



**Passivhaus Institut**  
**Dr. Wolfgang Feist**  
**Rheinstr. 44/46**  
**D-64283 Darmstadt**

# Zertifizierungsunterlagen

„Passivhaus geeignete Komponente“:  
wärmebrückenfreier Anschluss

## ISOLOHR Passivhaus Bodenplatte

Hersteller: LohrElement E. Schneider GmbH



**Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:**

Regulärer Wärmedurchgangskoeffizient für die Außenbauteile:

$f \cdot U_{\text{opak}} \leq 0.15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  mit f: Temperaturreduktionsfaktor

Wärmebrückenfreiheit im Passivhaus:

$\Psi_{\text{außen}} \leq 0.01 \text{ W}/(\text{mK})$  für alle regulären Anschlussdetails

Innenoberflächentemperaturen über 17°C (bei  $\vartheta_a = -10^\circ\text{C}$  und  $\vartheta_i = 20^\circ\text{C}$ )

Luftdichtheit aller Regelbauteile und aller Anschlussdetails

**zertifizierte Details gemäß Zertifizierungsunterlagen:**

Die Passivhaustauglichkeit der „ISOLOHR Passivhaus Bodenplatte“ wurde für folgende Anschlusskonstruktionen untersucht. Alle Kriterien für die Zuerkennung des Zertifikates sind erfüllt:

- Beton-Schalungsstein: (01\_AW-Schalungsstein)
- Wärmedämmverbundsystem (Betonwand): 02\_AW-WDVS-Betonwand
- Wärmedämmverbundsystem (Mauerwerk): 03\_AW-WDVS-Mauerwerk
- Mehrschaliges Mauerwerk (Klinkerfassade mit Kerndämmung): 031\_AW-WDVS-KF
- Holzleichtbau (Variante 1: hinterlüftete Fassade): 04\_AW-Holz\_Variante 1 - hinterlüftet

**Das Zertifikat ist wie folgt zu verwenden:**



**Passiv  
Haus  
geeignete  
Komponente**  
**Dr. Wolfgang Feist**

# Zertifizierungsunterlagen

## ISOLOHR Passivhaus Bodenplatte

<b>Inhalt</b>	<b><u>Seite</u></b>
<b>1 Ausgangswerte</b>	<b>2</b>
<b>2 Kriterien für die Zuerkennung</b>	<b>3</b>
2.1 Regulärer Wärmedurchgangskoeffizient für die Außenbauteile	3
2.2 Wärmebrückenfreiheit im Passivhaus	3
2.3 Innenoberflächentemperaturen	3
2.4 Luftdichtheit aller Regelbauteile und aller Anschlussdetails	3
<b>3 Berechnung der im PHPP einzusetzenden U-Werte</b>	<b>4</b>
3.1 Außenwand	4
3.2 Boden	7
3.3 Dämmstärke unter der Bodenplatte: 300 mm	7
3.4 Dämmstärke unter der Bodenplatte: 200 mm	7
3.5 Zusammenstellung der U-Werte von Außenbauteilen	8
<b>4 Untersuchte Konstruktionen</b>	<b>9</b>
<b>5 Wärmebrückenfreie Anschlussdetails</b>	<b>9</b>
<b>6 Berechnung der Wärmebrückenverlustkoeffizienten</b>	<b>10</b>
6.1 Sockeldetail – Beton-Schalungsstein	11
6.2 Sockeldetail – Wärmedämmverbundsystem (Betonwand)	14
6.3 Sockeldetail – Wärmedämmverbundsystem (Mauerwerk)	17
6.4 Sockeldetail – Mehrschaliges Mauerwerk (Klinkerfassade mit Kerndämmung)	20
6.5 Sockeldetail – Holzleichtbau - hinterlüftet	22
<b>7 Luftdichtheit</b>	<b>24</b>
7.1 Anforderung	25
7.2 Luftdichtheitskonzept	25
7.3 Anschlussdetails: Luftdichtheit	25
<b>8 Weitere Hinweise</b>	<b>29</b>
<b>9 Beurteilung</b>	<b>29</b>

Datum: Januar 2009  
Im Auftrag von: LohrElement E. Schneider GmbH  
Projektleiter: Dr. Wolfgang Feist  
Inhaltliche Bearbeitung: Dipl.-Ing. Vahid Sariri

## 1 Ausgangswerte

Innentemperatur	$\vartheta_i$	20	°C
Außentemperatur	$\vartheta_e$	-10	°C
Bodentemperatur	$\vartheta_g$	5	°C
Übergangswiderstand außen	$R_{se}$	0.04	(m <sup>2</sup> K)/W
Übergangswiderstand innen, aufwärts	$R_{si}$	0.10	(m <sup>2</sup> K)/W
Übergangswiderstand Innen, horizontal	$R_{si}$	0.13	(m <sup>2</sup> K)/W
Übergangswiderstand Innen, abwärts	$R_{si}$	0.17	(m <sup>2</sup> K)/W
Übergangswiderstand Boden	$R_{sg}$	0.00	(m <sup>2</sup> K)/W

### Anmerkung:

Abweichend zu den Randbedingungen der DIN 4108-2 wurden zur Ermittlung der minimalen Innenoberflächentemperaturen eine Außentemperatur von -10 °C und erhöhte innere Wärmeübergangswiderstände ( $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ ) verwendet. Es wird davon ausgegangen, dass sich dabei vergleichbare Werte ergeben. Außerdem wird der Grenzwert für den Temperaturreduktionsfaktor  $f = 0.6$  angesetzt.

## 2 Kriterien für die Zuerkennung

### 2.1 Regulärer Wärmedurchgangskoeffizient für die Außenbauteile

$$f * U_{\text{opak}} \leq 0.15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

mit f: Temperaturreduktionsfaktor

### 2.2 Wärmebrückenfreiheit im Passivhaus

**Reguläre Anschlussdetails (außenmaßbezogen):**

$\Psi_a \leq 0.01 \text{ W}/(\text{mK})$  für die wesentlichen regulären Anschlussdetails

mit  $\Psi_a$ : außenmaßbezogener Wärmebrückenverlustkoeffizient

### 2.3 Innenoberflächentemperaturen

Die Innenoberflächentemperatur bei allen Anschlussdetails muss bei  $\vartheta_a = -10^\circ\text{C}$  und  $\vartheta_i = 20^\circ\text{C}$  über  $17^\circ\text{C}$  sein.

$\vartheta_a$ : Außentemperatur

$\vartheta_i$ : Innentemperatur

### 2.4 Luftdichtheit aller Regelbauteile und aller Anschlussdetails

Um sicherzustellen, dass der wesentliche Anteil des Luftaustausches über die Lüftungsanlage der Wärmerückgewinnung zugeführt wird sowie um Bauschäden durch Feuchtetransporte zu vermeiden, benötigen energieeffiziente Häuser außer hochgedämmten Außenbauteile noch eine hohe Luftdichtheit (Siehe Kapitel 7).

### 3 Berechnung der im PHPP einzusetzenden U-Werte

#### 3.1 Außenwand

##### 3.1.1 Beton-Schalungsstein

3 Außenwand - Beton-Schalungsstein							
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung							
Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W] innen R <sub>si</sub> : 0.13							
außen R <sub>sa</sub> : 0.04							
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite	
						Dicke [mm]	
1. Innenputz	0.350					10.0	
2. Innere Dämmschicht	0.035					60.0	
3. Betonkern	2.300					200.0	
4. Äußere Dämmschicht	0.035					200.0	
5. Außenputz	0.870					15.0	
6.							
7.							
8.							
						Flächenanteil Teilfläche 2	
						Flächenanteil Teilfläche 3	
						Summe	<b>48.5</b> cm
U-Wert (regulär):						<b>0.13</b>	W/(m <sup>2</sup> K)

##### 3.1.2 Wärmedämmverbundsystem (Betonwand)

4 Außenwand - WDVS (Betonwand)							
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung							
Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W] innen R <sub>si</sub> : 0.13							
außen R <sub>sa</sub> : 0.04							
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite	
						Dicke [mm]	
1. Innenputz	0.350					10.0	
2. Betonwand	2.300					240.0	
3. Dämmung	0.040					300.0	
4. Außenputz	0.870					15.0	
5.							
6.							
7.							
8.							
						Flächenanteil Teilfläche 2	
						Flächenanteil Teilfläche 3	
						Summe	<b>56.5</b> cm
U-Wert (regulär):						<b>0.13</b>	W/(m <sup>2</sup> K)

