



Certification report | Zertifizierungsbericht

Passive House Institute

Building system Bausystem



for cool, temperate climate
für kühl-gemäßiges Klima

Product | Produkt:

Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz
(Strawbale-Joist Construction Plaster-Plaster)

Client | Auftraggeber:

Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UP STRAW

Construction | Konstruktion

**Lightweight timber Construction |
Holzleichtbau**

Contact | Ansprechpartner

Benedikt Kaesberg
Benedikt.Kaesberg@kloster-plankstetten.de
[https://www.kloster-plankstetten.de](http://www.kloster-plankstetten.de)

Website

Date | Datum:
Author | Autor:

08.01.2020
Prof. Dr.-Ing. Benjamin Krick

+49.6151.82699.0
mail@passiv.de
www.passiv.de

Passive House Institute
Rheinstraße 44/46
64283 Darmstadt
GERMANY

Content | Inhalt

1	Introduction Einleitung.....	3
2	Description of the certified system Systembeschreibung	4
2.1	Opaque building envelop Opake Gebäudehülle	4
2.2	Windows Fenster.....	4
2.3	Airtightness concept Luftdichtheitskonzept.....	4
3	Evaluation Bewertung	4
4	Summary of the results Zusammenfassung der Ergebnisse.....	5
5	Using the results in the PHPP Verwendung der Ergebnisse im PHPP	8
6	Legal information Rechtliche Hinweise.....	2

Appendix 1: U-Values, equivalent conductivities | *U-Werte, äquivalente Wärmeleitfähigkeiten*

Appendix 2: Thermal simulations | *Wärmestromsimulation*

Appendix 3: Manufacturers drawings | *Zeichnungen des Herstellers*

This document is part of the UP STRAW project,
supported by the Interreg programme of the European Union.

|

*Dieses Dokument ist Teil des Projekts UP STRAW,
gefördert durch das Interreg-Programm der Europäischen Union.*



1 Introduction | Einleitung

Because a separate heating system is not necessarily required in Passive Houses, high demands are placed on the quality of the building components used. The colder the climate, the higher the requirements for the components. To cover this, PHI has identified regions of similar requirements, and defined certification criteria. These criteria are available for free download at the website of the Passive House Institute.

If the below summarized requirements are met and a well-designed airtightness layer is proved, the label "Certified Passive House Component" can be awarded by the Passive House Institute (PHI)

Passivhäuser stellen aufgrund der Möglichkeit, auf ein separates Heizsystem zu verzichten, hohe Anforderungen an die Qualität der verwendeten Bauteile. Dabei steigen die Anforderungen, je kälter das Klima ist. Darum hat das Passivhaus Institut Regionen gleicher Anforderung identifiziert und für diese Zertifizierungskriterien festgelegt. Die Kriterien sind auf der Homepage des Passivhaus Instituts als kostenfreier Download verfügbar.

Werden die unten zusammengefassten Anforderungen erreicht und ist eine gut geplante luftdichte Ebene nachgewiesen, kann ein Produkt als "Zertifizierte Passivhaus Komponente" ausgezeichnet werden.

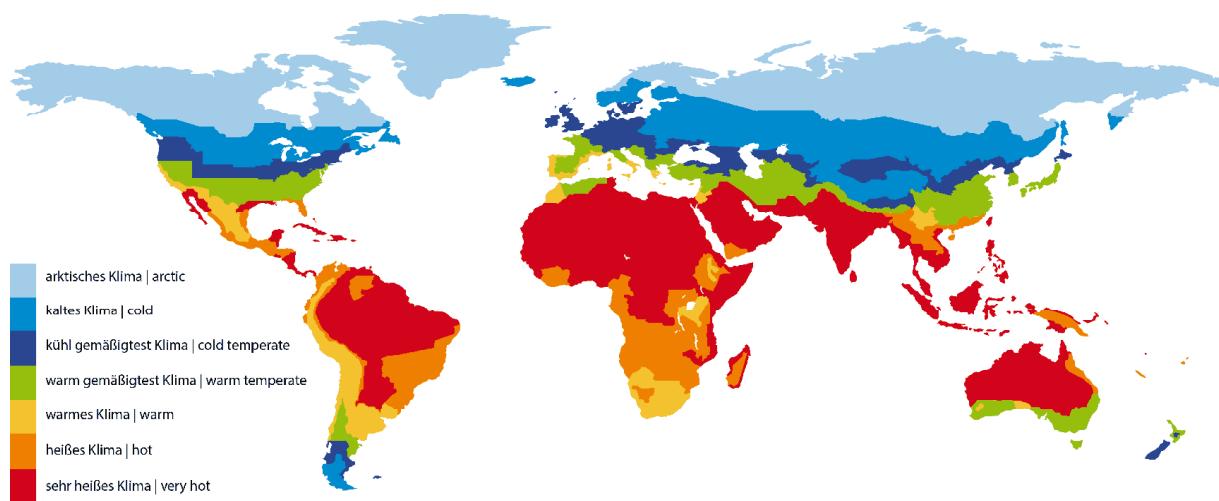
Table 1: Adequate certification criteria

Climate zone	Hygiene criterion	Comfort criterion	Efficiency criteria		
	$f_{Rsi=0.25\text{ m}^2\text{K/W}} \geq^3$	U-value of the installed window ¹ ≤	U-value opaque to ambient $U_{opaque} * f_{PHI}^2 \leq$	Purely opaque details $f_{Rsi=0.25\text{ m}^2\text{K/W}} \geq$	Absence of thermal bridges $\Psi_a \leq^4$
	[-]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]	[W/(mK)]
1 Arctic	0.80	0.45 (0.35)	0.09	0.90	0.01
2 Cold	0.75	0.65 (0.52)	0.12	0.88	
3 Cool, temperate	0.70	0.85 (0.70)	0.15	0.86	
4 Warm,temperate	0.65	1.05 (0.90)	0.25	0.82	

1 applies for vertical windows with a test size of 1.23*1.48 m. The criteria for other transparent building components can be taken from the relevant certification criteria. Value in brackets: respective reference glazing.

2 $f_{R, PHI}$: Reduction factor: always 1, exception: areas in contact with the ground and towards the unheated basement: 0.6

4 as a thermal bridge loss coefficient based on external dimensions and length. Specific constructions such as inner edges are exempted from this criterion.



2 Description of the certified system | Systembeschreibung

2.1 Opaque building envelope | Opake Gebäudehülle

The thermal insulation of the system consists of straw bales, which are lined with clay plaster on the inside and lime plaster on the outside. The bales are fitted into a timber construction (60/340), $e = 1.0 \text{ m}$.

The construction rests on a floor slab that is insulated with cellulose on the inside. Several variants with different kinds of perimeter insulation were considered.

The roof is also insulated with straw bales. A clay board closed off to the room, and a soft fiber board closed to the outside. In addition, a variant with cellulose insulation was considered.

Die Wärmedämmung des Systems besteht aus Baustrohballen, die innenseitig mit Lehmputz, außenseitig mit Kalkleichtputz bekleidet sind. Die Ballen sind in ein Bohlenständerwerk (60/340), $e=1,0 \text{ m}$ eingepasst.

Die Konstruktion ruht auf einer Bodenplatte, die innenseitig mit Zellulose gedämmt ist. Zusätzlich ist eine senkrechte Randdämmung von 1 m tiefe (FSEW01) angebracht. Hierzu wurden die Varianten mit zusätzlichen Streifenfundament und Randdämmung 1 m Tief (FSEW02), Randdämmung 0,5 m tief (FSEW03) und ohne Randdämmung (FSEW04) betrachtet.

Das Dach ist ebenfalls mit Strohballen gedämmt. Zum Raum hin schließt eine Lehmbauplatte ab, nach außen hin eine Unterdeckplatte aus Holzweichfaser. Zusätzlich wurde eine Variante mit Zelulosedämmung betrachtet.

2.2 Windows | Fenster

The certification was done with the timber window smartwin compact (1).

In addition, the calculations were carried out for an oak-window with triple glazing (2).

Die Zertifizierung wurde mit dem Fenster smartwin compact erreicht (1).

Zusätzlich wurden alle Berechnungen an einem 3-fach verglasten Eichenfenster durchgeführt (2).

2.3 Airtightness concept | Luftdichtheitskonzept

The airtight layer of the walls is formed by the 3-layer clay plaster, in the second layer of which a reinforcement fabric is incorporated. The connection to the windows is made by plasterable adhesive tapes. The airtight layer of the roof is a membrane that protrudes towards the walls and is plastered in.

Die Luftdichte Ebene der Wände wird durch den 3-lagig aufgebrachten Lehmputz gebildet, in dessen zweiter Lage ein Armierungsgewebe eingearbeitet ist. Der Anschluss zu den Fenstern wird durch überputzbare Klebebänder hergestellt. Die Luftdichte Ebene des Daches ist eine Membrane, die zu den Wänden hin übersteht und eingeputzt wird.

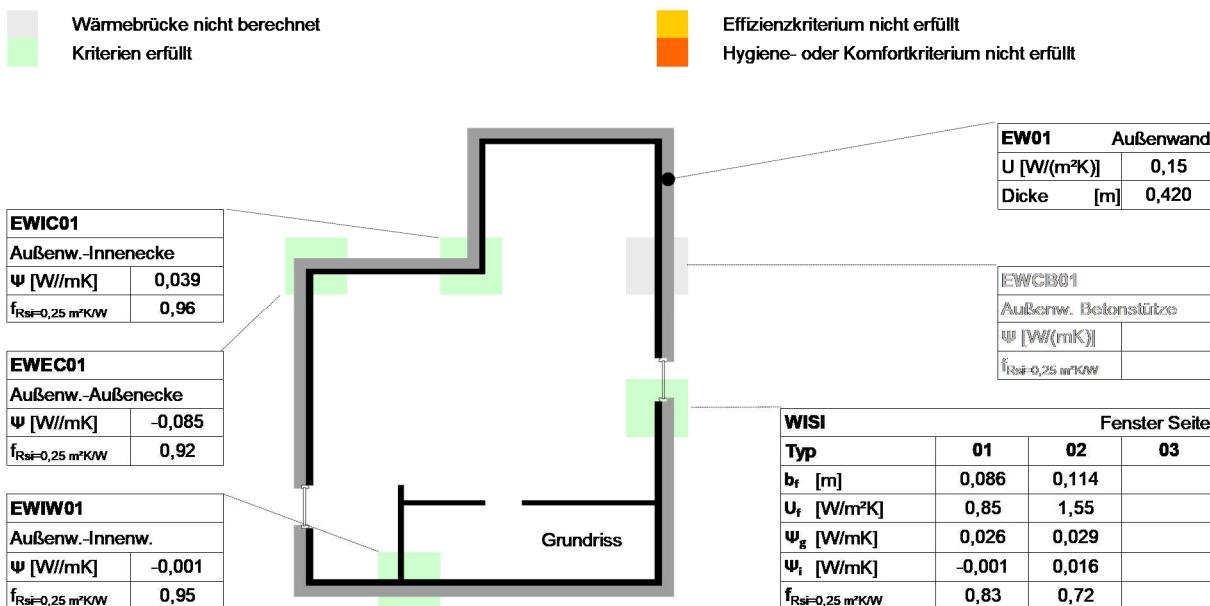
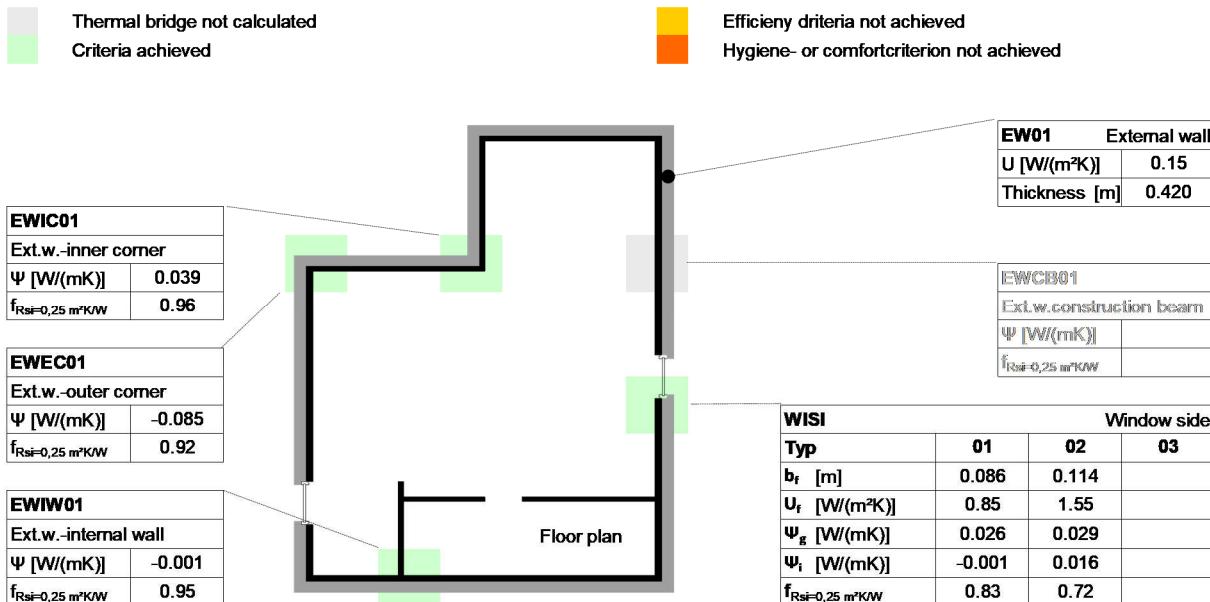
3 Evaluation | Bewertung

