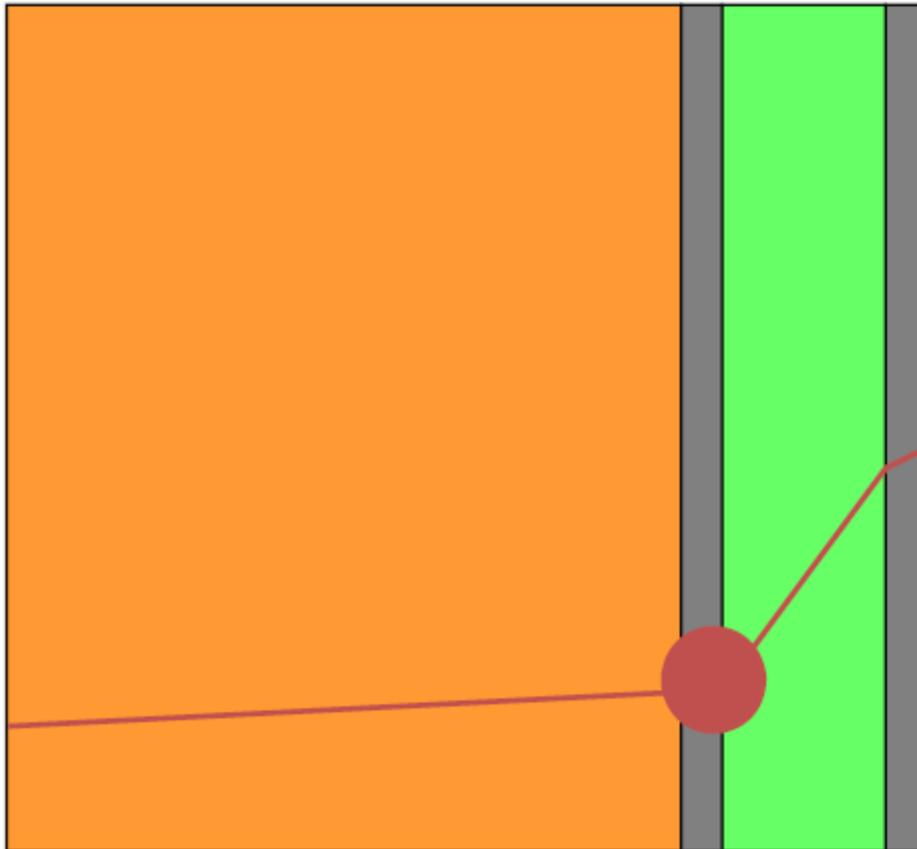
## Grundbegriffe zur Bauphysik im Zusammenhang mit Innendämmung

- Tauwasser
- Diffusion
- Konvektion
- Kapillarleitung  
(ca. 10.000 mal schneller als Diffusion)



# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

## Situation des innengedämmten Mauerwerks

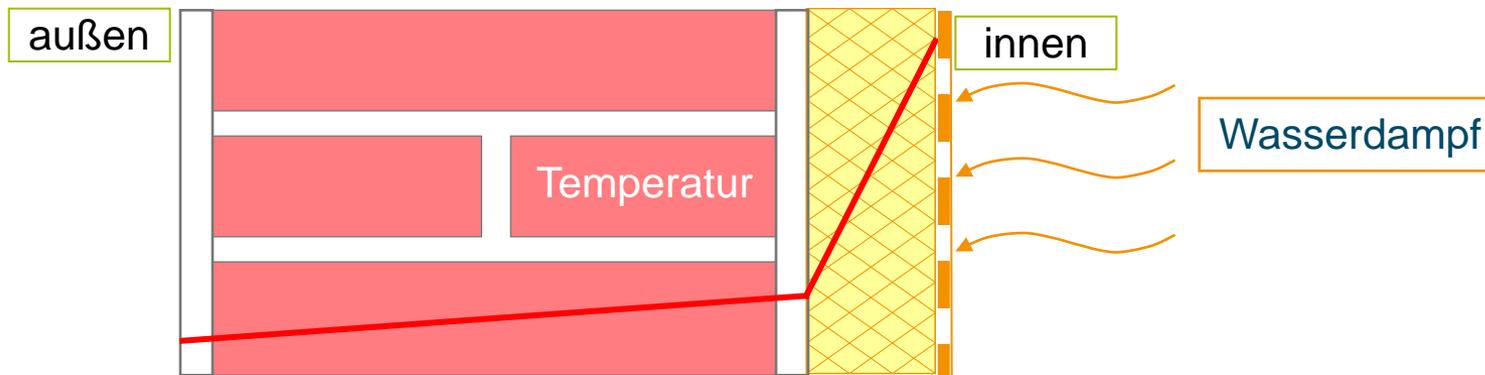


- „Taupunktverschiebung“: Im Grenzbereich zwischen bestehender Konstruktion und Innendämmung liegt die Möglichkeit der Tauwasserbildung vor
- Dabei ist der Taupunkt kein Punkt, sondern **ein Bereich** im Bauteil, wo in Abhängigkeit von Klima und Diffusionswiderstand eine Kondensation möglich sein kann.
- Geringere Temperatur der Außenwand:
  - Frostgefährdung
  - Verminderung des Trocknungspotentials

# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

## Schutzprinzipien

- Aus diesem Grund haben sich verschiedene Schutzmechanismen entwickelt:
- **Kondenstatverhindernde Innendämmsysteme**  
Vermeidung von Tauwasserbildung durch diffusionsdichte Schicht
- **Kondensatbegrenzende Innendämmsysteme**  
Begrenzung der Tauwasserbildung durch diffusionshemmende Schicht



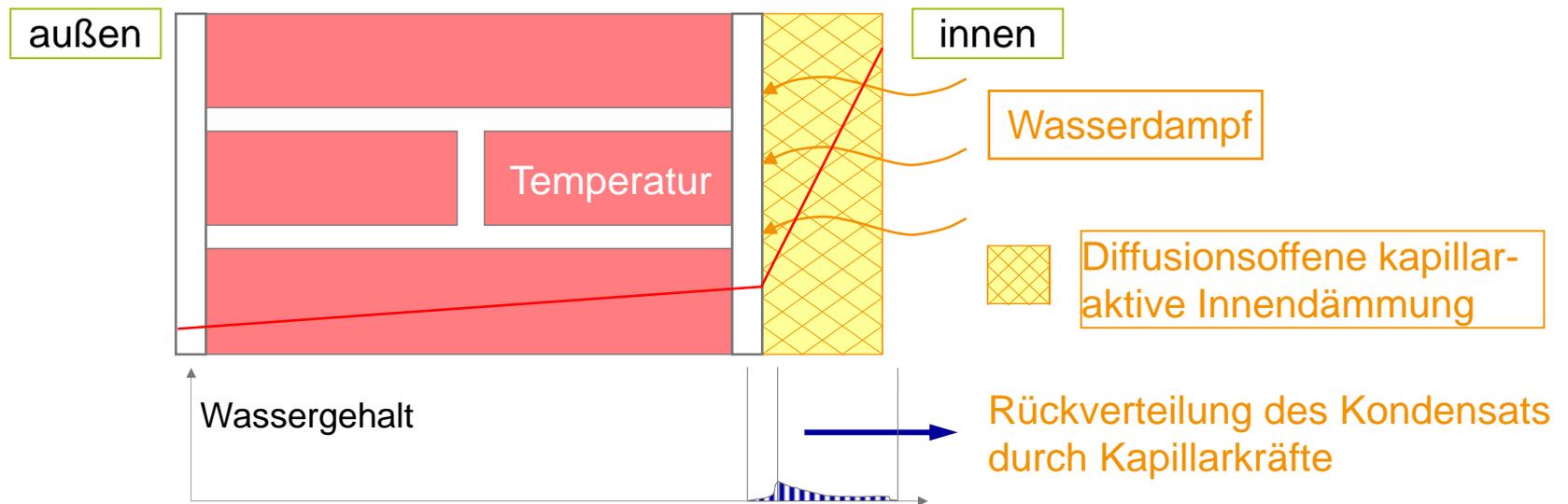
Keine Kondensation, wenn Dampfsperre

# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

## Schutzprinzipien

- **Kondensattolerierende Innendämmsysteme**

„Management“ der entstehenden / vorhandenen Kondensate durch diffusionsoffene bzw. kapillaraktive Stoffe