### 3.1.3 Wärmedämmverbundsystem (Mauerwerk)

5 Außenwand - WDVS (Mauerwerk)						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W] innen R <sub>si</sub> : 0.13						
außen R <sub>sa</sub> : 0.04						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite
						Dicke [mm]
1. Innenputz	0.350					10.0
2. Mauerwerk	0.990					175.0
3. Dämmung	0.035					240.0
4. Außenputz	0.870					15.0
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						<b>44.0</b> cm
U-Wert (regulär): <b>0.14</b> W/(m <sup>2</sup> K)						

### 3.1.4 Wärmedämmverbundsystem (Mauerwerk – Klinkerfassade)

6 Außenwand - WDVS (Mehrschaliges Mauerwerk Klinkerfassade mit Kerndämmung)						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W] innen R <sub>si</sub> : 0.13						
außen R <sub>sa</sub> : 0.08						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite
						Dicke [mm]
1. Innenputz	0.350					10.0
2. Mauerwerk	0.990					175.0
3. Dämmung	0.035					220.0
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						<b>40.5</b> cm
U-Wert (regulär): <b>0.15</b> W/(m <sup>2</sup> K)						

### 3.1.5 Holzleichtbau – hinterlüftet

7 Außenwand - Holzleichtbau (hinterlüftet)						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W] innen R <sub>si</sub> 0.13						
außen R <sub>sa</sub> 0.08						
						Summe Breite
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Dicke [mm]
1. Innenverkleidung	0.350					16.0
2. Innere Dämmschicht (ir)	0.045					120.0
3. Äußere Dämmschicht	0.040					150.0
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						28.6 cm
U-Wert (regulär): 0.15 W/(m <sup>2</sup> K)						

### 3.2 Boden

### 3.3 Dämmstärke unter der Bodenplatte: 300 mm

1 Boden (Dämmstärke 300 mm)							
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung							
Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W] innen R <sub>si</sub> : 0.17							
außen R <sub>se</sub> : 0.00							
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite	
1. Estrich	1.400					Dicke [mm]	
2. Trittschalldämmung	0.040					60.0	
3. Stahlbetonplatte	2.300					40.0	
4. Styrodur 3035 CS	0.038					250.0	
5.						300.0	
6.							
7.							
8.							
		Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3	Summe	
						65.0 cm	
U-Wert (regulär): 0.11 W/(m <sup>2</sup> K)							

### 3.4 Dämmstärke unter der Bodenplatte: 200 mm

2 Boden (Dämmstärke 200 mm)							
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung							
Wärmeübergangswiderstand [m <sup>2</sup> K/W] innen R <sub>si</sub> : 0.17							
außen R <sub>se</sub> : 0.00							
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite	
1. Estrich	1.400					Dicke [mm]	
2. Trittschalldämmung	0.040					60.0	
3. Stahlbetonplatte	2.300					40.0	
4. Styrodur 3035 CS	0.038					250.0	
5.						200.0	
6.							
7.							
8.							
		Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3	Summe	
						55.0 cm	
U-Wert (regulär): 0.15 W/(m <sup>2</sup> K)							

### 3.5 Zusammenstellung der U-Werte von Außenbauteilen

Außenwand (Beton-Schalungsstein):	$U_{AW, BS} = 0.13$	W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand (Betonwand):	$U_{AW, BT} = 0.13$	W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand (Mauerwerk):	$U_{AW, MW} = 0.14$	W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand (Mauerwerk mit Klinkerfass.):	$U_{AW, KF} = 0.15$	W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand (Holzbau):	$U_{AW, HB} = 0.15$	W/(m <sup>2</sup> K)
<b>Bodenplatte (Dämmstärke: 300 mm):</b>	<b><math>U_{BP, 300} = 0.11</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>
<b>Bodenplatte (Dämmstärke: 200 mm):</b>	<b><math>U_{BP, 200} = 0.15</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>

## 4 Untersuchte Konstruktionen

Kurzbezeichnung	Anschlussdetail	Wärmebrückenverlustkoeffizienten		
		Ψ-Wert [W/mK]		WB frei?
		200 mm	300 mm	
01_AW-Schalungsstein	Sockeldetail – Beton-Schalungsstein	-0.048	-0.044	ja
02_AW-WDVS-Betonwand	Sockeldetail – Wärmedämmverbundsystem (Betonwand)	-0.012	-0.022	ja
03_AW-WDVS-Mauerwerk	Sockeldetail – Wärmedämmverbundsystem (Mauerwerk)	-0.037	-0.041	ja
031_AW-WDVS-KF	Mehrschaliges Mauerwerk (Klinkerfassade mit Kerndämmung)	-0.040	-0.042	ja
04_AW-Holz_hinterlüftet	Sockeldetail – Holzleichtbau (hinterlüftete Fassade)	-0.028	-0.032	ja

## 5 Wärmebrückenfreie Anschlussdetails



**Passiv  
Haus**  
 geeignete  
**Komponente**  
 Dr. Wolfgang Feist

Kurzbezeichnung	Anschlussdetail	Wärmebrückenverlustkoeffizienten		
		Ψ-Wert [W/mK]		WB frei?
		200 mm	300 mm	
01_AW-Schalungsstein	Sockeldetail – Beton-Schalungsstein	-0.048	-0.044	ja
02_AW-WDVS (Betonwand)	Sockeldetail – Wärmedämmverbundsystem (Betonwand)	-0.012	-0.022	ja
03_AW-WDVS-Mauerwerk	Sockeldetail – Wärmedämmverbundsystem (Mauerwerk)	-0.037	-0.041	ja
031_AW-WDVS-KF	Mehrschaliges Mauerwerk (Klinkerfassade mit Kerndämmung)	-0.040	-0.042	ja
04_AW-Holz_hinterlüftet	Sockeldetail – Holzleichtbau (hinterlüftete Fassade)	-0.028	-0.032	ja

## 6 Berechnung der Wärmebrückenverlustkoeffizienten

In diesem Kapitel werden die Wärmebrückenverlustkoeffizienten einzelner Anschlussdetails sowie die Gesamt-U-Wert der eingebauten Fenster berechnet. Weiterhin werden die minimalen Oberflächentemperaturen bei jedem Anschluss ausgewiesen.

Die Dicke der einzelnen Extrudierschaumplatten der Typen „Styrodur 3035 CS“, „Styrodur 4000 CS“ und „Styrodur 5000 CS“ dürfen für dieses Bausystem nach Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung maximal 120 mm betragen (Zulassungsnummer: Z-23.34-1325 vom 10.12.2008). Die Extrudierschaumplatten dürfen jedoch zwei- oder auch dreilagig verlegt werden. Die Berechnungen wurden exemplarisch für zwei Dämmstoffdicken von (300 mm und 200 mm) für „Styrodur 4000 CS“ durchgeführt. Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit für die 100 mm dicken Platten liegt bei 0.038 W/(mK) und für die 120 mm dicken Platten bei 0.039 W/(mK).

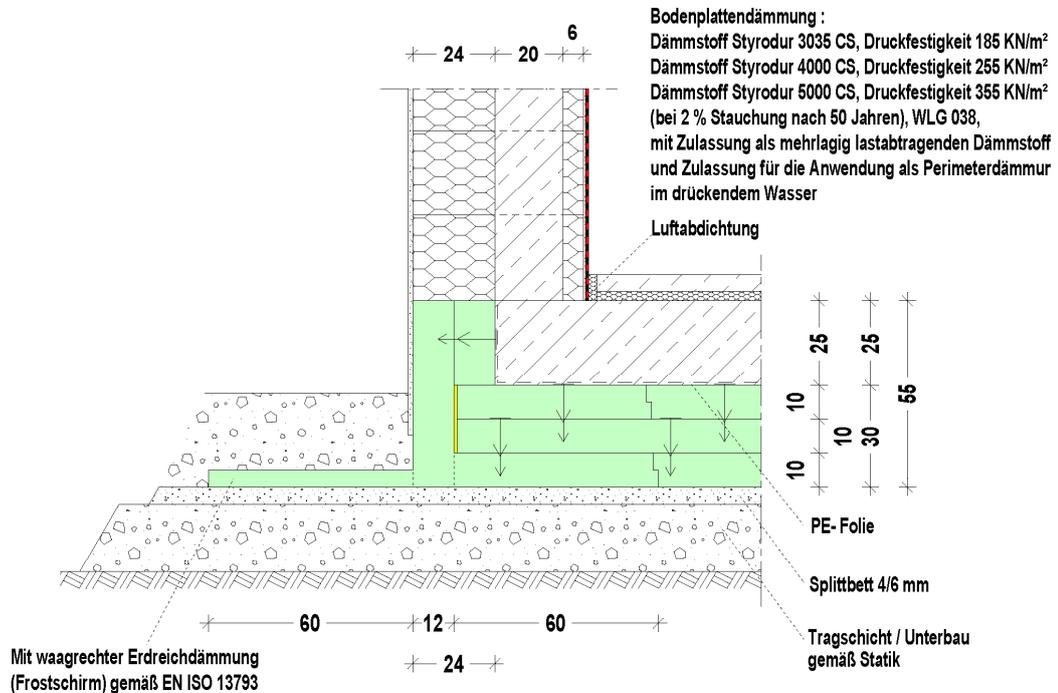
Die Berechnungsergebnisse können mit ausreichender Genauigkeit für „Styrodur 3035 CS“ und „Styrodur 5000 CS“ übertragen werden.