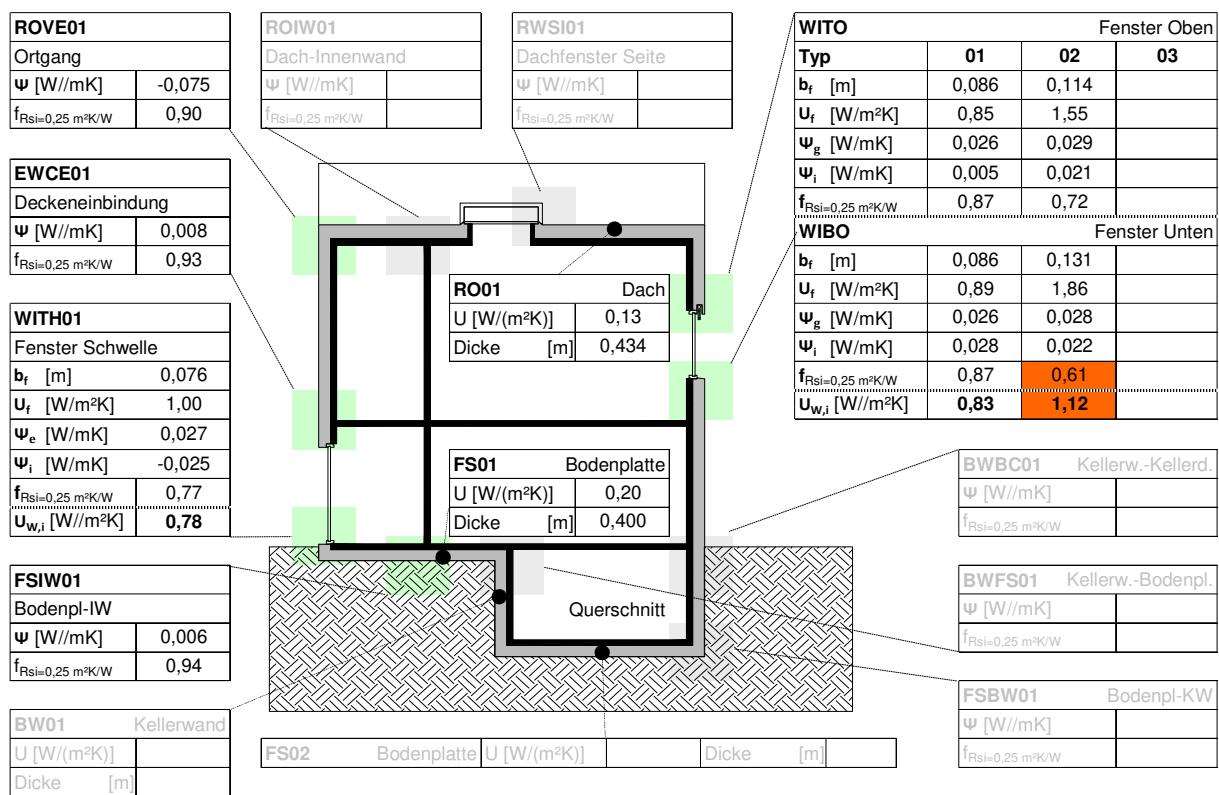
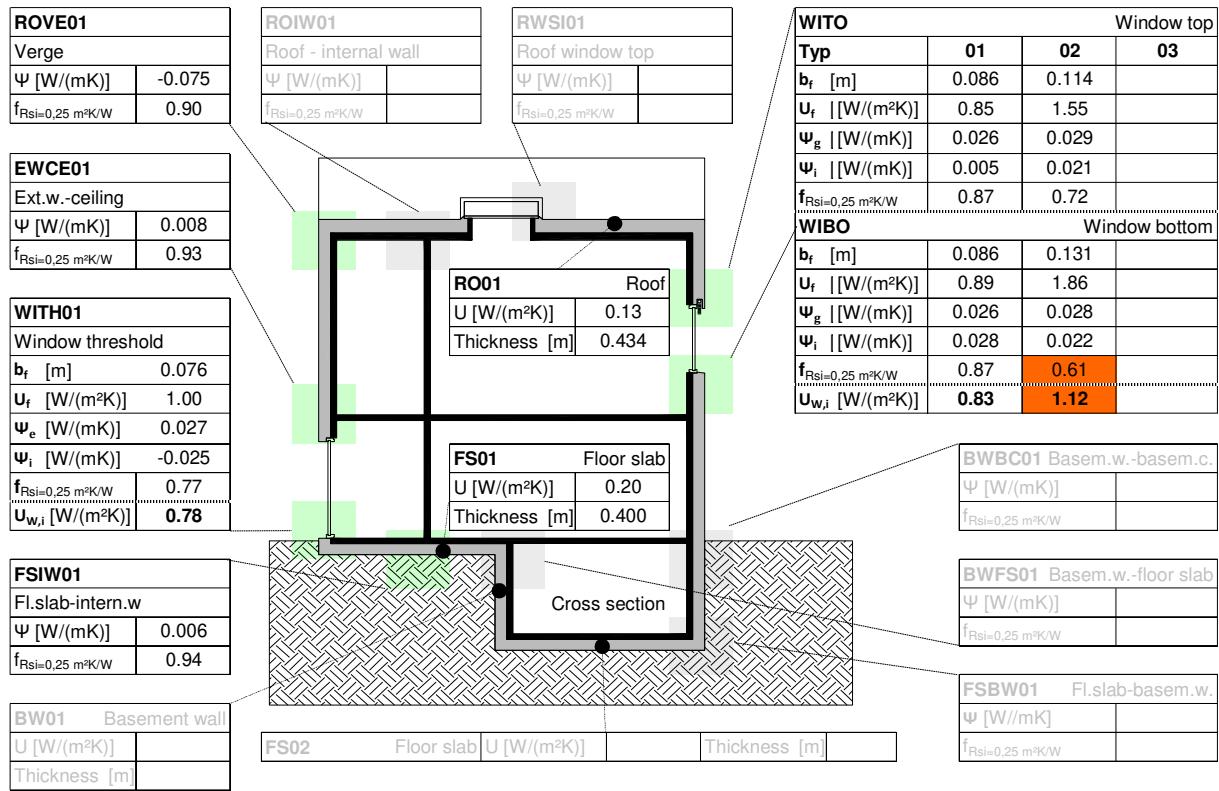
The examined building system with the indicated details meets the PHI criteria for Certified Passive House Components.

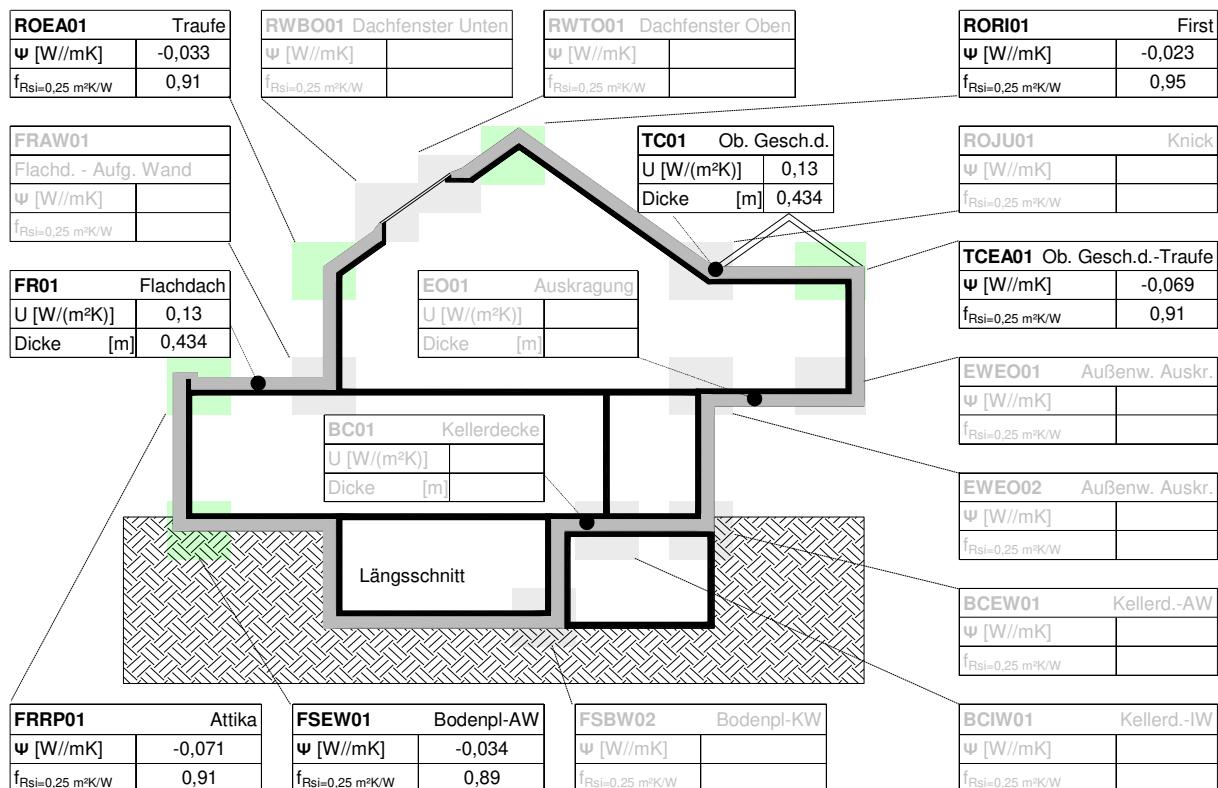
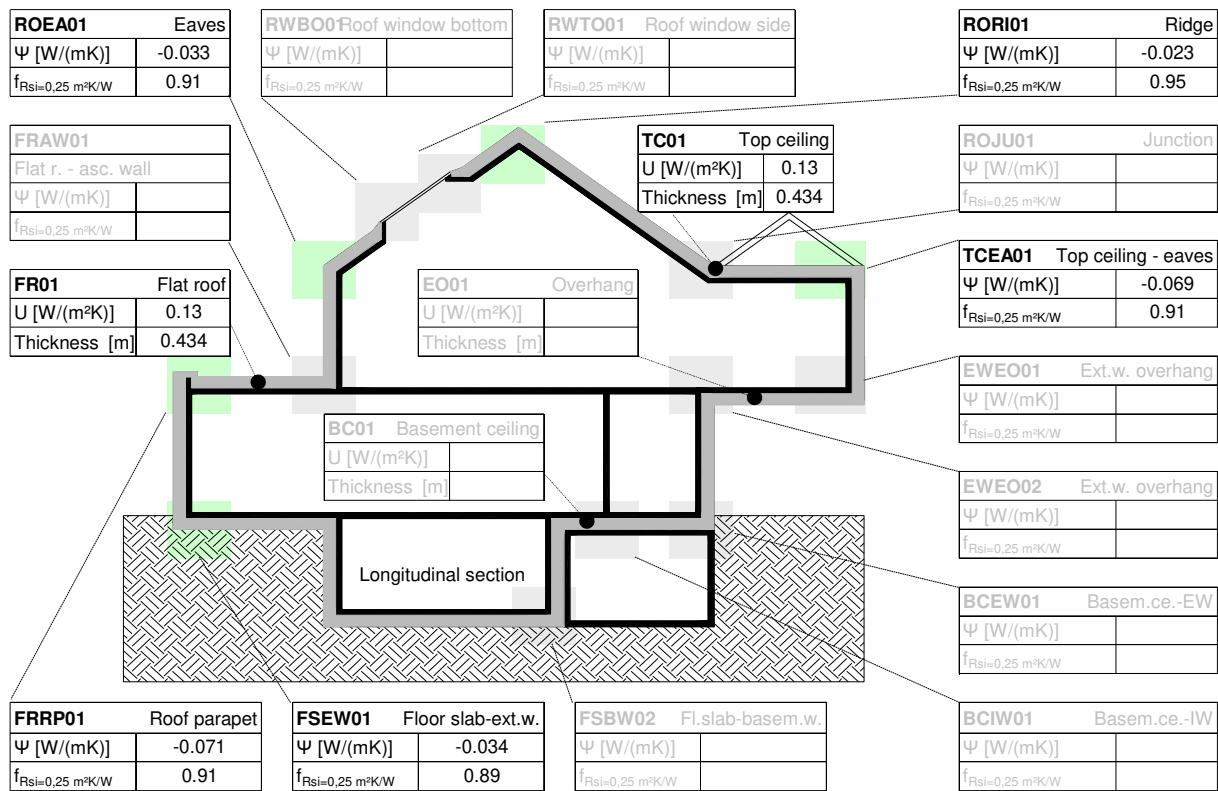
Das untersuchte Bausystem entspricht den Anforderungen an eine Zertifizierte Passivhaus Komponente.



4 Summary of the results | Zusammenfassung der Ergebnisse







Additional thermal bridges

Name	Thermal bridge	Description
ROVE02	-0.067	0.92 Verge in conjunction with the roof insulated by cellulose
ROEA02	-0.026	0.89 Eaves in conjunction with the roof insulated by cellulose
RORI02	-0.022	0.91 Ridge in conjunction with the roof insulated by cellulose
FSEW02	-0.032	0.94 Floor - exterior wall with 1 m perimeter insulation
FSEW03	-0.015	0.84 Floor - exterior wall with 0.5 m perimeter insulation
FSEW04	0.025	0.84 Floor - exterior wall without perimeter insulation
WITH02	0.016	0.82 Threshold with oak window frame

Weitere Wärmebrücken

Bezeichnung	Wärmebrücke	Beschreibung
ROVE02	-0,067 W/(mK)	0,92 Ortgang i.V.m. Dach mit Zellulosedämmung
ROEA02	-0,026 W/(mK)	0,89 Traufe i.V.m. Dach mit Zellulosedämmung
RORI02	-0,022 W/(mK)	0,91 First i.V.m. Dach mit Zellulosedämmung
FSEW02	-0,032 W/(mK)	0,94 Sockel mit Streifenfundament und 1 m Randdämmung
FSEW03	-0,015 W/(mK)	0,84 Sockel mit Streifenfundament und 0,5 m Randdämmung
FSEW04	0,025 W/(mK)	0,84 Sockel mit Streifenfundament ohne Randdämmung
WITH02	0,016 W/(mK)	0,82 Türschwelle mit Eichenfenster

5 Using the results in the PHPP | Verwendung der Ergebnisse im PHPP

The following points are relevant for working with the here presented results in the Passive House Planning Package (PHPP):

- For the system being certified here, the thermal bridges in the regular construction of the buildings shell resulting from regularly occurring interruptions are already included in the U-values by using equivalent thermal conductivities for the materials of the interrupted layers. They do not have to be considered further.
- The results of the calculation of the linear thermal transmittance are always determined based on the external dimensions.
- Additional point thermal bridges may have to be taken into account.

Die folgenden Punkte sind für die Arbeit mit den hier zusammengefassten Ergebnissen im Passivhaus Projektierungs-Paket (PHPP):

- Die im regulären Aufbau der Bauteile vorkommenden Wärmebrücken ist über äquivalente Wärmeleitfähigkeiten der betreffenden Bauteilschichten bereits in den U-Werten der Konstruktionen erfasst und müssen nicht weiter berücksichtigt werden.
- Alle linearen Wärmebrücken gelten für den Außenmaßbezug.
- Zusätzliche punktförmige Wärmebrücken sind zu berücksichtigen.

6 Legal information | Rechtliche Hinweise

The following information should be kept in mind when planning and executing the detail solutions documented in this report:

The detail drawings in this documentation are schematic and might to be adapted for the specific constructions. Sealing of the construction against moisture and the absence of condensation as well as the check of hydrothermal matters was not the subject of this examination. Where necessary, this should be carried out in accordance with the accepted technical standards. The responsibility for checking the above mentioned points lies with the applicant for the certification procedure and/or the user.

The present documentation does not allow conclusions to be drawn regarding other characteristics of the examined construction that may determine its performance and quality. In particular, this documentation is not a substitute for building authority approval.