Kondensatebene liegt auf der kalten Seite der Dämmung

# Feuchteintrag durch Konvektion

Demontage einer 15 Jahren alten Innendämmung



Fotos: Wilfried Walther, Springe

# Feuchteintrag durch Konvektion



- Undichtheiten an der inneren Holzfensterbank

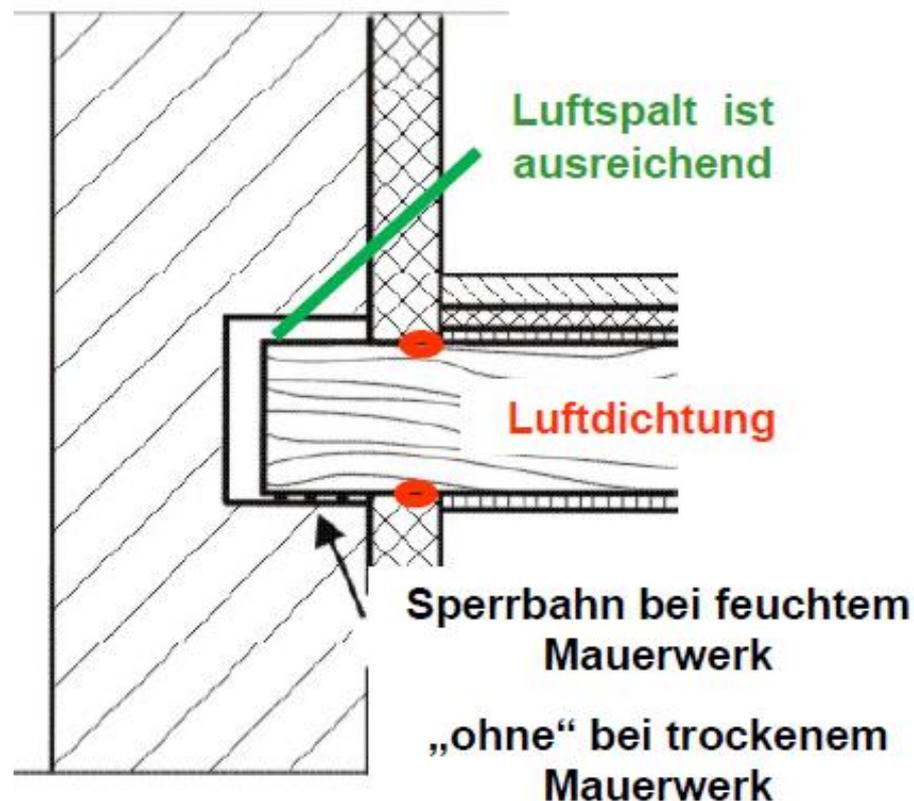


- Undichtheiten am Anschluss der Deckenbalken

Fotos: Wilfried Walther, Springe

## Grundprinzip der Einbindung eines Holzbalkens in die massive Außenwand

- Kein kapillarer Kontakt zum Mauerwerk, erreichbar durch Sperrbahn und Luftspalt
- Bauschutt etc. ist zu entfernen
- Dämmstoff kann eingebracht werden, darf aber Feuchte nicht weiterleiten oder „speichern“



Quelle: e-u-z Wilfried Walther, Springe

# Technische Richtlinie (IDS)

- Regel der Technik
- Erstellt unter Mitwirkung von Dr.-Ing. Künzel (Fraunhofer-Institut für Bauphysik / WUFI) und Dr.-Ing. Plagge (TU-Dresden / Delphin)
- Einbeziehung des DIBt (DIBt hat aufgrund der Richtlinie auf eine Zulassung für Innendämmsysteme verzichtet)
- Umfasst diffusionsdichte und kapillaraktive Systeme

## Inhaltsverzeichnis

### Inhaltsverzeichnis

#### Einleitung

#### 1 Allgemeines

#### 2 Rechtliche Rahmenbedingungen und Vorschriften

##### 2.1 Anforderungen an den Wärmeschutz

- 2.1.1 Hygienischer Mindestwärmeschutz
- 2.1.2 Energieeinsparverordnung (EnEV)

##### 2.2 Feuchteschutz

- 2.2.1 Anforderungen nach DIN 4108-3
- 2.2.2 Umfassender Feuchteschutznachweis von Innendämm-Systemen

##### 2.3 Anforderungen an die Hersteller von Innendämm-Systemen

- 2.3.1 Angaben zu Stoffeigenschaften eines Innendämm-Systems
- 2.3.2 Hinweispflichten

##### 2.4 Brandschutz, Umweltschutz, Gesundheitsschutz und Arbeitsschutz

- 2.4.1 Baulicher Brandschutz
- 2.4.2 Gesundheitsschutz
- 2.4.3 Arbeitsschutz

#### 3 Bestandteile eines Innendämm-Systems

##### 3.1 Dämmstoffe

- 3.1.1 Geregelte Dämmstoffe
- 3.1.2 Nicht geregelte Dämmstoffe

##### 3.2 Kleber

##### 3.3 Hinterfüllungen

##### 3.4 Mechanische Befestigungen

- 3.4.1 Dübel
- 3.4.2 Unterkonstruktionen

##### 3.5 Dampfbremsschichten und Luftdichtheitsmaterial

##### 3.6 Raumseitiger Systemabschluss

- 3.6.1 Putze und Spachtelmassen
- 3.6.2 Beplankungen
- 3.6.3 Dekorativer Abschluss