Die Ergebnisse der Wärmestromberechnungen sind in den folgenden Seiten dokumentiert.

Die Zeichnungen sind nicht maßstäblich.

## 6.1 Sockeldetail – Beton-Schalungsstein

### 01\_AW-Schalungsstein



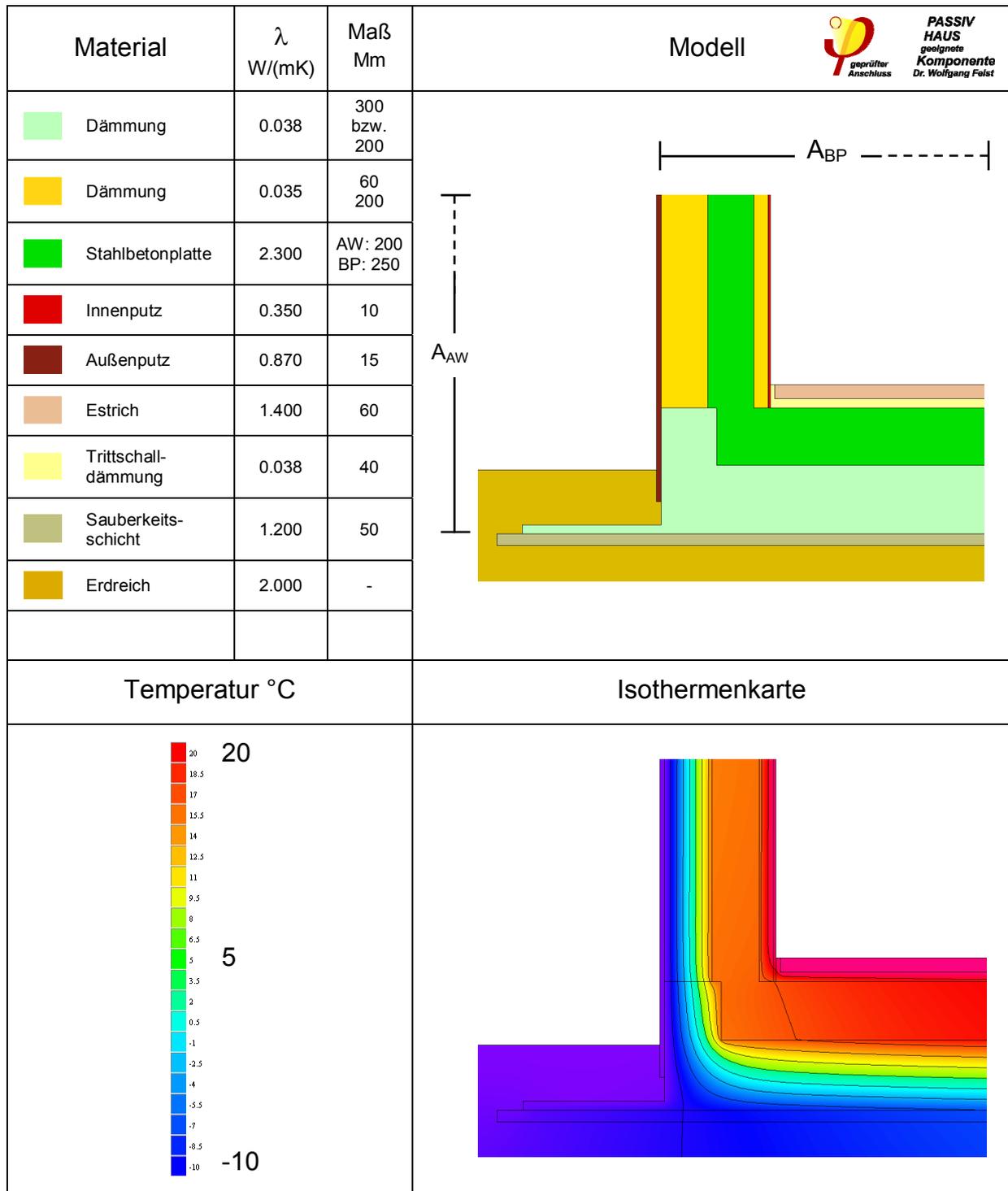
#### Außenwand (Beton-Schalungsstein):

- 10 mm Innenputz
- 60 mm Innere Dämmschicht
- 200 mm Betonkern
- 200 mm äußere Dämmschicht
- 15 mm Außenputz

#### Bodenplatte:

- 60 mm Estrich
- 40 mm Trittschalldämmung
- 250 mm Stahlbeton
- 300 mm Dämmung (bzw. 200 mm)
- (siehe auch Kapitel 6)

Grafische Darstellung der Ergebnisse:



**Berechnungsergebnis nach DIN EN ISO 10211:**

<b>Detail:</b>	01_AW-Schalungsstein		
<b>Anschluss:</b>	Sockeldetail – Beton-Schalungsstein		
<b>Bezeichnung</b>	<b>Symbol</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
<b>Ausgangswerte</b>			
Grenzwert Wärmebrückenfreiheit	$\Psi_a$	0.01	W/(mK)
Außentemperatur	$\vartheta_e$	-10	°C
Innentemperatur	$\vartheta_i$	20	°C
Bodentemperatur	$\vartheta_g$	5	°C
Übergangswiderstand außen	$R_{se}$	0.04	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand innen, aufwärts	$R_{si}$	0.10	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Innen, horizontal	$R_{si}$	0.13	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Innen, abwärts	$R_{si}$	0.17	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Boden	$R_{sg}$	0.00	(m <sup>2</sup> K)/W

<b>Ergebnisse</b>				
Bezugstemperaturdifferenz des Wärmedurchgangskoeffizienten	$\Delta\vartheta$	30	30	K
Dämmstärke unter der Bodenplatte	d	200	300	mm
linearer Wärmedurchgangskoeffizient	$\Psi_a$	-0.048	-0.044	W/(mK)
minimale Innentemperatur bei -10°C	$\vartheta_{min}$	18.7	18.9	°C
wärmebrückenfrei?	ja			
Temperaturfaktor bei $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$	$f_{R_{si}=0.25}$	0.96	0.96	-

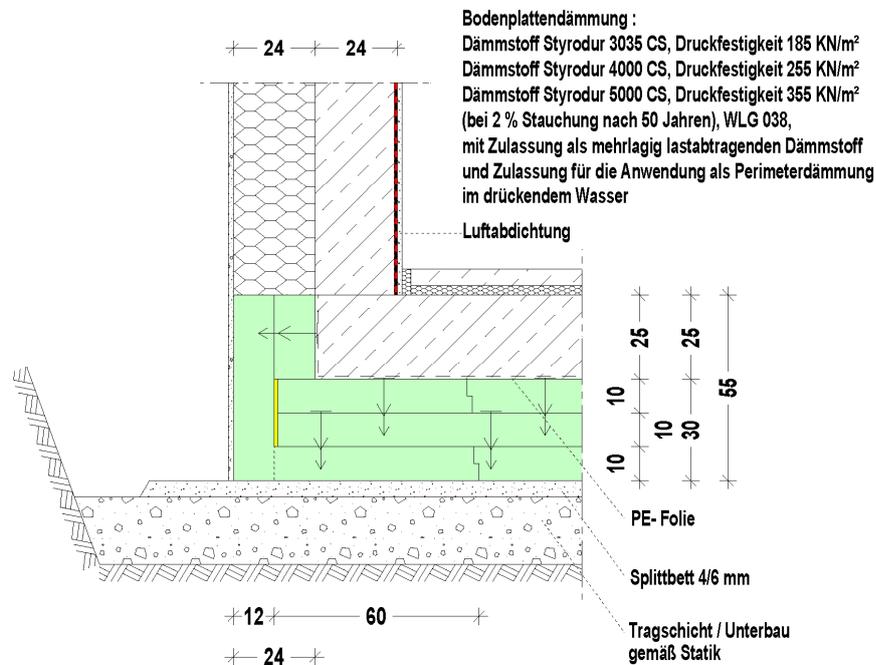
Der Anschluss ist wärmebrückenfrei.