The scope of the examination and accountability of the certification is limited to the testing routines with regard to compliance with the stated criteria of the Passive House Institute. A legal basis for making any claims against the Passive House Institute Darmstadt Dr. Wolfgang Feist based on the information provided in this report is excluded

Die folgenden Informationen sind bei der Planung und Ausführung der in diesem Bericht gezeigten Details zu beachten:

Die Detailzeichnungen in diesem Bericht sind schematisch und beispielhaft. Sie müssen evtl. auf die Spezifika auszuführender Gebäude angepasst werden. Hygrothermische Aspekte wurden im Rahmen dieser Zertifizierung nicht betrachtet. Wo nötig sollten diese Betrachtungen entsprechend den gültigen Regeln der Technik vorgenommen werden. Die Verantwortung der Umsetzung oben genannter Punkte obliegt dem Hersteller oder Anwender des Bausystems.

Die vorliegende Dokumentation erlaubt keine Rückschlüsse auf andere, als die überprüften Punkte. Sie stellt insbesondere keinen Ersatz für eine Bauaufsichtliche Zulassung dar.

Aus der Zertifizierung oder diesem Bericht und den darin veröffentlichten Informationen können keine Ansprüche gegen das Passivhaus Institut Darmstadt Dr. Wolfgang Feist abgeleitet werden.



Appendix 1: U-values | U-Werte

Passive House Institute

Acronym	Building assembly description			Interior insulation?
RO01	Roof			
Oriental of building element	1-Roof	Adjacent to	3-Ventilated	Heat transmission resistance [m²K/W]
				interior R_{si} 0.10 exterior R_{se} 0.10
U-value determined by 2D thermal simulation (see appendix 2)				
length of model [m]	$\Delta\theta$ [K]	thermal flux [W/m]	U-value [W/(m²K)]	
1.000	30	3.8234	0.1274	
Equivalent conductivity of inhomogeneous layers				
Material	λ [W/(mK)]	Description	length [m]	
Timber	0.130	According to EN ISO 10456	0.080	
Aircavity	0.147	See 'Equivalent conductivity of static airgaps'	0.230	
	Equivalent conductivity	Timber / Aircavity	[W/(mK)]	0.1426
Equivalent conductivity of static airgaps				
Thickness of airgap [mm]	Flow upward	Flow horizontal	Flow downward	λ [W/(mK)]
24	x			1.95 4.17 0.147
U-value determined according to PHPP				
Material of Layer	λ [W/(mK)]	Description	Thickness [mm]	
Clay board, 700 kg/m³	0.140	DIN 4108-4	20.0	
Timber/Air	0.143	See 'Equivalent conductivity of inhomogeneous layers'	24.0	
Straw bale / Timber	0.05345	EQ conductivity, iteratively determined to match 2D thermal simulation (Straw: 0.049 W/(mK), Timber: 0.13 W/(mK)).	360.0	
Woof fibre board	0.050	Generic value	30.0	
			43.4	cm
			0.1274	W/(m²K)
Total U-value:				
U-value supplement:		W/(m²K)	U-value: 0.1274 W/(m²K)	



Acronym	Building assembly description			Interior insulation?
FR01	Flat roof			
Orientation of building element	1-Roof	Heat transmission resistance [m²K/W]	Adjacent to	interior R _{si} : 0.10 exterior R _{se} : 0.10
		3-Ventilated		
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)
Clay board, 700 kg/m³	0.140	DIN 4108-4		Thickness [mm]
Timber/Air	0.143	See RO01: 'Timber/Air'		20.0
Straw bale / Timber	0.05345	EQ conductivity, iteratively determined to match 2D thermal simulation (Straw: 0.049 W/(mK), Timber: 0.13 W/(mK). See RO01		24.0
Woof fibre board	0.050	Generic value		360.0
				30.0
Percentage of sec. 1	100%	Percentage of sec. 2		Percentage of sec. 3
				Total
U-value supplement		W/(m²K)		43.4 cm
			U-value: 0.127 W/(m²K)	

Acronym	Building assembly description			Interior insulation?
TC01	Top ceiling			
Orientation of building element	1-Roof	Heat transmission resistance [m²K/W]	Adjacent to	interior R _{si} : 0.10 exterior R _{se} : 0.10
		3-Ventilated		
Material of Layer	λ [W/(mK)]	Description		Thickness [mm]
Clay board, 700 kg/m³	0.140	DIN 4108-4		20.0
Timber/Air	0.143	See RO01: 'Orientation of building element'		24.0
Straw bale / Timber	0.05345	EQ conductivity, iteratively determined to match 2D thermal simulation (Straw: 0.049 W/(mK), Timber: 0.13 W/(mK). See RO01		360.0
Woof fibre board	0.050	Generic value		30.0
Percentage of sec. 1	100%	Percentage of sec. 2	Percentage of sec. 3	Total
				43.4 cm
U-value: 0.127 W/(m²K)				

Acronym	Building assembly description			Interior insulation?
EW01	External wall			
Orientation of building element	2-Wall	Heat transmission resistance [m²K/W]	Adjacent to	interior R _{si} : 0.13 exterior R _{se} : 0.04
		1-Outdoor air		
length of model [m]	Δθ [K]	thermal flux [W/m]	U-value [W/(m²K)]	
1.000	30	4.47299	0.1491	
U-value determined by 2D thermal simulation (see appendix 2)				
U-value determined according to PHPP				
Material of Layer	λ [W/(mK)]	Description		Thickness [mm]
Clay plaster	0.910	According to DIN 4108-4, clay plaster 1.800 kg		40
Straw / Timber	0.05353	EQ conductivity, iteratively determined to match 2D thermal simulation (Straw: 0.052 W/(mK), Timber: 0.13 W/(mK).		340
Lime plaster	0.284	Interpolated according to DIN 4108-4		40
			Total	42.0 cm
U-value supplement		W/(m²K)	U-value: 0.1491 W/(m²K)	



Acronym	Building assembly description			Interior insulation?
FS01	Floor slab			
Orientation of building element	3-Ground	Adjacent to	2-Ground	Heat transmission resistance [m²K/W]
				interior R _{si} 0.17 exterior R _{se} 0.00
Equivalent conductivity of inhomogeneous layers: Cross batten				
Material	λ [W/(mK)]	Description		length [m]
Timber	0.130	According to EN ISO 10456		0.060
Cellulose	0.040	Generic value		0.270
Equivalent conductivity		Timber / Cellulose	[W/(mK)]	0.0564
Equivalent conductivity of inhomogeneous layers: Pillars				
Material	λ [W/(mK)]	Description		length [m]
Timber	0.130	According to EN ISO 10456		0.060
Cellulose	0.040	Generic value		0.940
Equivalent conductivity		Timber / Cellulose	[W/(mK)]	0.0454
U-value determined by thermal simulation (see appendix 2)				
length of model [m]	Δθ [K]	thermal flux [W/m]		U-value [W/(m²K)]
1.000	30	6.0511		0.202
U-value determined according to PHPP				
Material of Layer	λ [W/(mK)]	Description		Thickness [mm]
Timber	0.130	According to ISO 10456		20
Cellulose / Timber	0.0564	See 'Equivalent conductivity of inhomogeneous layers: Cross batten'		40
Cellulose / Timber	0.0417	EQ conductivity, iteratively determined to match 2D thermal simulation (Cellulose: 0.04 W/(mK), Timber: 0.13 W/(mK), batten and pillars.		160
Concrete	2.300	According to ISO 10456		180
Total				40.0 cm
U-value: 0.202 W/(m²K) R-value: 4.9487 m²K/W				

Assembly no.				Interior insulation?		
RO02	Roof 2					
Orientation of building element	1-Roof	Adjacent to	3-Ventilated	Heat transmission resistance [m²K/W]		
				interior R _{si} 0.10 exterior R _{se} : 0.10		
U-value determined by 2D thermal simulation (see appendix 2)						
length of model [m]	Δθ [K]	thermal flux [W/m]		U-value [W/(m²K)]		
0.750	30	3.3045		0.1469		
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Gypsum Fiber Board	0.320	Generic value				19.0
Timber/Air	0.143	See Roof1				24.0
Cellulose / Timber	0.04844	EQ conductivity, iteratively determined to match 2D thermal simulation (Cellulose: 0.040 W/(mK), Timber: 0.13 W/(mK)).				280.0
Woof fibre board	0.050	Generic value				30.0
Percentage of sec. 1		Percentage of sec. 2		Percentage of sec. 3		Total
100%						35.3 cm
U-value supplement [W/(m²K)]					U-value: 0.147 W/(m²K)	





Appendix 2: Thermal simulations | Wärmestromsimulationen

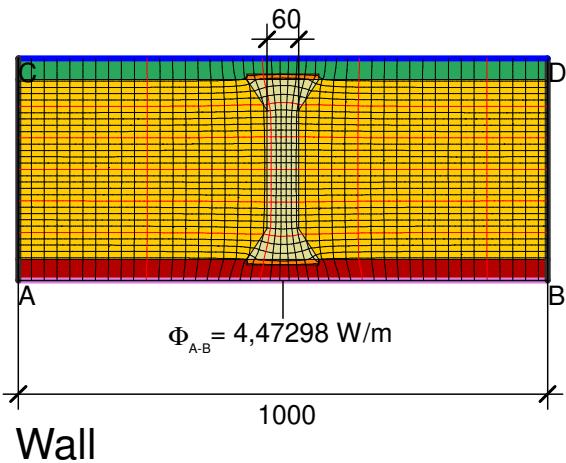
Passive House Institute

Wall, roof, ground | Wand, Dach, Boden
Windows | Fenster



Wall, roof, ground | Wand, Dach, Boden

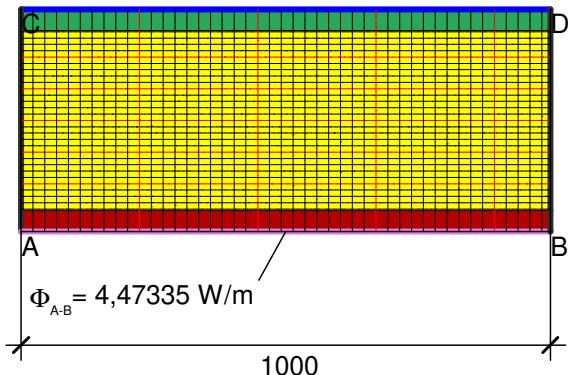




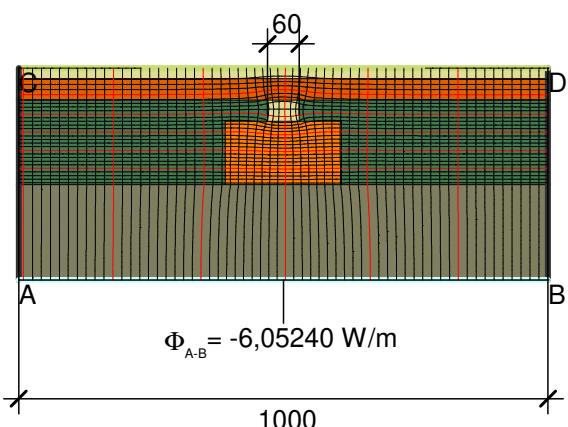
Material	$\lambda[W/(m \cdot K)]$	ϵ
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	0,910	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,284	0,900
Softwood, OSB I Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Straw: Small bale Stroh: Kleinballen	0,049	0,900
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900

Boundary Condition	$q[W/m^2]$	$\theta_t[^\circ C]$	$R[(m^2 \cdot K)/W]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000		0,040
Interior Innen	20,000		0,130

$$U_{eq A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{4,473}{30,000 \cdot 1,000} = 0,149 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$



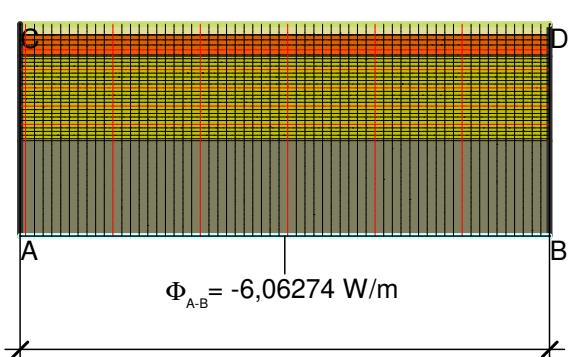
Wall abstract 1



Floor

Material	$\lambda[W/(m \cdot K)]$	ϵ
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	0,910	0,900
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,054	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,284	0,900

$$U_{eq A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{4,473}{30,000 \cdot 1,000} = 0,149 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$



Floor abstract 1

Material	$\lambda[W/(m \cdot K)]$	ϵ
Cellulose Zellulose 040	0,040	0,900
Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456	2,300	0,900
EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz /Zellulose	0,056	0,900
Softwood, OSB I Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Timber pillars / Callulose 045	0,045	0,900

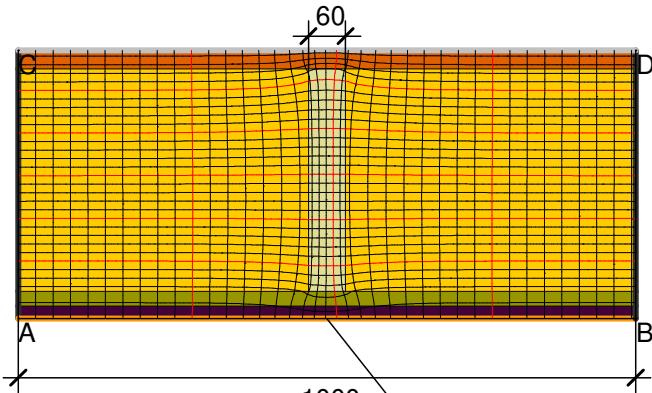
Boundary Condition	$q[W/m^2]$	$\theta_t[^\circ C]$	$R[(m^2 \cdot K)/W]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Gorund Erdreich	-10,000		
Int. flux down Innen abwärts	20,000		0,170

$$U_{eq A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{6,052}{30,000 \cdot 1,000} = 0,202 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$

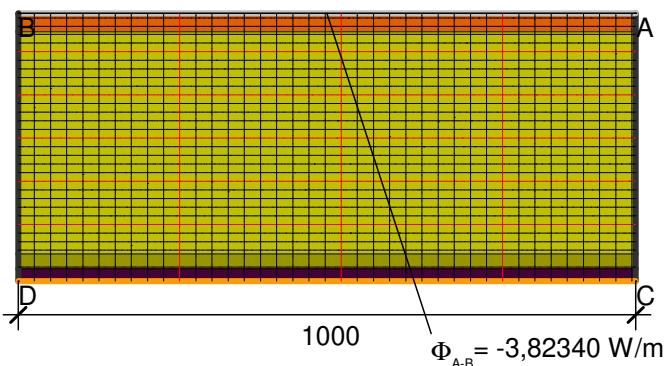
Material	$\lambda[W/(m \cdot K)]$	ϵ
Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456	2,300	0,900
EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz /Zellulose	0,056	0,900
EQ floor center Ersatzmaterial Boden mitte	0,042	0,900
Softwood, OSB I Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900

$$U_{eq A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{6,063}{30,000 \cdot 1,000} = 0,202 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$