#### 4 Planung eines Innendämm-Systems

##### 4.1 Bauzustandsanalyse

##### 4.2 Außen- und Innenklima

##### 4.3 Schlagregensicherheit der Außenwand

##### 4.4 Luftdichtheit und Konvektion

##### 4.5 Detailplanungen

#### 5 Verarbeitung eines Innendämm-Systems

##### 5.1 Verarbeitung nach Vorgaben des Systemherstellers

##### 5.2 Unterlagen für den Auftraggeber

#### 6 Nutzung eines Innendämm-Systems

#### Anlage 1 Sonstige Vorgaben und Regelwerke

#### Anlage 2 Musterkunde

#### Impressum



# Vorteile kondensatbegrenzende Innendämmung mit PUR/PIR Hartschaum

- Freie Wahl der inneren Beschichtung (Putz, Farbe, Tapete) ohne negativen Effekt auf die Funktion der Dämmung. => Betrifft auch die spätere Nutzung durch Mieter.
- Unebenheiten können durch Verklebung (z.B. mit Randwulst ausgeglichen werden) => kapillaraktive Systeme müssen vollflächig verklebt damit Funktion garantiert ist
- Bei sorgfältiger Verarbeitung (luftdichte Abschlüsse) fällt kein Tauwasser hinter der Dämmung an.
- Bauphysikalischer Nachweis für „normale“ Bauten über Glaserverfahren möglich. => kapillaraktive Systeme funktionieren bei Glaserberechnungen nicht und müssen simuliert werden (Wufi / Delphin) => Aufwand für kleinere Sanierungen???
- Sehr guter Dämmwert WLS 024 => wenig Raumverlust
- Einfach und sicher zu verarbeiten

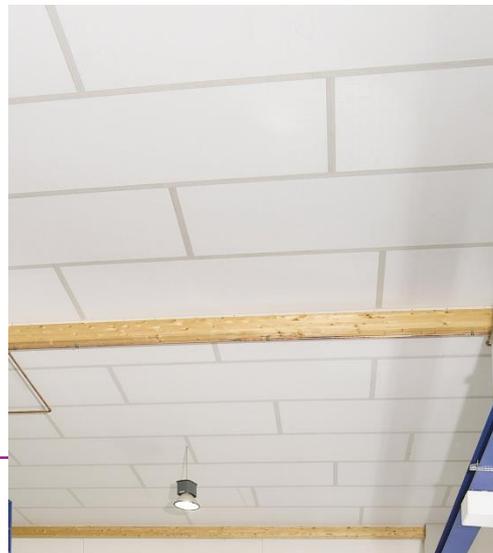
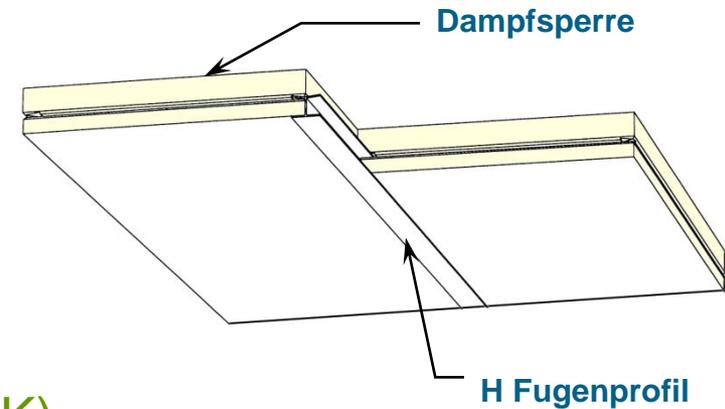
# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach



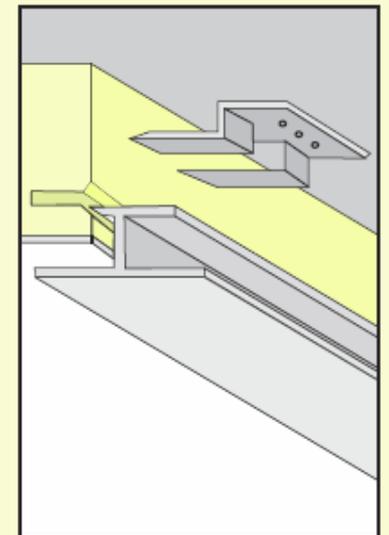
# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach

## PAL KD Weiß

- Sichtseite mit weiß beschichteter Alufolie
- geringe Aufbauhöhe – mehr Raumgewinn
- handliches Format 1200x600 mm
- Dicken: 40, 60, 80 und 100 mm
- z.B. 80 mm PAL KD weiß,  $U = 0,27 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



Montage 2



# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach



# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach



# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach



# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach



# Sanierung Bahnhof Bad Wurzach



# Contact

**LINZMEIER**

**Bauelemente**



**NAME** Michael Kühne

**Position** Projektmanager

**Phone** +49 (3431) 7061895

**FAX** +49 (3431) 7061896

**E-Mail** [Michael.Kuehne@Linitherm.de](mailto:Michael.Kuehne@Linitherm.de)