**Passiv  
Haus**  
geeignete  
**Komponente**  
Dr. Wolfgang Feist

## 6.2 Sockeldetail – Wärmedämmverbundsystem (Betonwand)

### 02\_AW-WDVS (Betonwand)



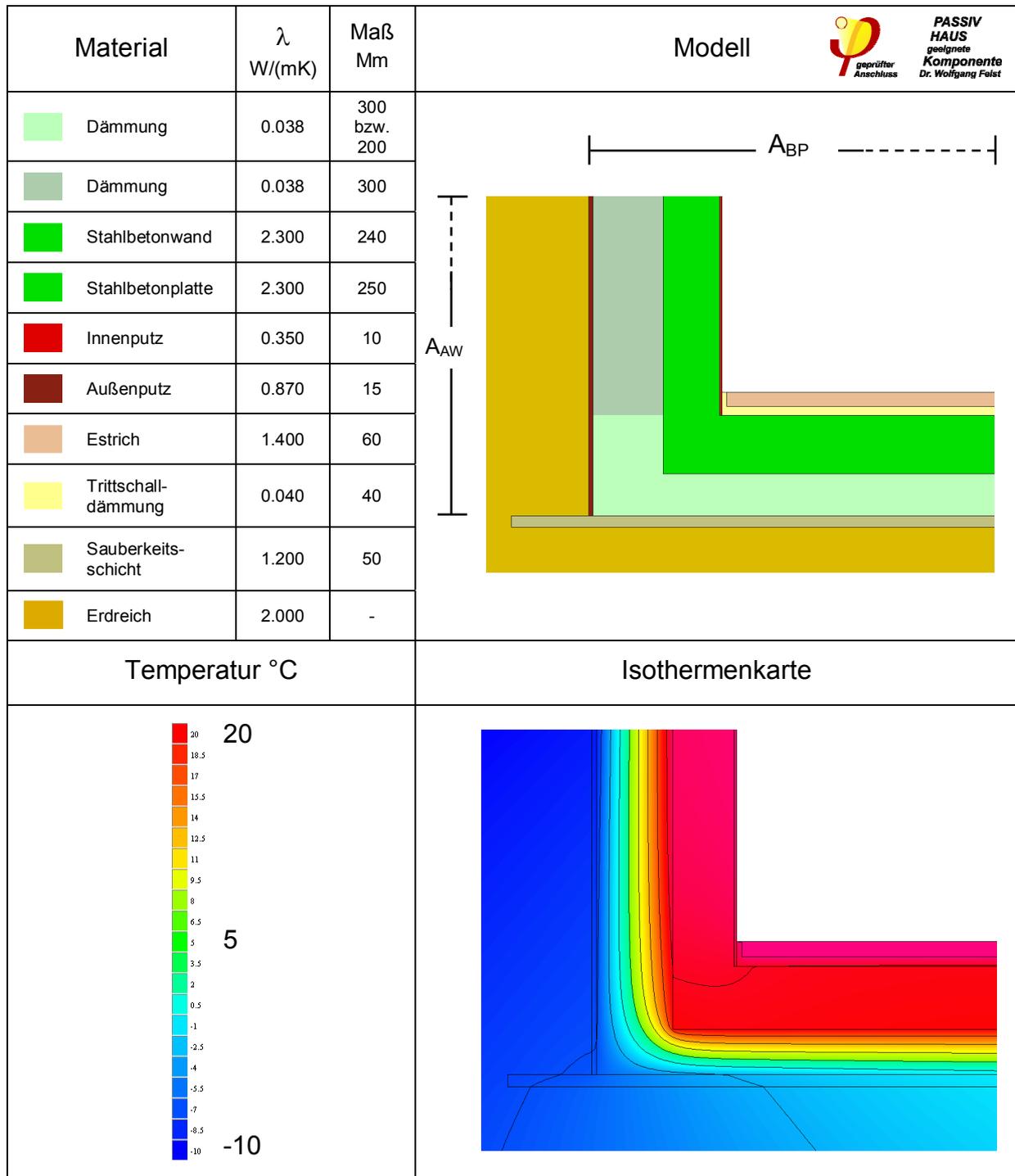
#### Außenwand (Betonwand):

10 mm Innenputz  
 240 mm Betonwand  
 300 mm Dämmung  
 15 mm Außenputz

#### Bodenplatte:

60 mm Estrich  
 40 mm Trittschalldämmung  
 250 mm Stahlbeton  
 300 mm Dämmung (bzw. 200 mm)  
 (siehe auch Kapitel 6)

Grafische Darstellung der Ergebnisse:



**Berechnungsergebnis nach DIN EN ISO 10211:**

<b>Detail:</b>	<b>02_AW-WDVS (Betonwand)</b>		
<b>Anschluss:</b>	<b>Anschluss an Außenwand - WDVS (Betonwand)</b>		
<b>Bezeichnung</b>	<b>Symbol</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
<b>Ausgangswerte</b>			
Grenzwert Wärmebrückenfreiheit	$\Psi_a$	0.01	W/(mK)
Außentemperatur	$\vartheta_e$	-10	°C
Innentemperatur	$\vartheta_i$	20	°C
Bodentemperatur	$\vartheta_g$	5	°C
Übergangswiderstand außen	$R_{se}$	0.04	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand innen, aufwärts	$R_{si}$	0.10	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Innen, horizontal	$R_{si}$	0.13	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Innen, abwärts	$R_{si}$	0.17	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Boden	$R_{sg}$	0.00	(m <sup>2</sup> K)/W

<b>Ergebnisse</b>				
Bezugstemperaturdifferenz des Wärmedurchgangskoeffizienten	$\Delta\vartheta$	30	30	K
Dämmstärke unter der Bodenplatte	d	200	300	mm
linearer Wärmedurchgangskoeffizient	$\Psi_a$	-0.012	-0.022	W/(mK)
minimale Innentemperatur bei -10°C	$\vartheta_{min}$	18.2	18.5	°C
wärmebrückenfrei?	ja			
Temperaturfaktor bei $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$	$f_{R_{si}=0.25}$	0.94	0.95	-

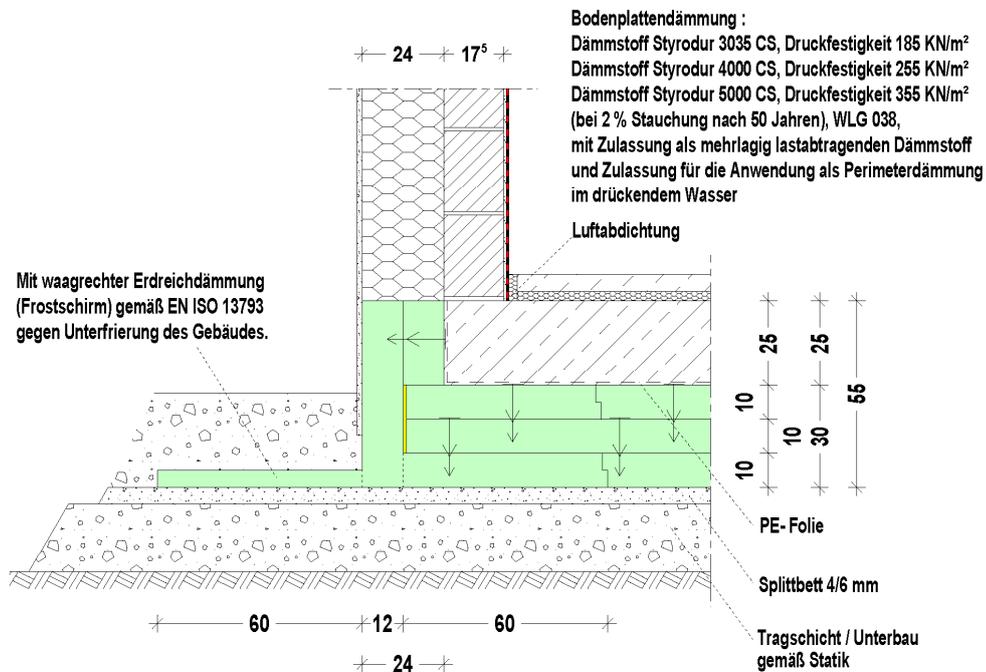
Der Anschluss ist wärmebrückenfrei.