Roof 1



Roof 1 abstract

Material	$\lambda[W/(m \cdot K)]$	ϵ
Clayboard Lehmplatte 700 kg/m³	0,140	0,900
EQ Roof Timber/Air Ersatzmaterial Dach Holz/Luft	0,143	0,900
Softwood, OSB I Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Straw: Small bale Stroh: Kleinballen	0,049	0,900
Wood fibre, low density Unterdeckplatte 050	0,050	0,900

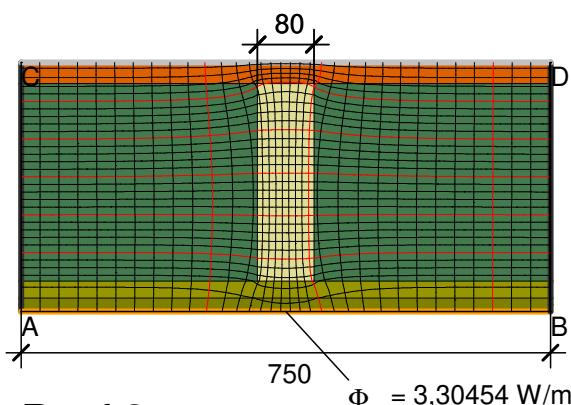
Boundary Condition $q[W/m^2]$ $\theta[^\circ C]$ $R[(m^2 \cdot K)/W]$

Adiabatic Adiabat	0,000	
Exterior roof Außen Dach	-10,000	0,100
Interior up. Innen auf.	20,000	0,100

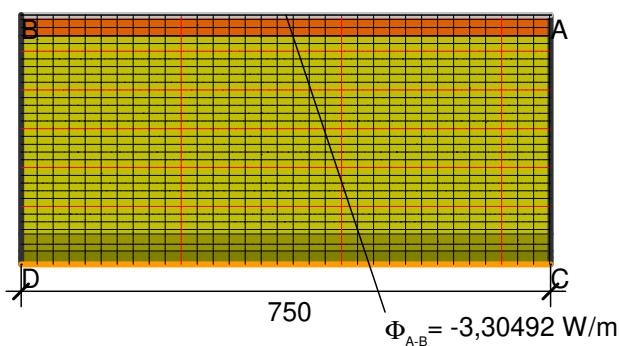
$$U_{eq\ A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{3,824}{30,000 \cdot 1,000} = 0,127 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$

$$U_{eq\ A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{3,823}{30,000 \cdot 1,000} = 0,127 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$

Material	$\lambda[W/(m \cdot K)]$	ϵ
Clayboard Lehmplatte 700 kg/m³	0,140	0,900
EQ Roof 1 center Ersatzmaterial Dach 1 mitte	0,053	0,900
EQ Roof Timber/Air Ersatzmaterial Dach Holz/Luft	0,143	0,900
Wood fibre, low density Unterdeckplatte 050	0,050	0,900



Roof 2



Roof 2 abstract

Material	$\lambda[W/(m \cdot K)]$	ϵ
Cellulose Zellulose 040	0,040	0,900
EQ Roof Timber/Air Ersatzmaterial Dach Holz/Luft	0,143	0,900
Fermacell board Fermacell Platte	0,320	0,900
Softwood, OSB I Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Wood fibre, low density Unterdeckplatte 050	0,050	0,900

Boundary Condition $q[W/m^2]$ $\theta[^\circ C]$ $R[(m^2 \cdot K)/W]$

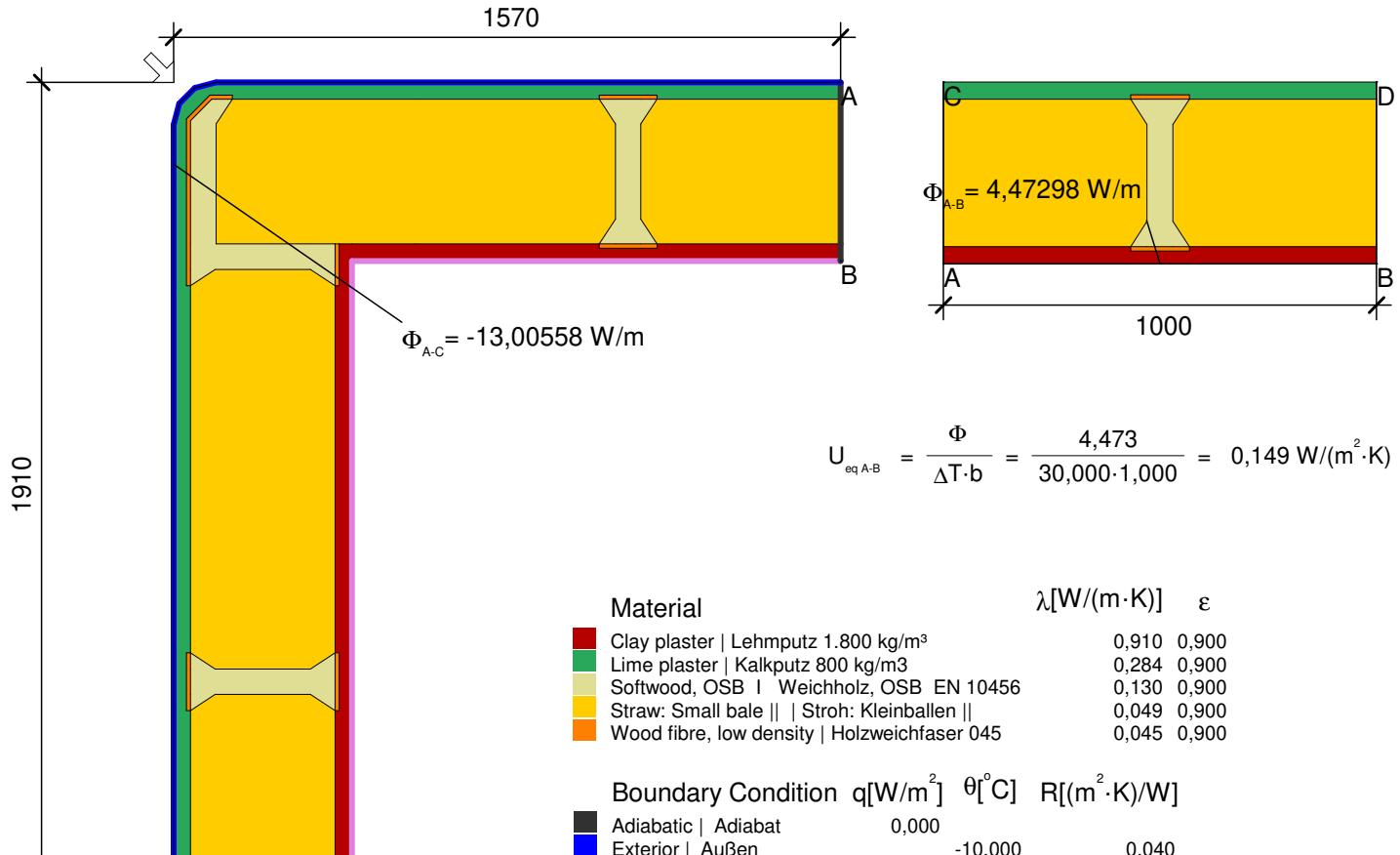
Adiabatic Adiabat	0,000	
Exterior roof Außen Dach	-10,000	0,100
Interior up. Innen auf.	20,000	0,100

$$U_{eq\ A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{3,305}{30,000 \cdot 0,750} = 0,147 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$

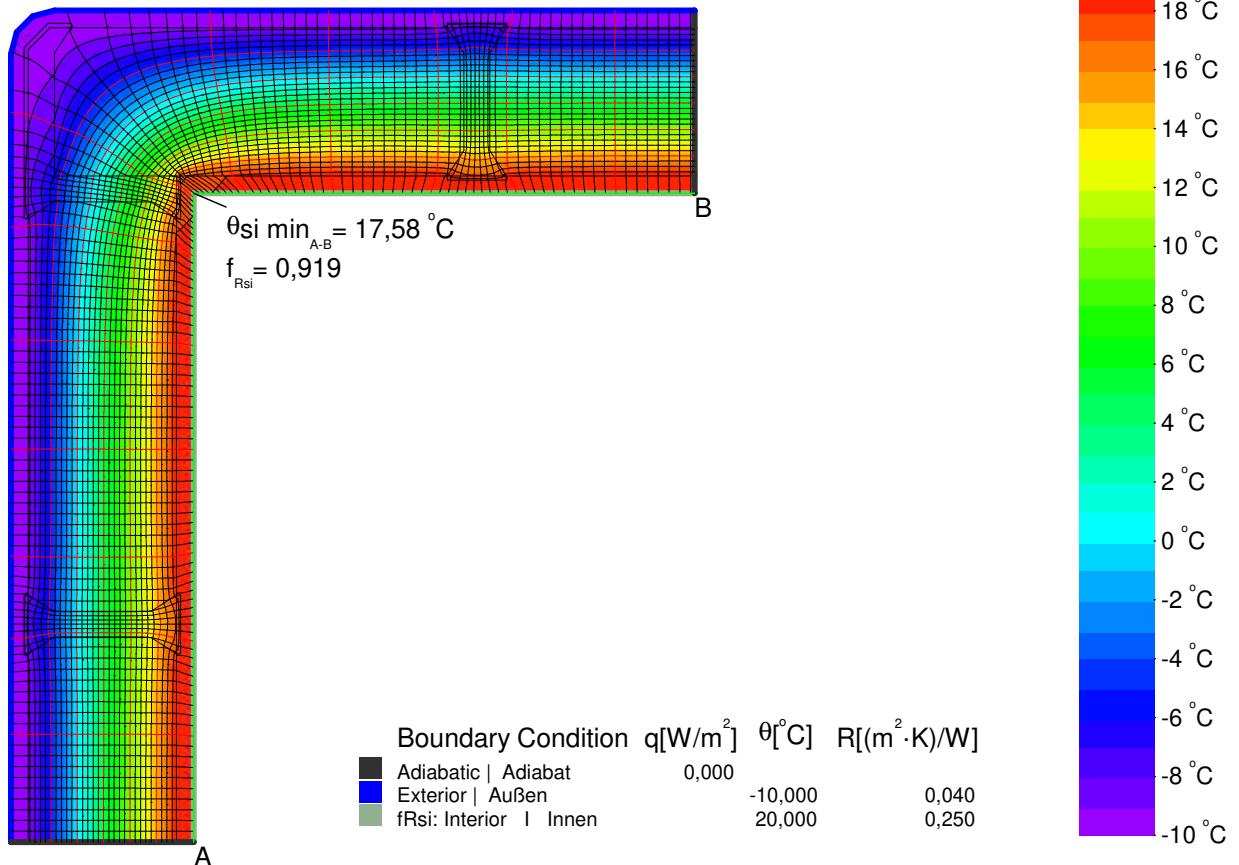
$$U_{eq\ A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{3,305}{30,000 \cdot 0,750} = 0,147 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$

Material	$\lambda[W/(m \cdot K)]$	ϵ
EQ Roof 2 center Ersatzmaterial Dach 2 mitte	0,048	0,900
EQ Roof Timber/Air Ersatzmaterial Dach Holz/Luft	0,143	0,900
Fermacell board Fermacell Platte	0,320	0,900
Wood fibre, low density Unterdeckplatte 050	0,050	0,900





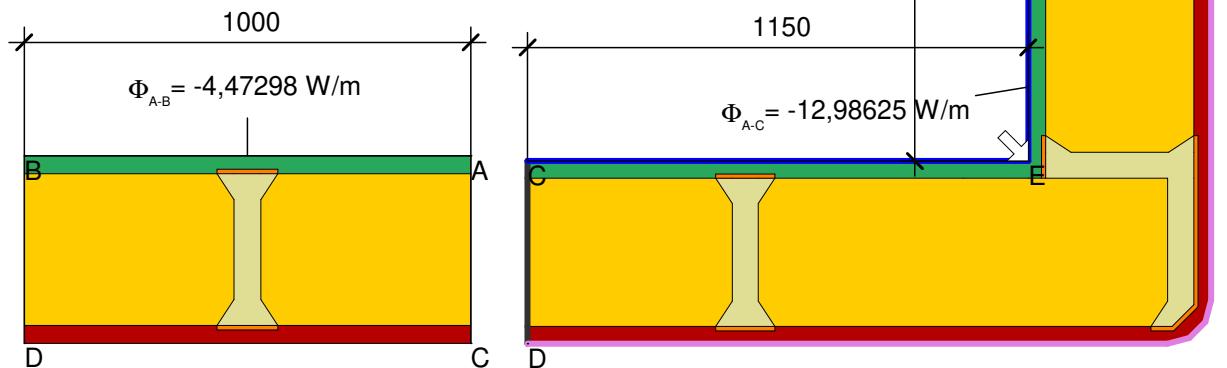
$$\Psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{13,006}{30,000} - 0,149 \cdot 1,570 - 0,149 \cdot 1,910 = -0,085 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$



Material	$\lambda[W/(m \cdot K)]$	ϵ
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	0,910	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,284	0,900
Softwood, OSB I Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Straw: Small bale Stroh: Kleinballen	0,049	0,900
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900