**Passiv  
Haus**  
geeignete  
**Komponente**  
Dr. Wolfgang Feist

## 6.3 Sockeldetail – Wärmedämmverbundsystem (Mauerwerk)

### 03\_AW-WDVS-Mauerwerk



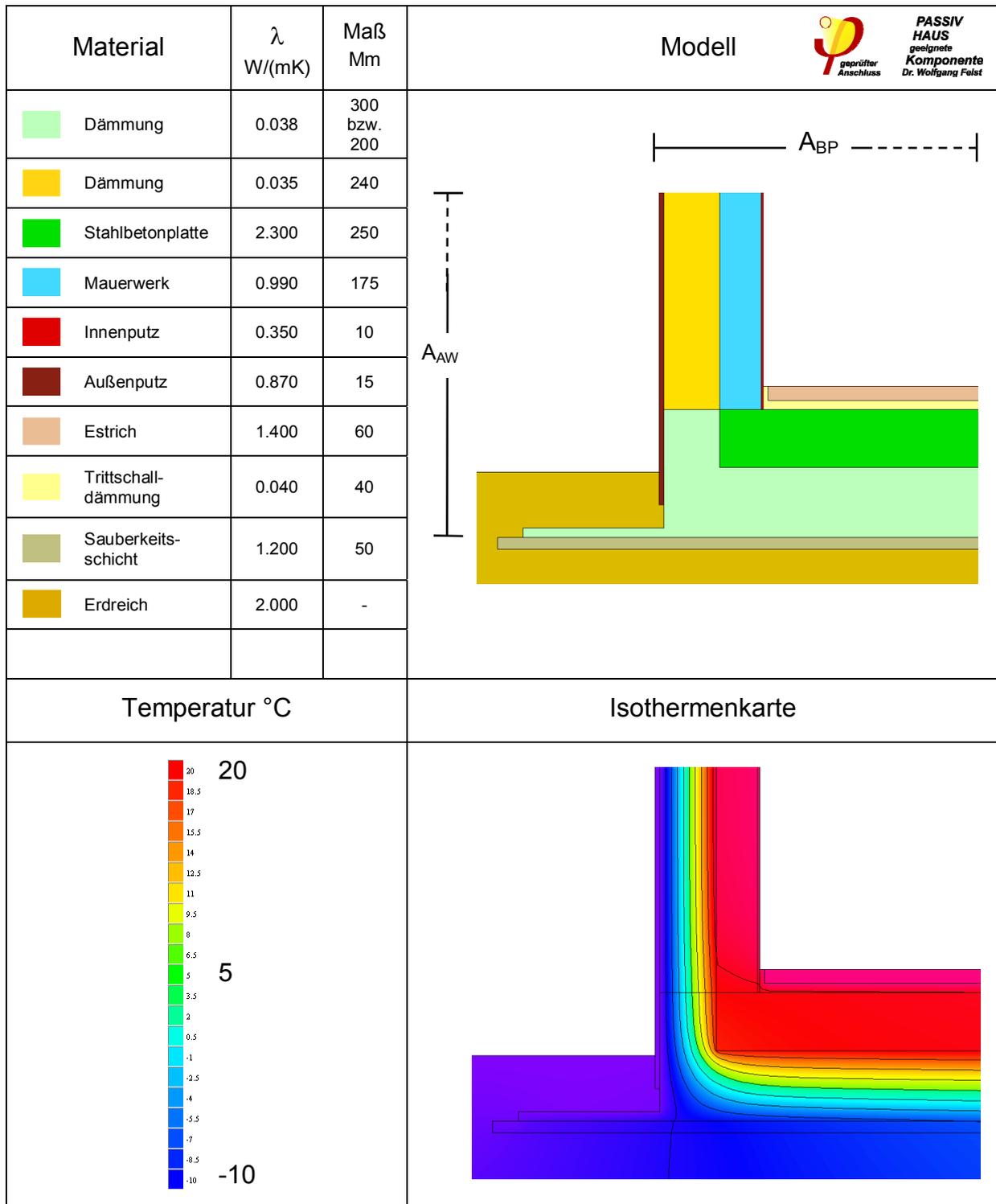
#### Außenwand (Mauerwerk):

- 10 mm Innenputz
- 175 mm Mauerwerk
- 240 mm Dämmung
- 15 mm Außenputz

#### Bodenplatte:

- 60 mm Estrich
- 40 mm Trittschalldämmung
- 250 mm Stahlbeton
- 300 mm Dämmung (bzw. 200 mm)
- (siehe auch Kapitel 6)

Grafische Darstellung der Ergebnisse:



**Berechnungsergebnis nach DIN EN ISO 10211:**

<b>Detail:</b>	<b>03_AW-WDVS-Mauerwerk</b>		
<b>Anschluss:</b>	<b>Anschluss an Außenwand - WDVS (Mauerwerk)</b>		
<b>Bezeichnung</b>	<b>Symbol</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
<b>Ausgangswerte</b>			
Grenzwert Wärmebrückenfreiheit	$\Psi_a$	0.01	W/(mK)
Außentemperatur	$\vartheta_e$	-10	°C
Innentemperatur	$\vartheta_i$	20	°C
Bodentemperatur	$\vartheta_g$	5	°C
Übergangswiderstand außen	$R_{se}$	0.04	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand innen, aufwärts	$R_{si}$	0.10	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Innen, horizontal	$R_{si}$	0.13	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Innen, abwärts	$R_{si}$	0.17	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Boden	$R_{sg}$	0.00	(m <sup>2</sup> K)/W

<b>Ergebnisse</b>				
Bezugstemperaturdifferenz des Wärmedurchgangskoeffizienten	$\Delta\vartheta$	30	30	K
Dämmstärke unter der Bodenplatte	d	200	300	mm
linearer Wärmedurchgangskoeffizient	$\Psi_a$	-0.037	-0.041	W/(mK)
minimale Innentemperatur bei -10°C	$\vartheta_{min}$	17.8	18.2	°C
wärmebrückenfrei?	ja			
Temperaturfaktor bei $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$	$f_{R_{si}=0.25}$	0.93	0.94	-

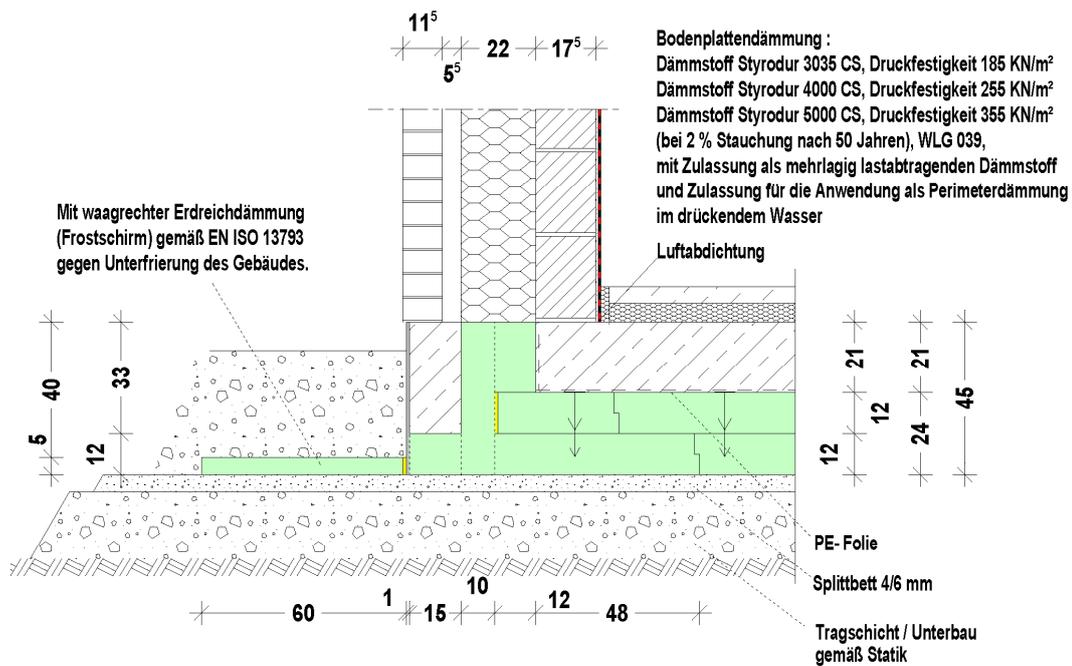
Der Anschluss ist wärmebrückenfrei.



**Passiv  
Haus**  
geeignete  
**Komponente**  
Dr. Wolfgang Feist

## 6.4 Sockeldetail – Mehrschaliges Mauerwerk (Klinkerfassade mit Kerndämmung)

031\_AW-WDVS-KF



### Außenwand (Mehrschaliges Mauerwerk Klinkerfassade mit Kerndämmung):

- 10 mm Innenputz
- 175 mm Mauerwerk
- 220 mm Dämmung

### Bodenplatte:

- 60 mm Estrich
- 40 mm Trittschalldämmung
- 250 mm Stahlbeton
- 300 mm Dämmung (bzw. 200 mm)
- (siehe auch Kapitel 6)

**Berechnungsergebnis nach DIN EN ISO 10211:**

<b>Detail:</b>	03_AW-WDVS-Mauerwerk		
<b>Anschluss:</b>	Mehrschaliges Mauerwerk (Klinkerfassade mit Kerndämmung)		
<b>Bezeichnung</b>	<b>Symbol</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
<b>Ausgangswerte</b>			
Grenzwert Wärmebrückenfreiheit	$\Psi_a$	0.01	W/(mK)
Außentemperatur	$\vartheta_e$	-10	°C
Innentemperatur	$\vartheta_i$	20	°C
Bodentemperatur	$\vartheta_g$	5	°C
Übergangswiderstand außen	$R_{se}$	0.04	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand innen, aufwärts	$R_{si}$	0.10	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Innen, horizontal	$R_{si}$	0.13	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Innen, abwärts	$R_{si}$	0.17	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Boden	$R_{sg}$	0.00	(m <sup>2</sup> K)/W

<b>Ergebnisse</b>				
Bezugstemperaturdifferenz des Wärmedurchgangskoeffizienten	$\Delta\vartheta$	30	30	K
Dämmstärke unter der Bodenplatte	d	200	300	mm
linearer Wärmedurchgangskoeffizient	$\Psi_a$	-0.040	-0.042	W/(mK)
minimale Innentemperatur bei -10°C	$\vartheta_{min}$	17.8	18.0	°C
wärmebrückenfrei?	ja			
Temperaturfaktor bei $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$	$f_{R_{si}=0.25}$	0.93	0.93	-

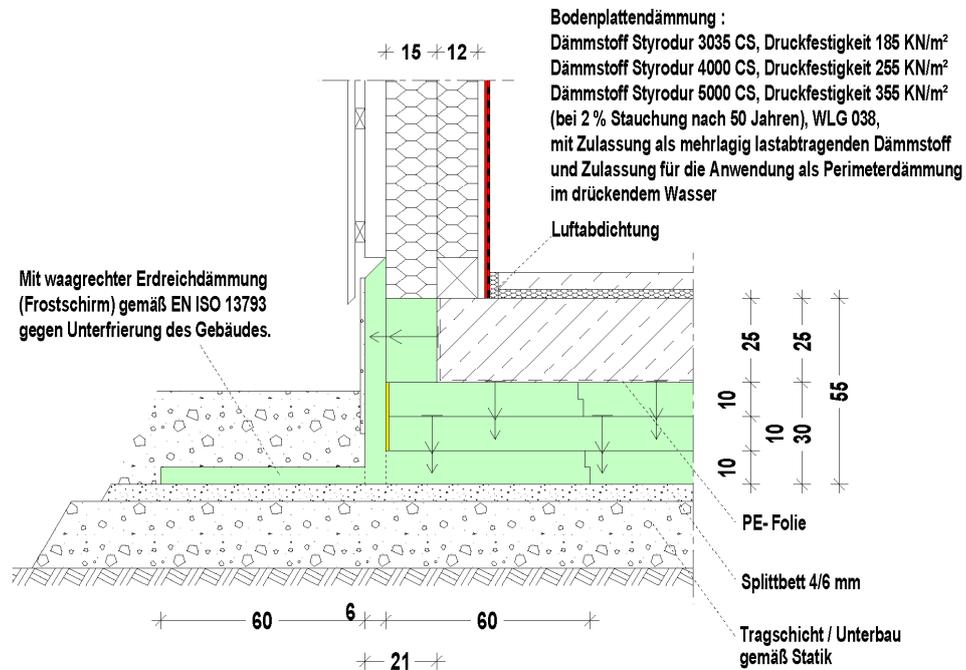
Der Anschluss ist wärmebrückenfrei.



**Passiv  
Haus**  
geeignete  
**Komponente**  
Dr. Wolfgang Feist

## 6.5 Sockeldetail – Holzleichtbau - hinterlüftet

### 04\_AW-Holz-hinterlüftet



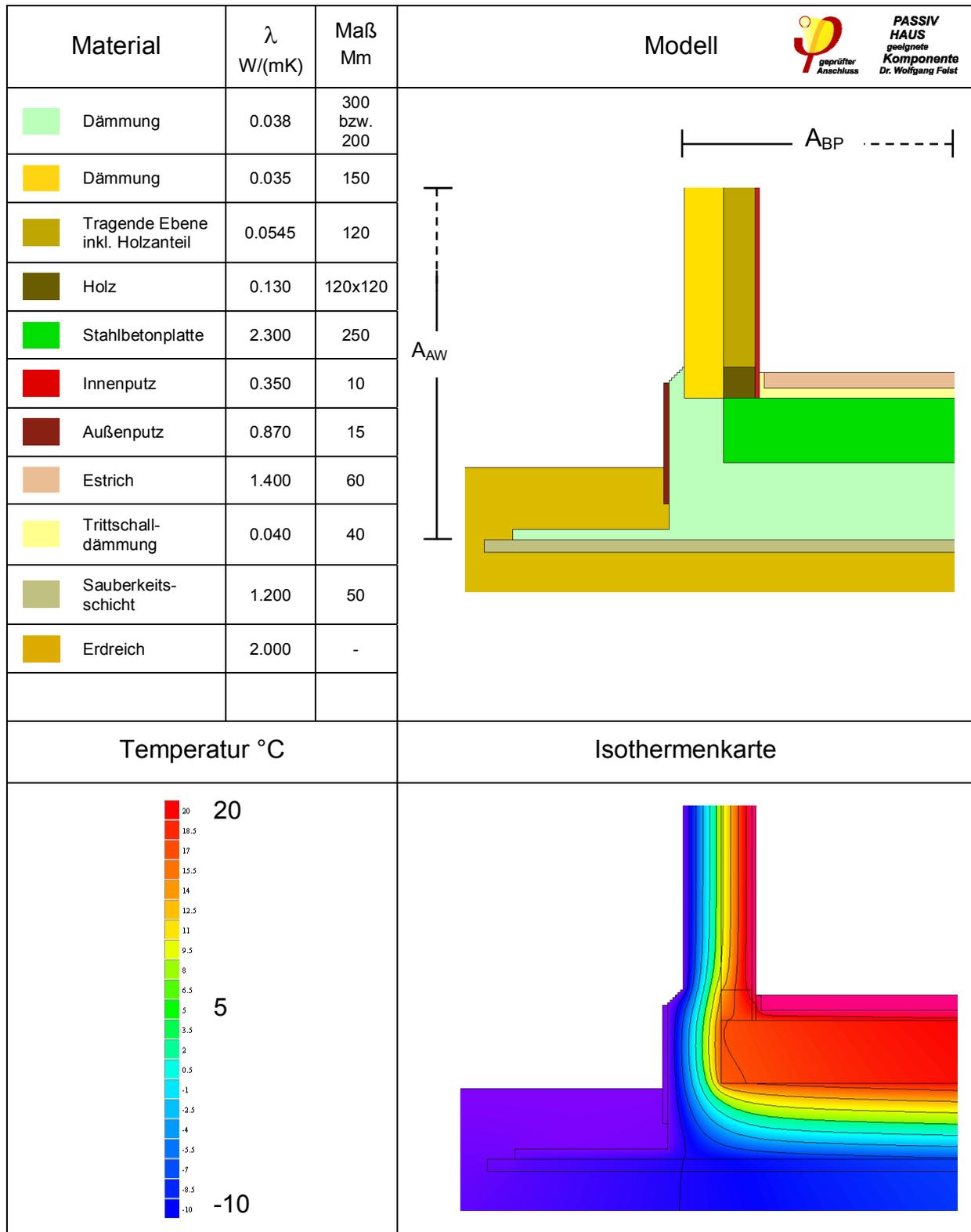
#### Außenwand (Holzleichtbau):