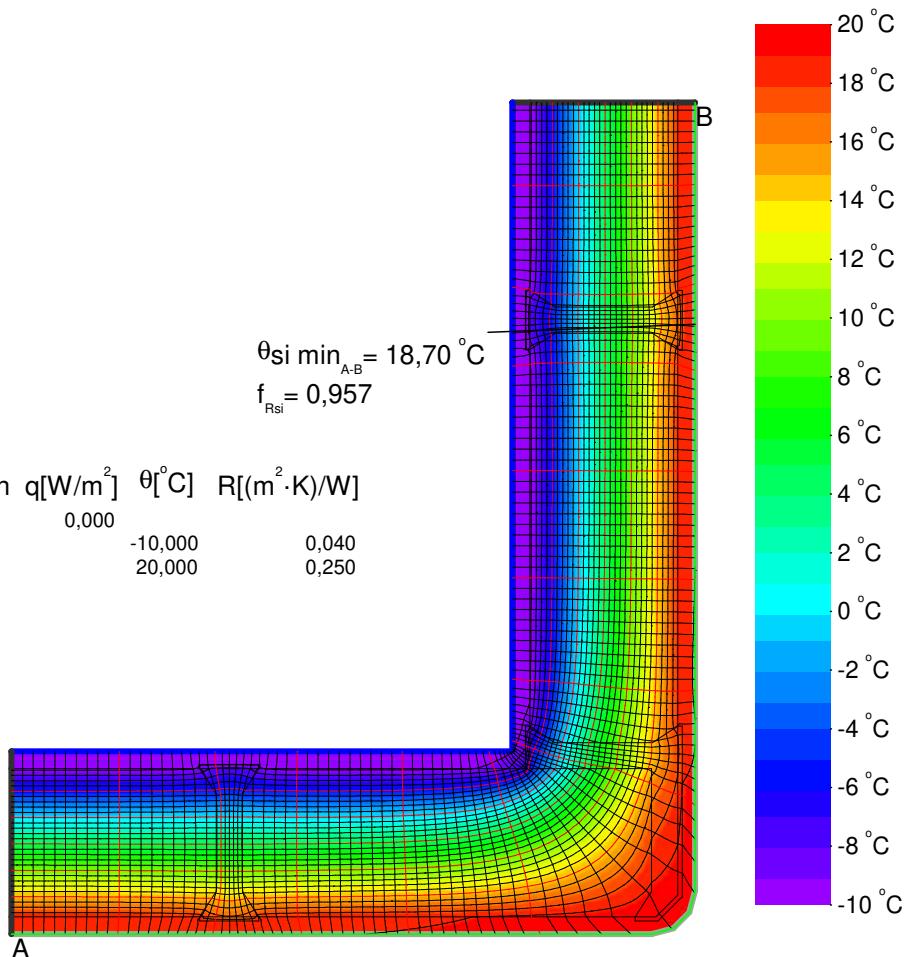
Boundary Condition	$q[W/m^2]$	$\theta[^\circ C]$	$R[(m^2 \cdot K)/W]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen		-10,000	0,040
Interior Innen		20,000	0,130

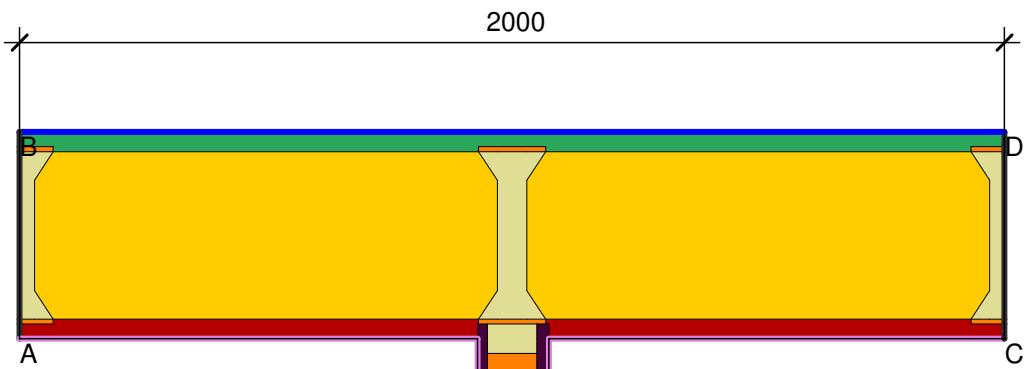
$$U_{eq\ A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{4,473}{30,000 \cdot 1,000} = 0,149 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$



$$\psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{12,986}{30,000} - 0,149 \cdot 1,490 - 0,149 \cdot 1,150 = 0,039 \text{ W}/(m \cdot K)$$

Boundary Condition	$q[W/m^2]$	$\theta[^\circ C]$	$R[(m^2 \cdot K)/W]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen		-10,000	0,040
fRsi: Interior Innen		20,000	0,250

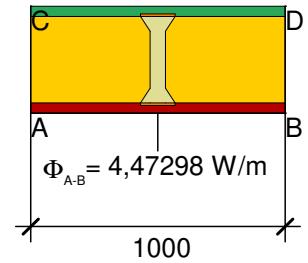




$$U_{eq\text{ A-B}} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{4,473}{30,000 \cdot 1,000} = 0,149 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

$$\Phi_{A-C} = 8,90714 \text{ W/m}$$

$$\Psi_{A-C,\cdot} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_i \cdot b_i = \frac{8,907}{30,000} - 0,149 \cdot 2,000 = -0,001 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$



Material

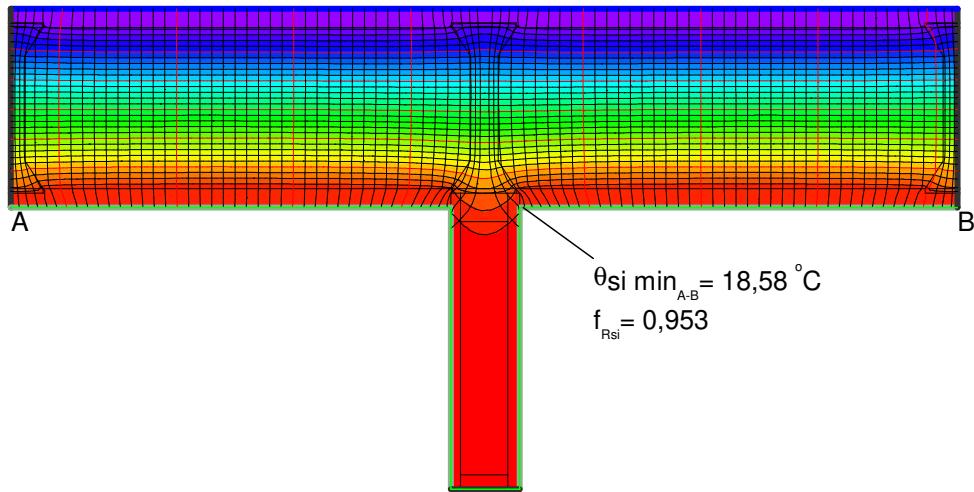
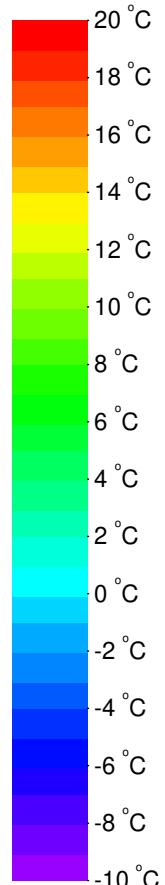
Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	ϵ
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	0,910	0,900
Clayboard Lehmplatte 700 kg/m³	0,140	0,900
Insulation Wärmedämmung 040	0,040	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,284	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Straw: Small bale Stroh: Kleinballen	0,049	0,900
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900

$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$

Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	ϵ
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	0,910	0,900
Clayboard Lehmplatte 700 kg/m³	0,140	0,900
Insulation Wärmedämmung 040	0,040	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,284	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Straw: Small bale Stroh: Kleinballen	0,049	0,900
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900

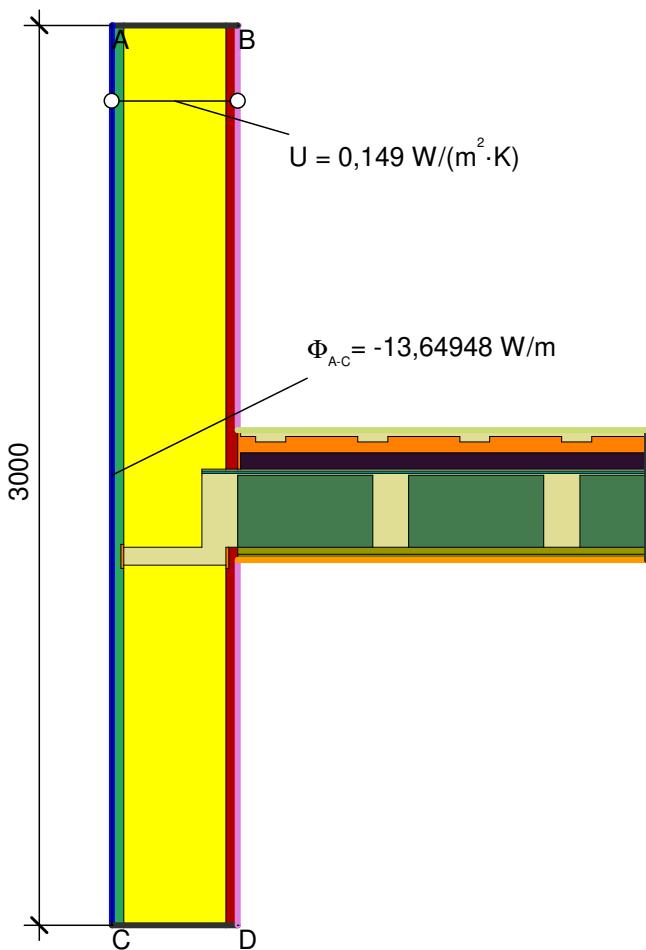
Boundary Condition

Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[\text{°C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000		0,040
Interior Innen	20,000		0,130
Interior Innen	20,000		0,130



Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[\text{°C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$	ϵ
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen	-10,000		0,040	
f_Rsi: Interior Innen	20,000		0,250	

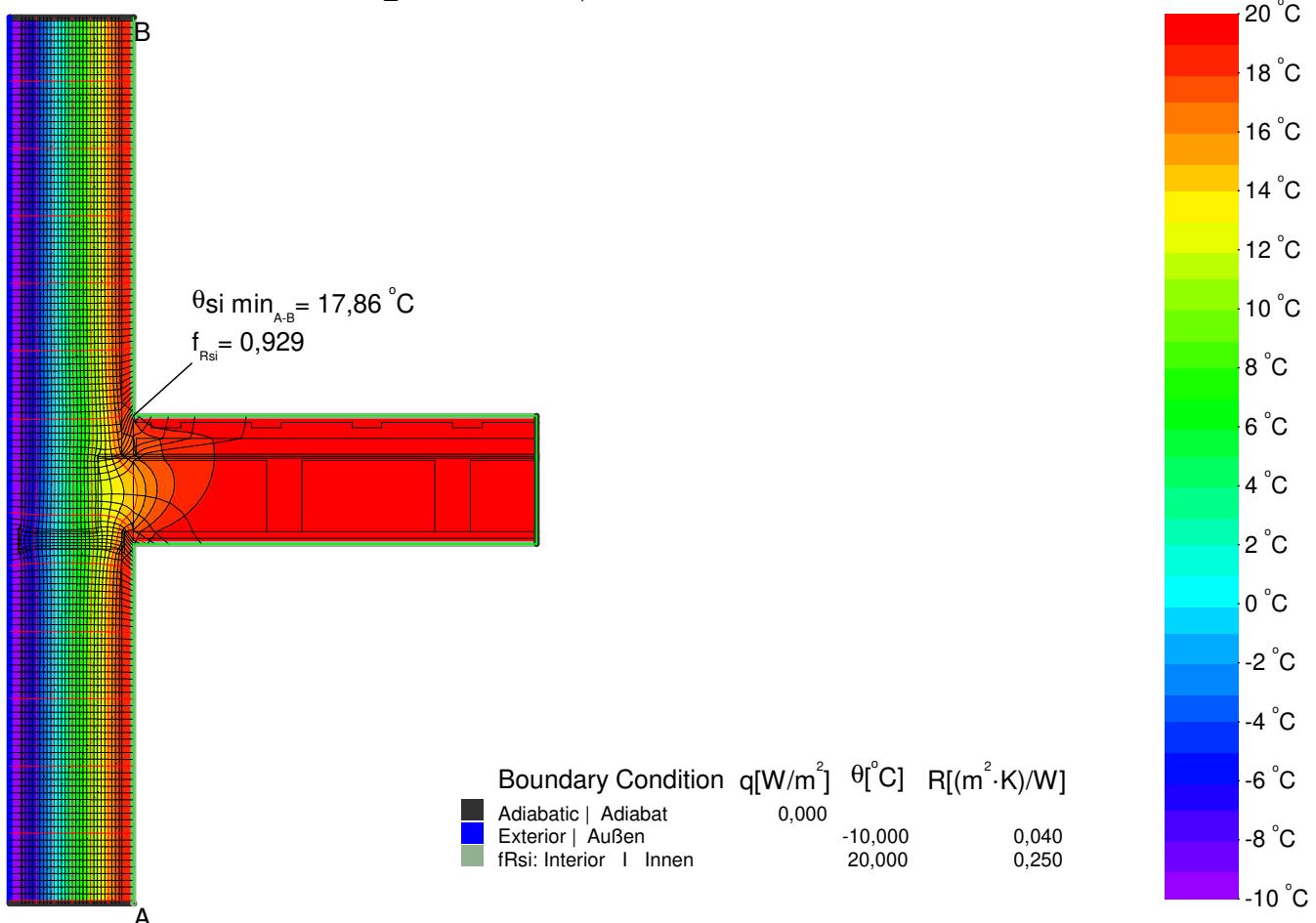


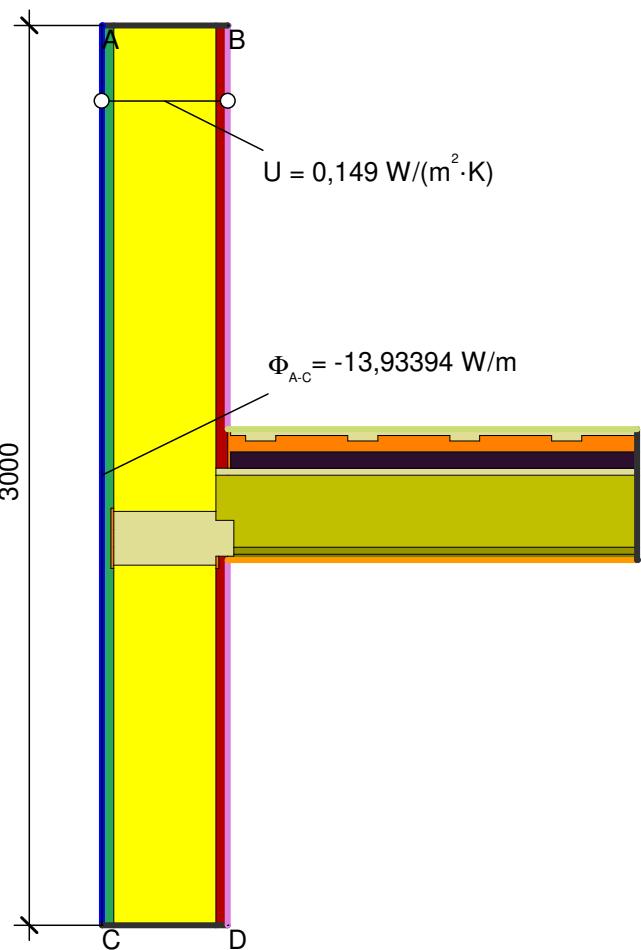


Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	ϵ
Cellulose Zellulose 040	0,040	0,900
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³	0,910	0,900
EQ Roof Timber/Air Ersatzmaterial Dach Holz/Luft	0,143	0,900
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,054	0,900
Fermacell board Fermacell Platte	0,320	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m ³	0,284	0,900
Sand (dry) Sand trocken	0,700	0,900
Softwood flow parallel Weichholz Q parallel	0,290	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900