- 16 mm Innenverkleidung
- 120 mm Innere Dämmschicht
- 150 mm Äußere Dämmschicht

#### Bodenplatte:

- 60 mm Estrich
- 40 mm Trittschalldämmung
- 250 mm Stahlbeton
- 300 mm Dämmung (bzw. 200 mm)
- (siehe auch Kapitel 6)

Grafische Darstellung der Ergebnisse:



**Berechnungsergebnis nach DIN EN ISO 10211:**

<b>Detail:</b>	<b>04_AW-Holz_Variante 1-hinterlueftet</b>		
<b>Anschluss:</b>	<b>Anschluss an Außenwand - Holzleichtbau (Variante 1)</b>		
<b>Bezeichnung</b>	<b>Symbol</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
<b>Ausgangswerte</b>			
Grenzwert Wärmebrückenfreiheit	$\Psi_a$	0.01	W/(mK)
Außentemperatur	$\vartheta_e$	-10	°C
Innentemperatur	$\vartheta_i$	20	°C
Bodentemperatur	$\vartheta_g$	5	°C
Übergangswiderstand außen	$R_{se}$	0.04	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand innen, aufwärts	$R_{si}$	0.10	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Innen, horizontal	$R_{si}$	0.13	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Innen, abwärts	$R_{si}$	0.17	(m <sup>2</sup> K)/W
Wärmeübergangswiderstand Boden	$R_{sg}$	0.00	(m <sup>2</sup> K)/W

<b>Ergebnisse</b>				
Bezugstemperaturdifferenz des Wärmedurchgangskoeffizienten	$\Delta\vartheta$	30	30	K
Dämmstärke unter der Bodenplatte	d	200	300	mm
linearer Wärmedurchgangskoeffizient	$\Psi_a$	-0.028	-0.032	W/(mK)
minimale Innentemperatur bei -10°C	$\vartheta_{min}$	17.9	18.2	°C
wärmebrückenfrei?	ja			
Temperaturfaktor bei $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$	$f_{R_{si}=0.25}$	0.93	0.94	-

Der Anschluss ist wärmebrückenfrei.



**Passiv  
Haus**  
geeignete  
**Komponente**  
Dr. Wolfgang Feist

## 7 Luftdichtheit

## 7.1 Anforderung

Um sicherzustellen, dass der wesentliche Anteil des Luftaustausches über die Fensterlüftung erfolgt sowie um Bauschäden durch Feuchtetransporte zu vermeiden, benötigen energieeffiziente Häuser außer hochgedämmten Außenbauteile noch eine hohe Luftdichtheit.

Alle Anschlüsse werden daher dauerhaft luftdicht ausgeführt. Im Ausführungsplan werden noch die kritischen Stellen – wie Fensteranschluss – eindeutig (z. B. mit rotem Stift) erkennbar und die praktische Ausführung eindeutig erklärt werden.

## 7.2 Luftdichtheitskonzept

Die Luftdichtheit der Anschlussstellen wird erreicht durch folgende Vorgehensweise:

- Die Luftdichte Ebene ist durch eine flächendeckende Innenputzschicht die dicht bis auf die Rohbeton- Bodenplatte geführt wird herzustellen.
- Bei einer luftdichten Innenverkleidung (Holzbau) sind die Verkleidungsplatten bis auf die Rohbeton- Bodenplatte zu führen und der Anschluss zum Beton mit luftdichtem Klebeband abzudichten.
- Bei betonierten Wänden ergibt sich die Luftabdichtung durch den Verbund des Betons mit der Rohbeton- Bodenplatte.

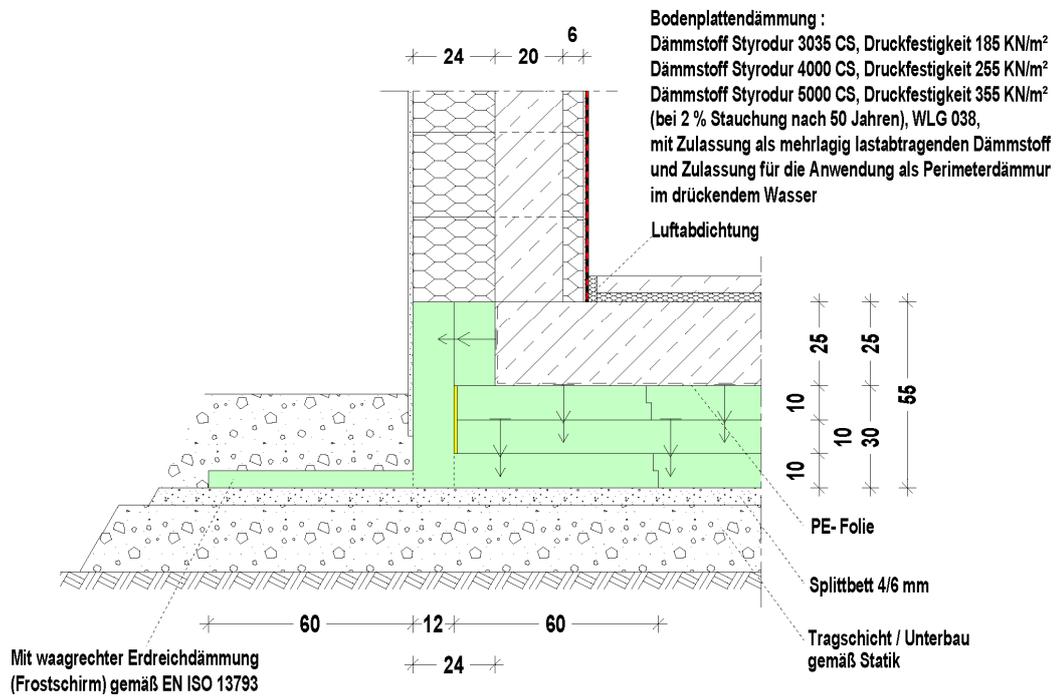
## 7.3 Anschlussdetails: Luftdichtheit

Die Zeichnungen in diesem Kapitel enthalten die Darstellung der luftdichten Ebene für das jeweilige Anschlussdetail. Die Zeichnungen stellen das Prinzip der Luftdichtheit dar, es sind keine vollständigen Ausführungszeichnungen. In den Anschlussdetails wurde die Lage der luftdichten Ebene sowie die Art der eingesetzten Verbindung untereinander oder zu einbindenden Bauteilen dargestellt.

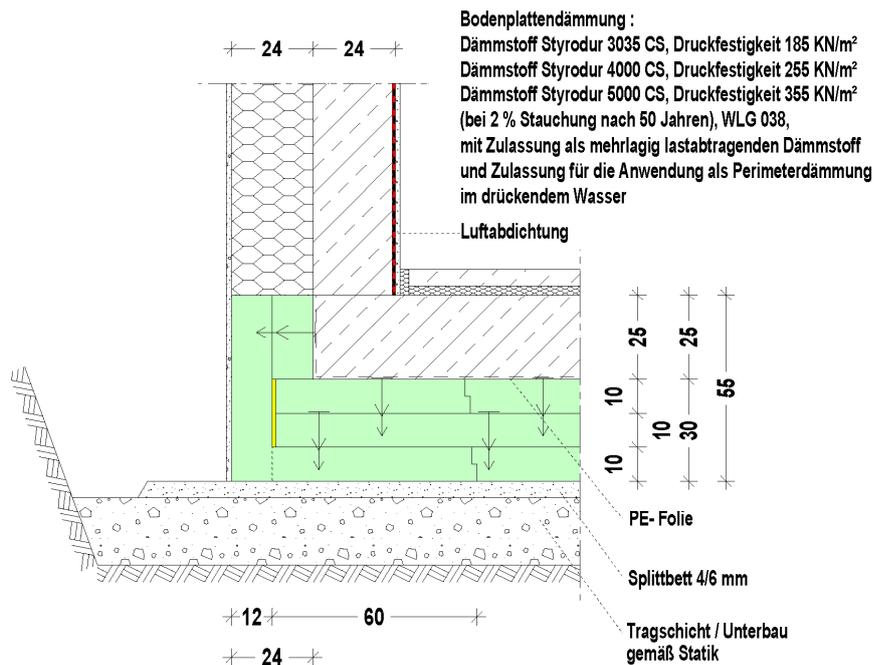
Bei der Ausführung ist immer besonders zu beachten:

- Der Untergrund muss frei von losen Bestandteilen und staubfrei sein.
- Saugfähige Untergründe müssen entsprechend den Vorgaben grundiert bzw. mit einer Haftbrücke versehen werden.
- Folien müssen durch Schlaufen etc. Verformungen aus den Bauteilen sicher aufnehmen können.
- Müssen aus konstruktiven Gründen Folien um Kanten von Latten gelegt werden, so sind die betroffenen Kanten abzurunden bzw. zu fasen.
- Überlappungen von Folien müssen mindestens 100 mm betragen.
- Es sind ausschließlich für den Anwendungsfall geeignete Folien, Klebebänder, vorkomprimierte Schaumstoffbänder, plastische Kleber und Dichtstoffe zu verwenden.

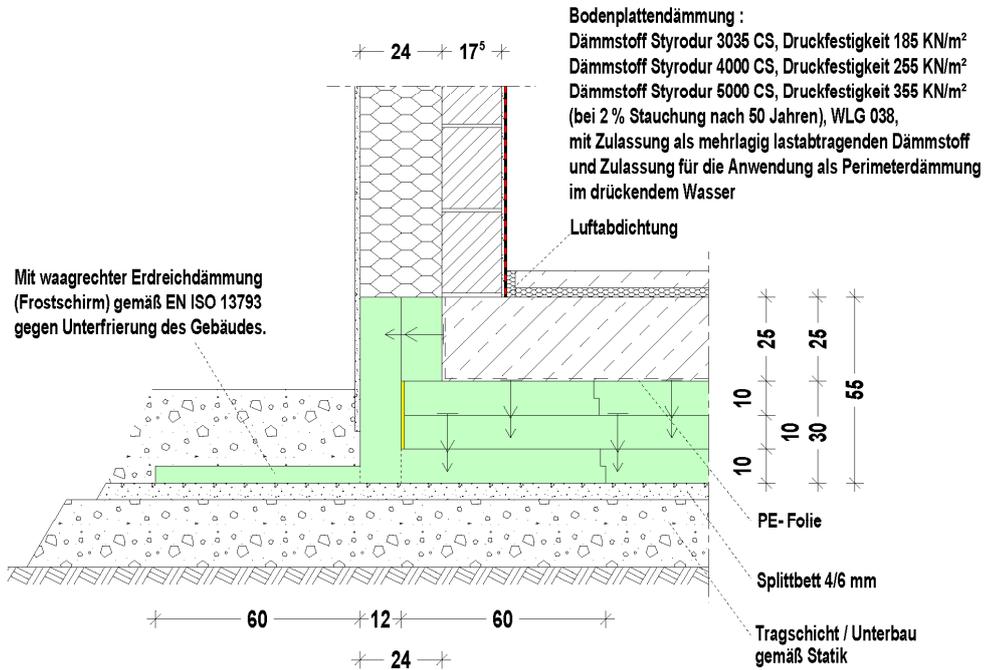
## Sockeldetail Beton- Schalungsstein



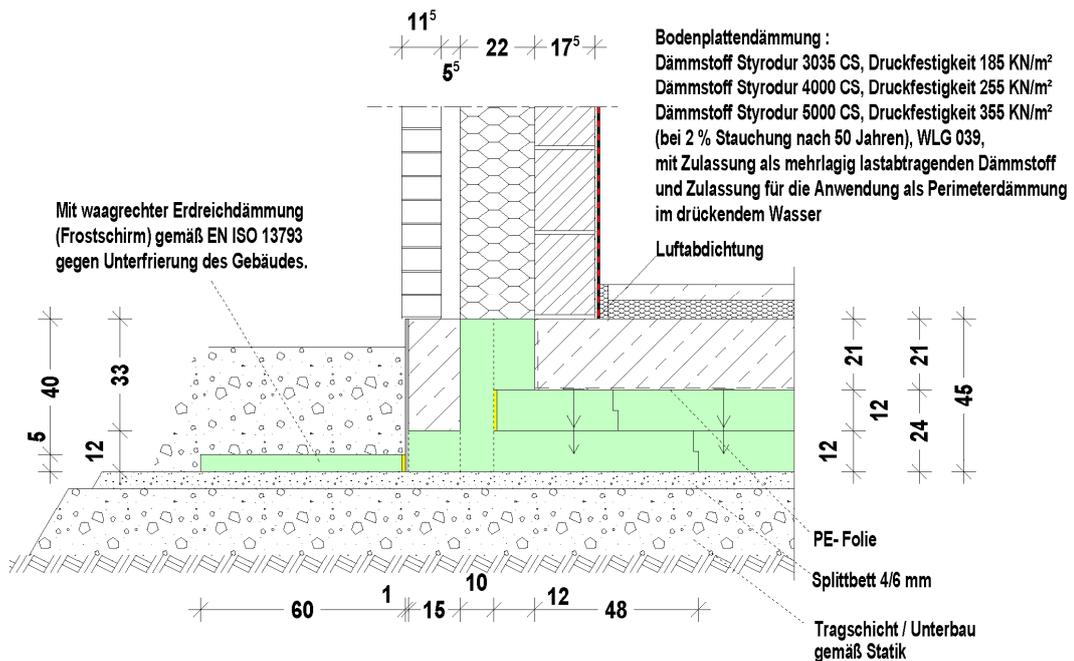
## Sockeldetail WDVS (Betonwand)



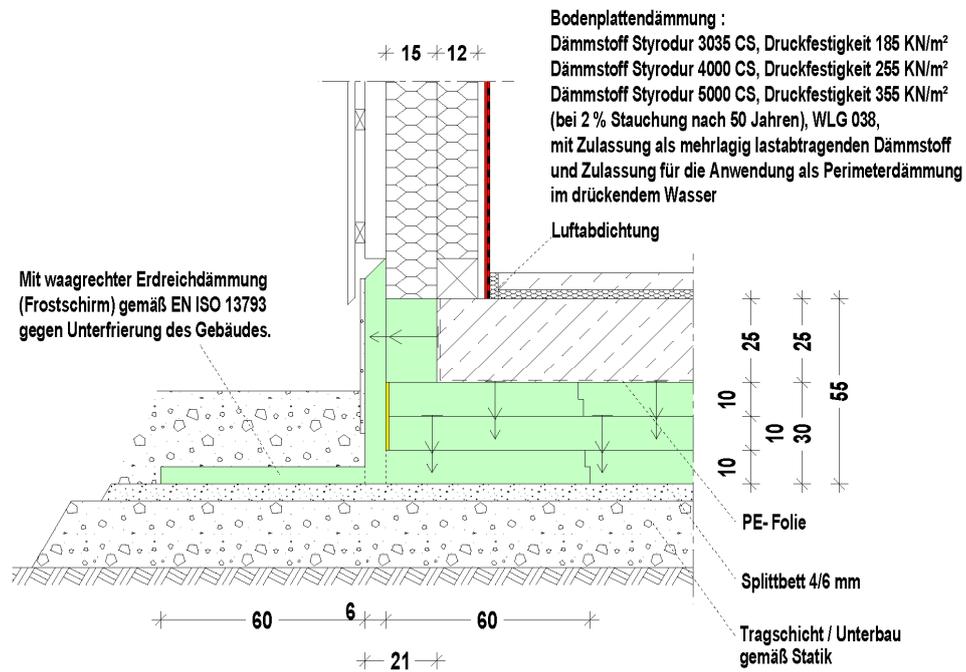
## Sockeldetail WDVS (Mauerwerk)



## Sockeldetail Mehrschaliger Wandaufbau



## Sockeldetail Holzbau



## 8 Weitere Hinweise

Der handwerkliche Umgang mit den dicken Dämmplatten bedarf einer besonderen Sorgfalt und entsprechender Baustellenvorplanung, sofern diese nicht werksseitig aufgebracht werden. Die notwendigen Hilfsmittel, wie spezielle Heißdraht-Schneidegeräte für den Plattenzuschnitt sollten vorhanden sein.

Bei der Ausführung der Anschlüsse zu einbindenden Bauteilen und anschließenden Bauteilebenen ist immer besonders zu beachten, dass die Dichtbänder Verformungen aus den Bauteilen sicher aufnehmen können.

## 9 Beurteilung

Die untersuchte Konstruktion ist für Passivhäuser geeignet, da sowohl die regulären U-Werte der Außenbauteile unter  $0.15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  liegen als auch die Anschlüsse die Kriterien der Wärmebrückenfreiheit erfüllen.

Die Oberflächentemperaturen aller Anschlüsse liegen oberhalb der Anforderung von  $17^\circ\text{C}$ .

Die vorliegende Zertifizierung ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmenden Eigenschaften der untersuchten Konstruktion. Insbesondere ersetzt diese Zertifizierung keine Zulassung (siehe auch Kapitel 6).