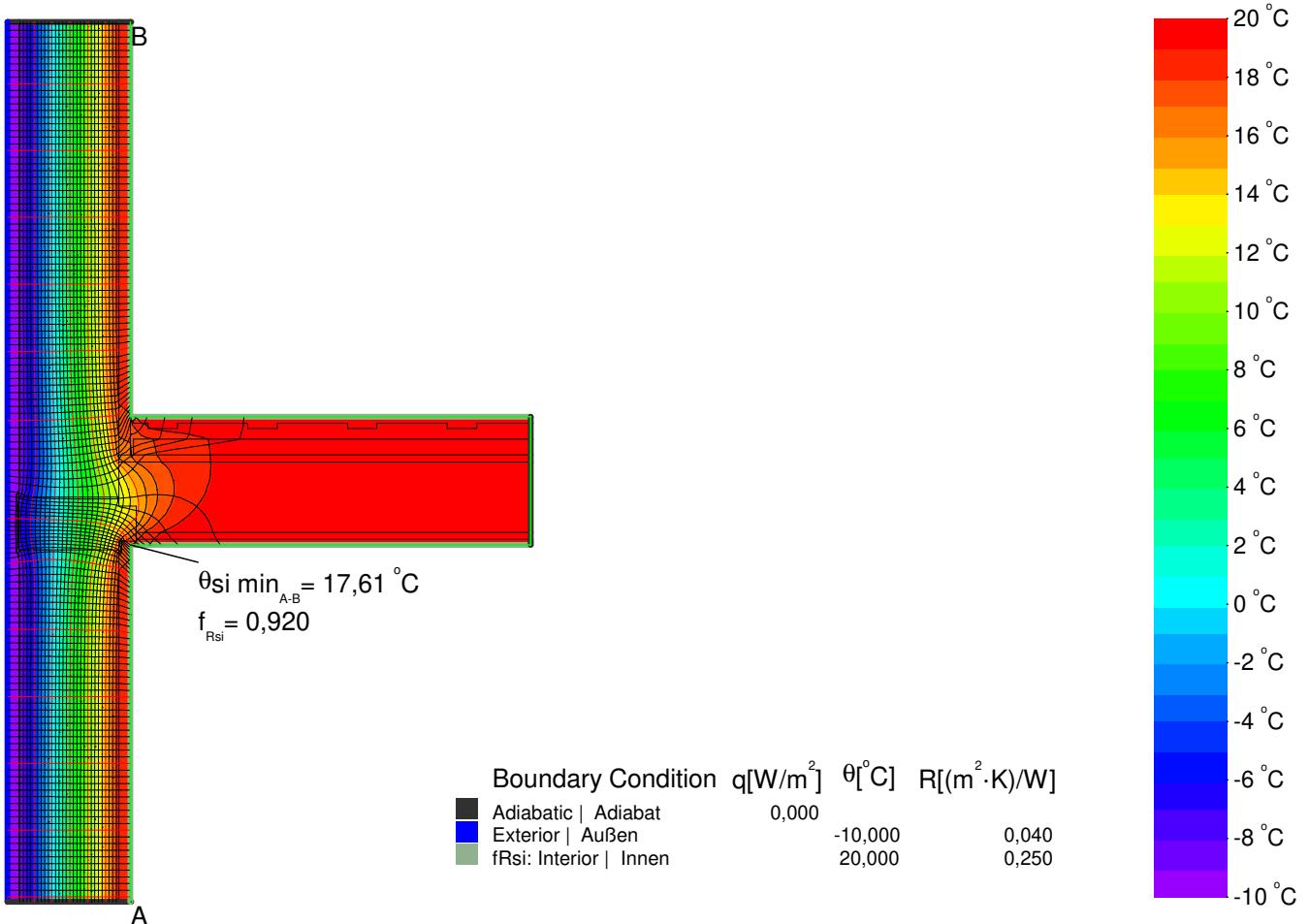
Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[\text{°C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000	0,040	
Int. flux down Innen abwärts	20,000	0,170	
Interior up. Innen auf.	20,000	0,100	
Interior Innen	20,000	0,130	

$$\psi_{A-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 = \frac{13,649}{30,000} - 0,149 \cdot 3,000 = 0,008 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

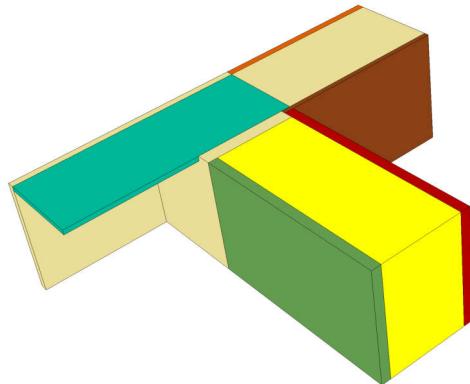




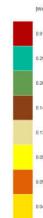
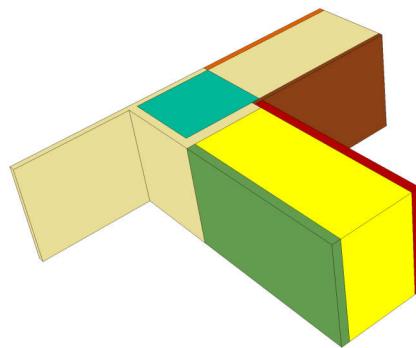
$$\psi_{A-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 = \frac{13,934}{30,000} - 0,149 \cdot 3,000 = 0,017 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$



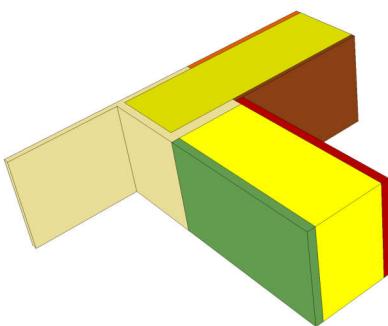
1



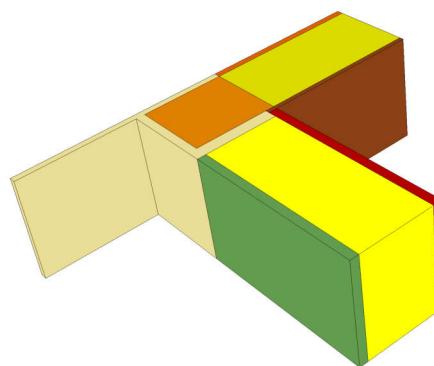
2



3



4



Untersuchung des Einflusses auskragender Sparren auf den Wärmebrückenverlustkoeffizient des Traufdetails

Durchdringt ein Sparren die Wand zur Bildung eines Dachüberstandes, entsteht eine 3-dimensionale Wärmebrücke, die in der Regel nicht berechnet wird, da der Aufwand hierfür unverhältnismäßig hoch ist. Der Wärmebrückeneffekt verstärkt sich noch durch die anisotropen Eigenschaften des Holzes: Im Bereich der Deckeneinbindung und der Auskragung verlaufen große Anteile des Wärmestromes in Faserrichtung, die Wärmeleitfähigkeit des Holzes beträgt dann 0,29 W/(mK) anstatt 0,13 W/(mK).

Um den diese Einflüsse zu untersuchen, wurden im Rahmen von UPStraw mehrere Varianten dieses Details mittels 3D Wärmestromsimulation untersucht. Verwendet wurde die Software Solido von Physibel.

In allen Varianten wurde die nicht lasttragende Strohwand wie vor mit einem U-Wert von 0,149 W/(m²K) angesetzt. Auch hier kommt das Strohgedämmte Dach mit leicht vereinfachtem Aufbau und einem U-Wert von 0,131 W/(m²K) zum Ansatz.

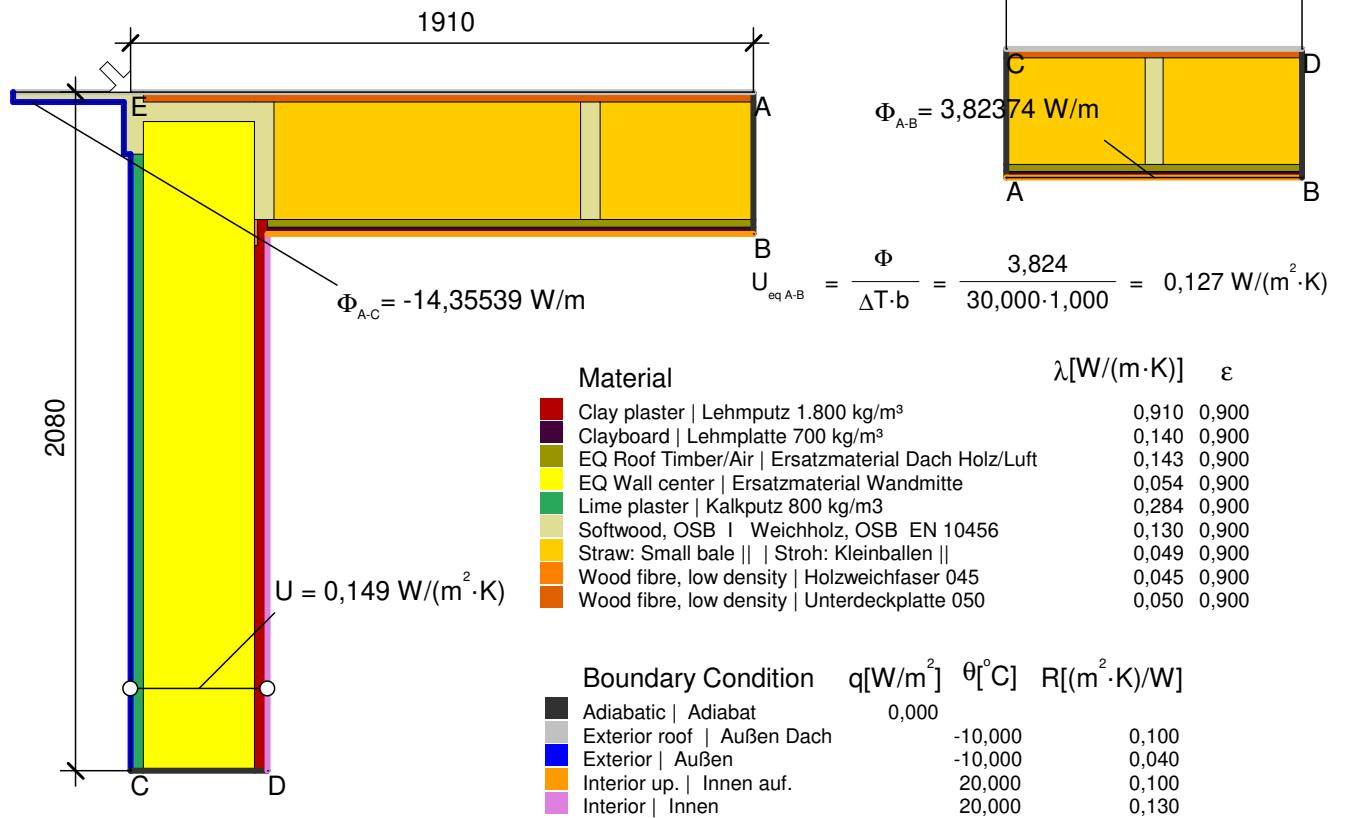
Die Grundvariante (1) bildet das Traufdetail mit flachem Dach und auskragendem Sparren. Dabei wurde die Wärmeleitfähigkeit des Sparrens im Bereich der Wandeinbindung und des Überstandes mit 0,29 W/(mK) angesetzt. Das Flachdach wurde gewählt, da es eine einfachere Gitterbildung ermöglicht. Die lineare Wärmebrücke wurde zu -0,0661 W/(mK) ermittelt.

Variante 2 wurde mit gleichem Aufbau, jedoch ohne Auskragung berechnet. Die so ermittelte lineare Wärmebrücke beträgt 0,0662 W/(mK), damit wird die Wärmebrücke um 0,18% unterschätzt. Dies entspricht einer zusätzlichen punktförmigen Wärmebrücke des auskragenden Sparrens von 0,12 mW/K.

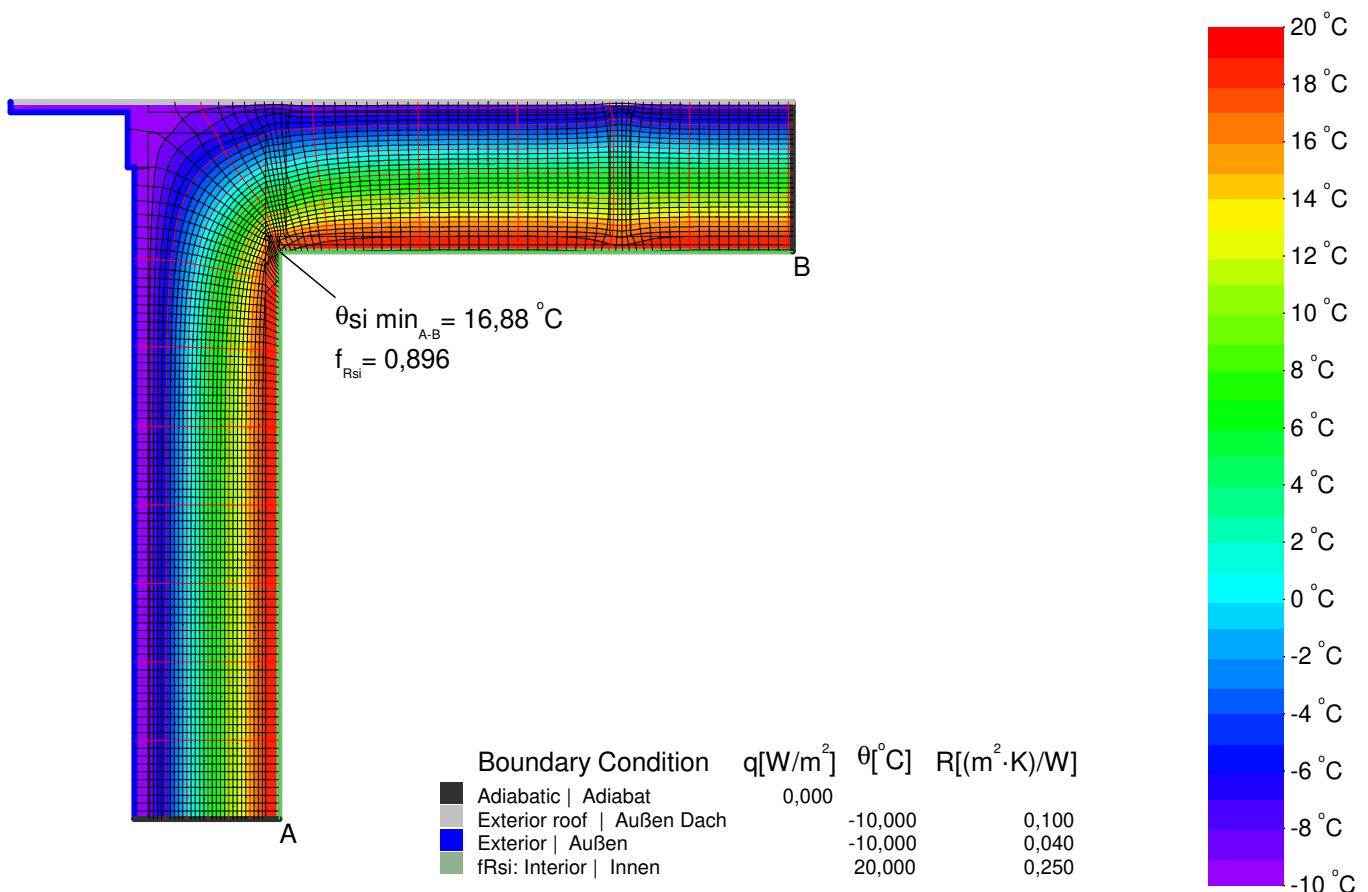
In Variante 3 wurden Sparren und Wärmedämmung durch ein U-Wert äquivalentes Ersatzmaterial substituiert. Die resultierende Wärmebrücke von -0,0696 W/(mK) unterschätzt die durch die Referenzvariante definierte Wärmebrücke um 5,34%.

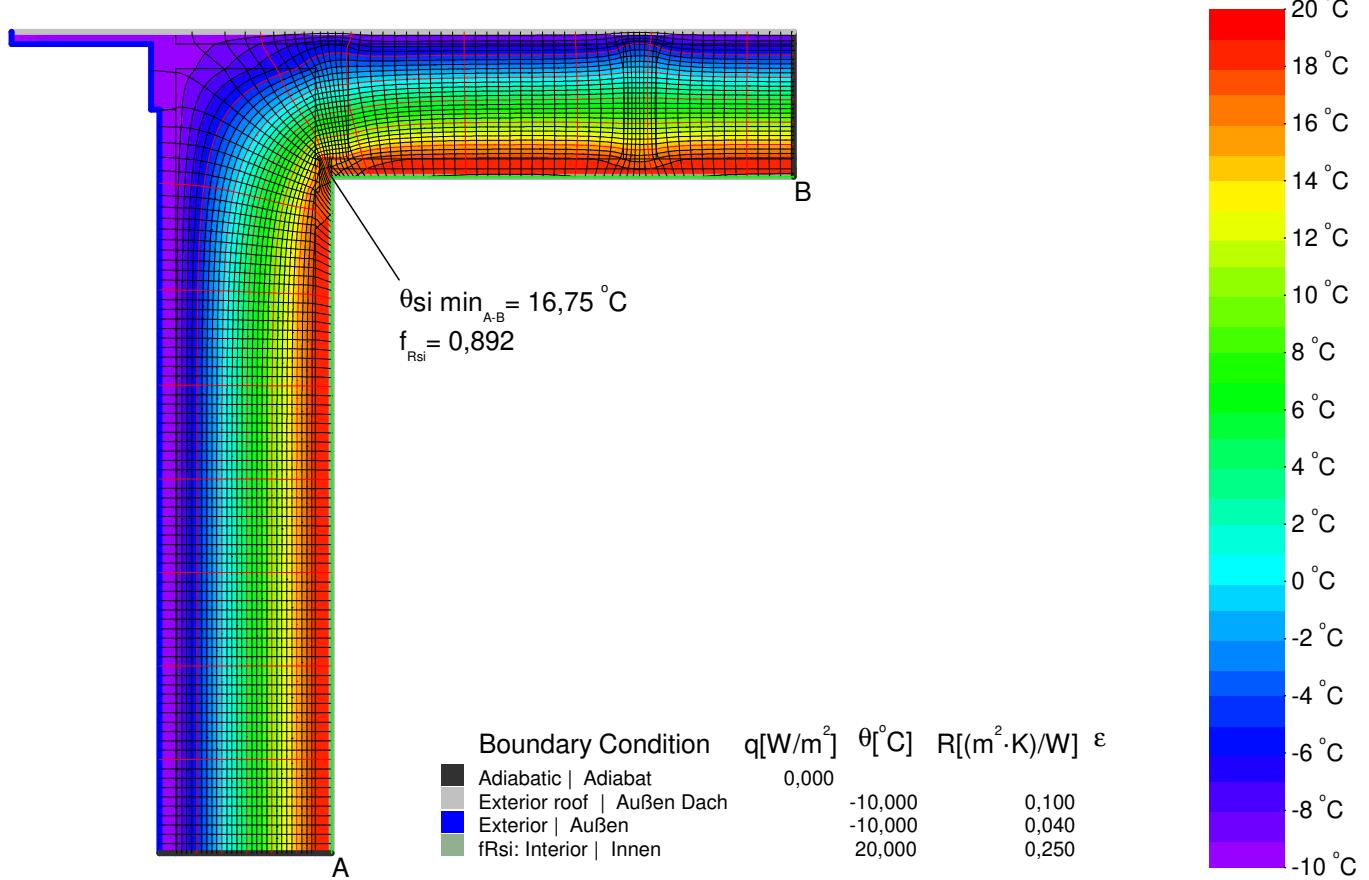
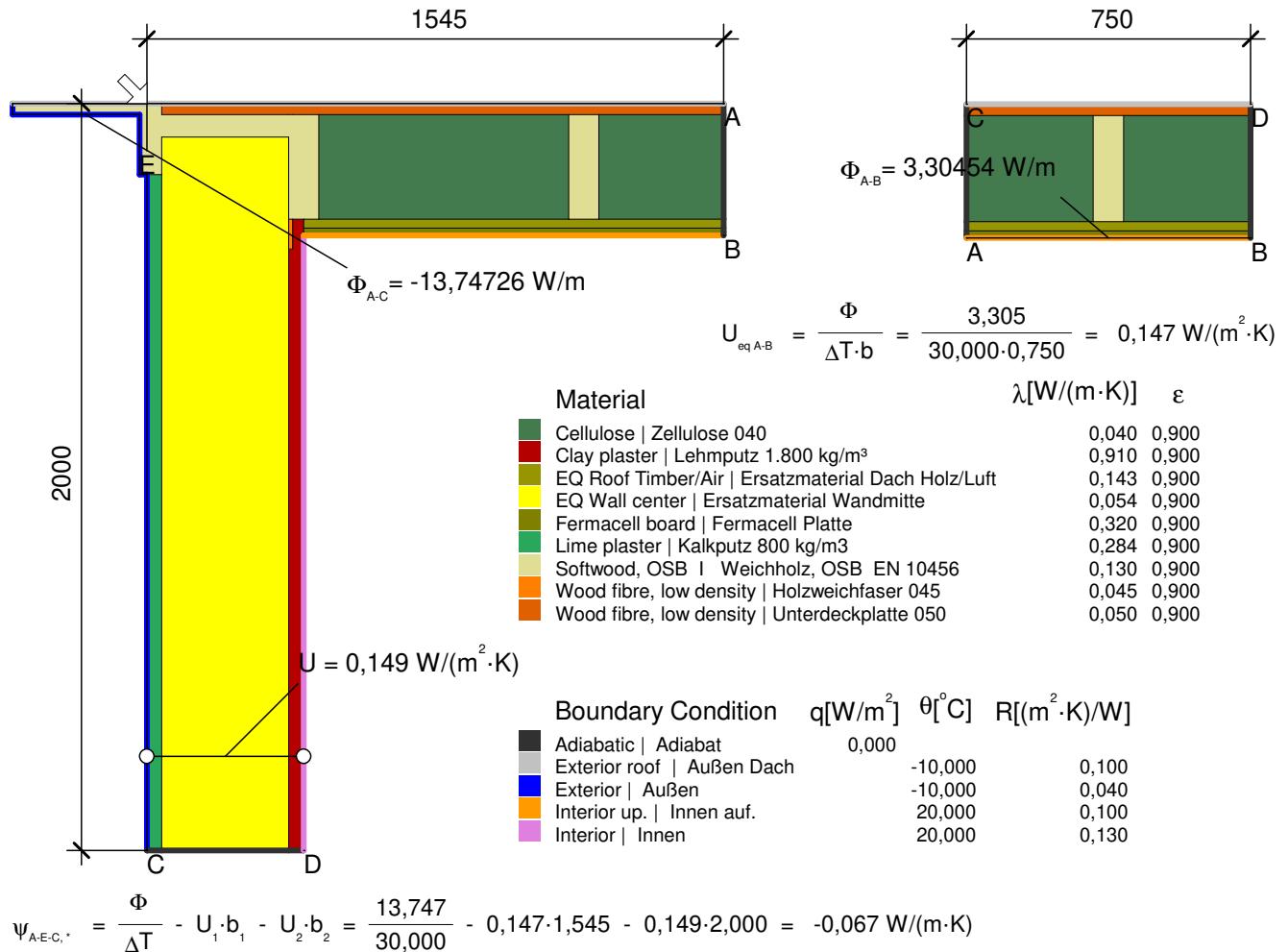
In Variante 4 wurde im Bereich der Deckeneinbindung ein weiteres Ersatzmaterial eingeführt, welches sich in jenem aus Variante 3 durch die Wahl der Wärmeleitfähigkeit von Holz mit 0,29 W/(mK) unterscheidet. In dieser Konfiguration beträgt die lineare Wärmebrücke -0,0647 W/(mK), damit wird die Wärmebrücke um 2,06% überschätzt. Diese Methode wurde für die 2D-Berechnungen angewendet und wird generell empfohlen.

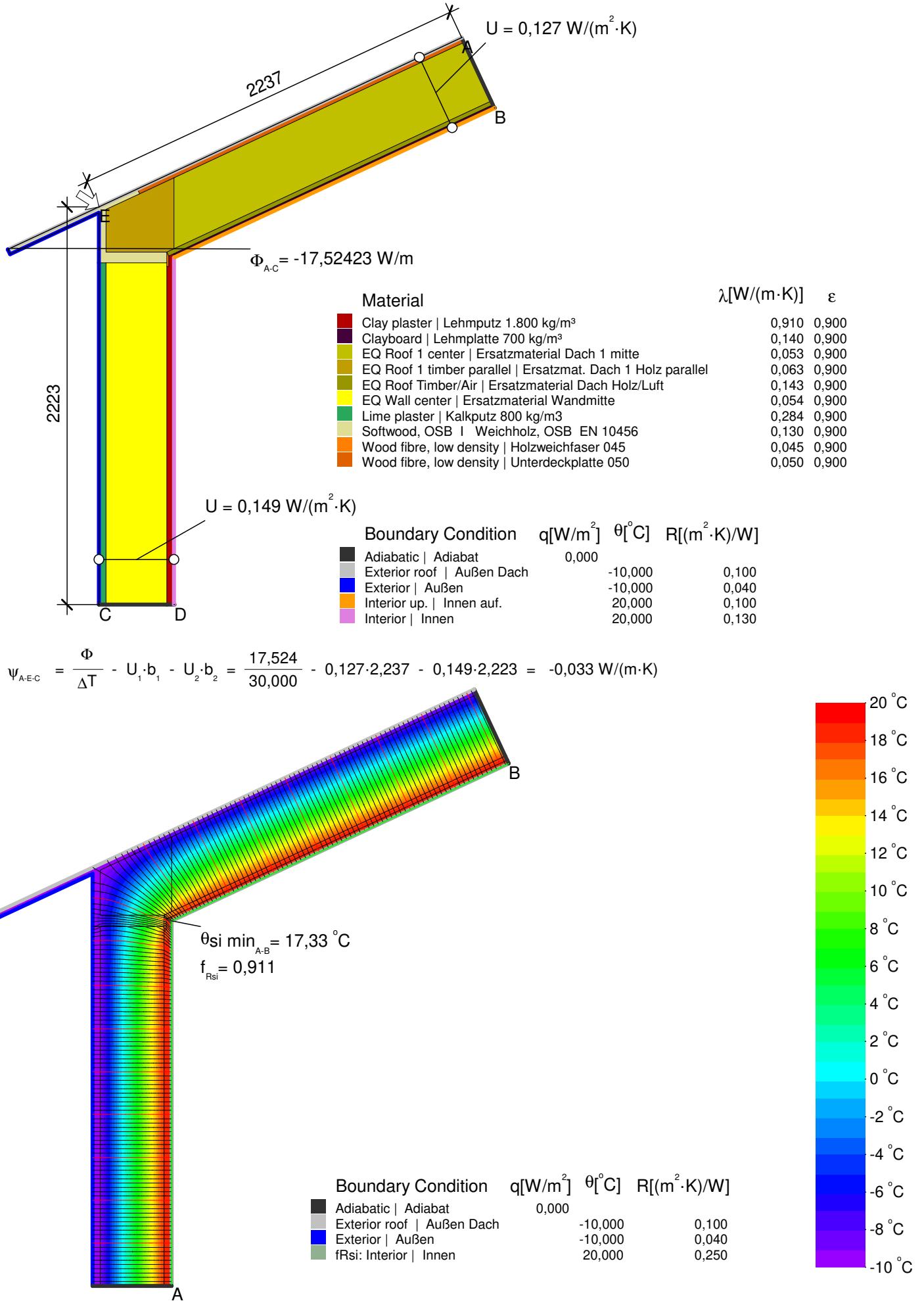


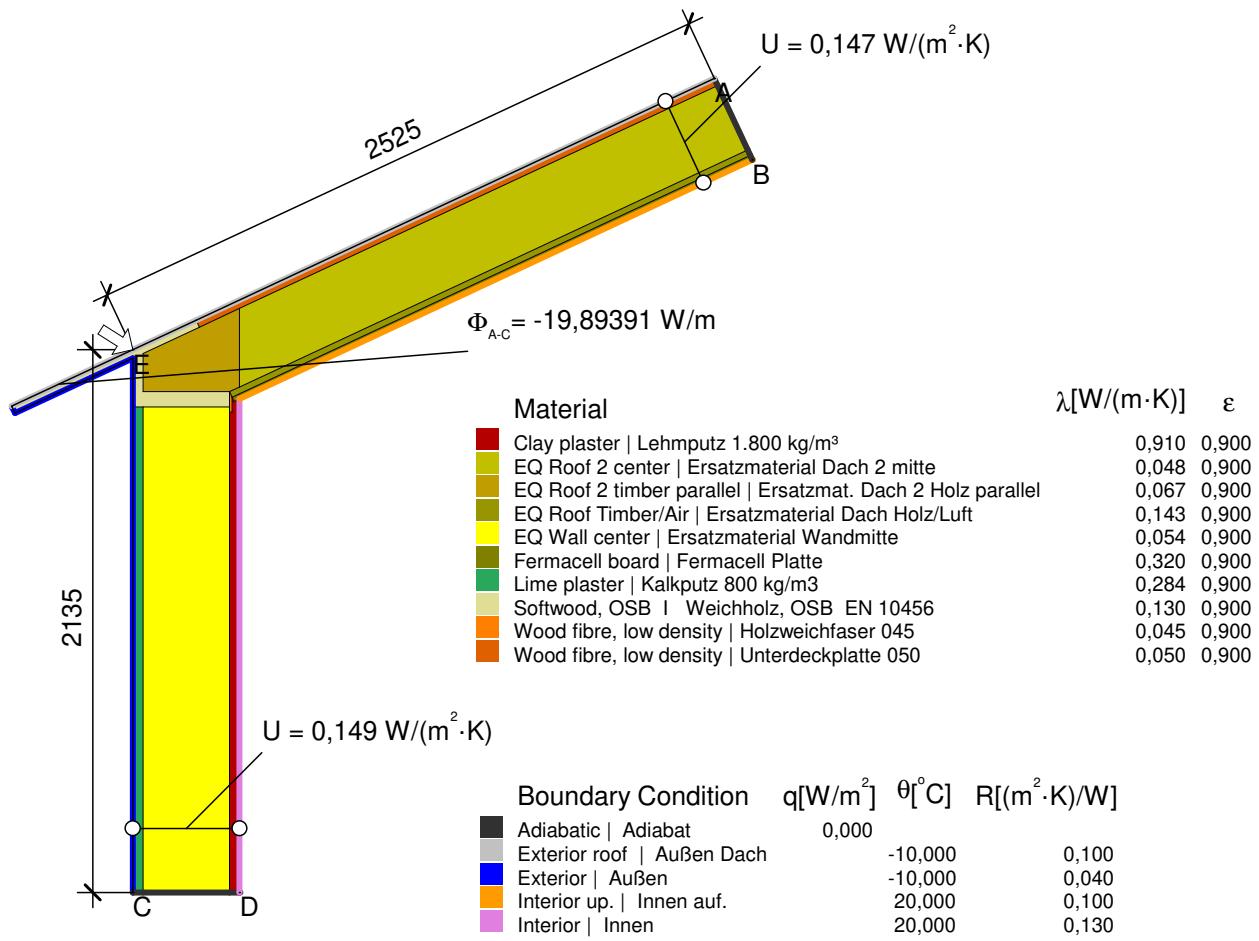


$$\Psi_{A-E,C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{14,355}{30,000} - 0,127 \cdot 1,910 - 0,149 \cdot 2,080 = -0,075 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

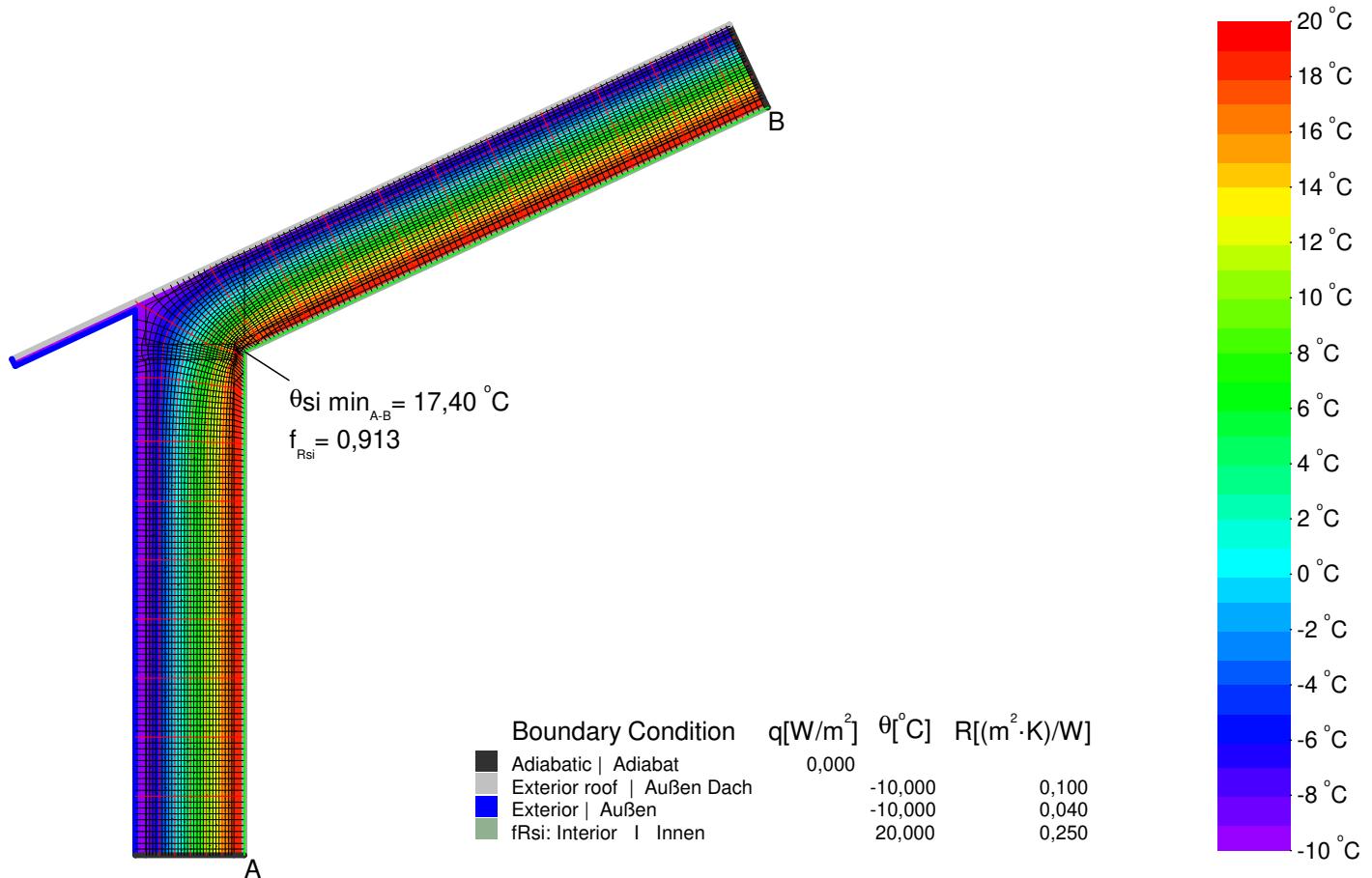


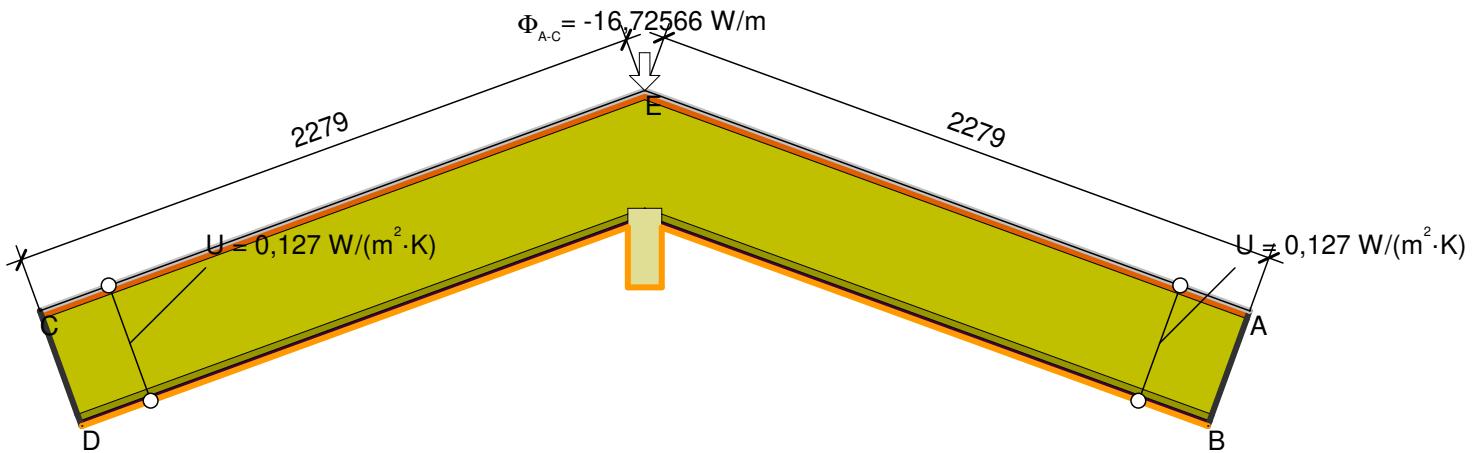






$$\Psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{19,894}{30,000} - 0,147 \cdot 2,525 - 0,149 \cdot 2,135 = -0,026 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

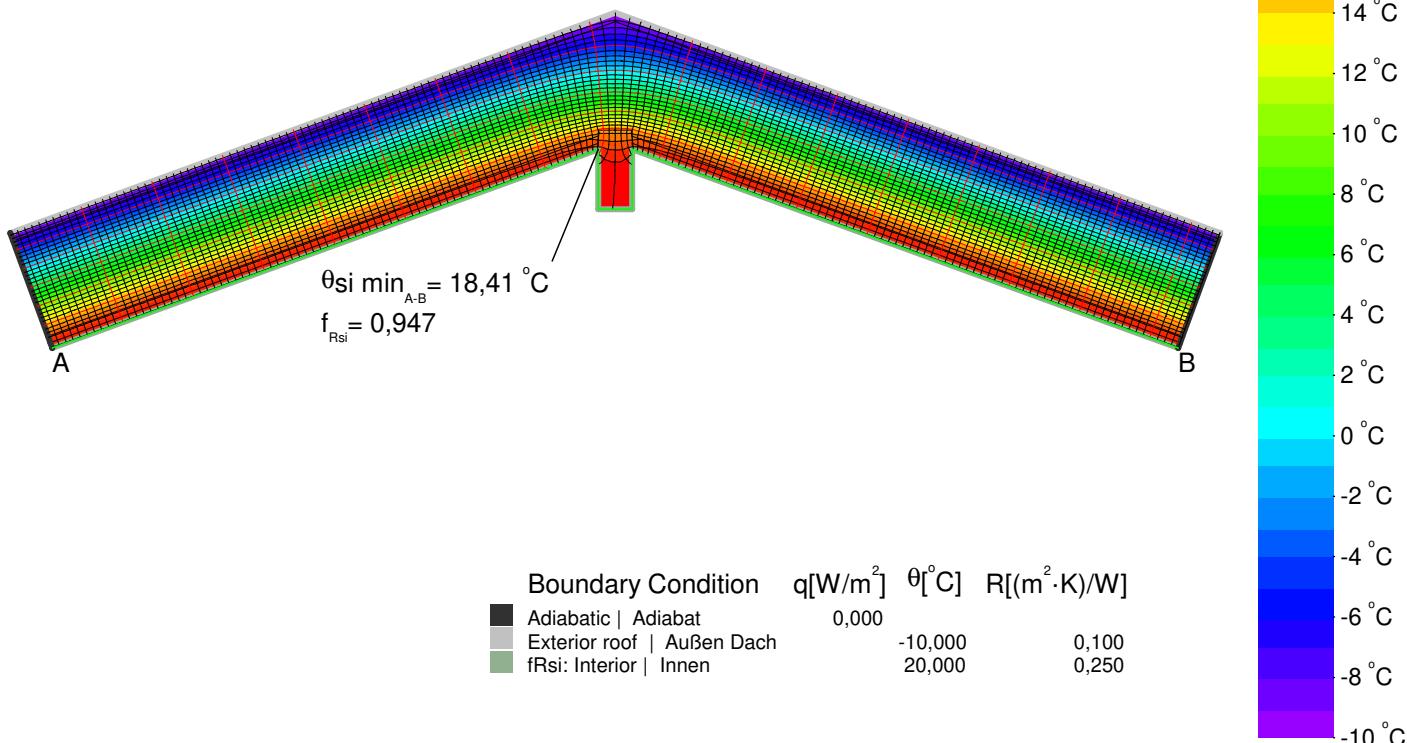




$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{16,726}{30,000} - 0,127 \cdot 2,279 - 0,127 \cdot 2,279 = -0,023 \text{ W/(m·K)}$$

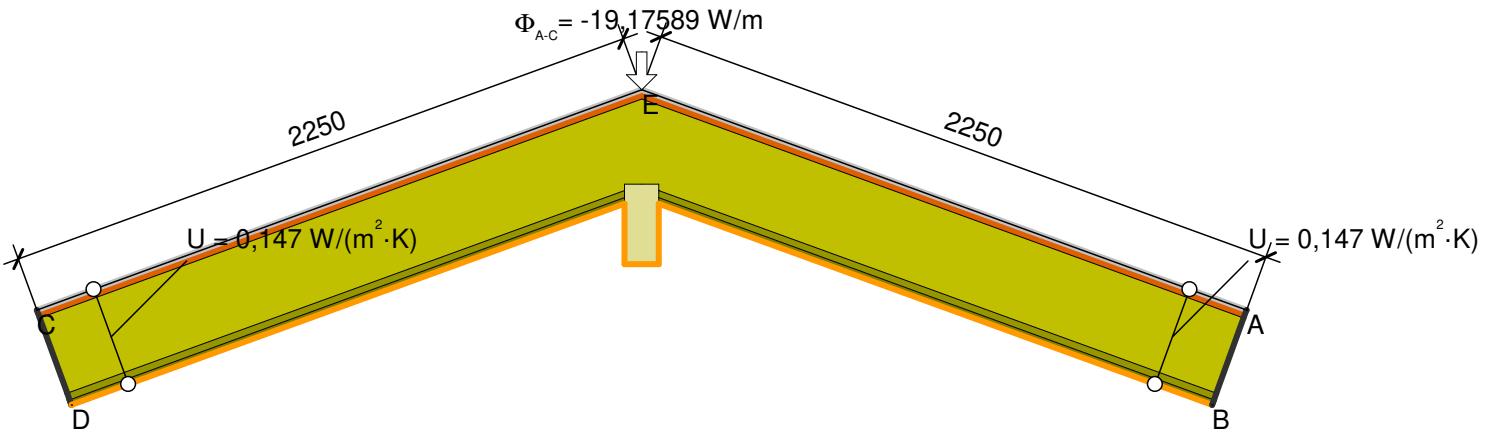
Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[^\circ\text{C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior roof Außen Dach		-10,000	0,100
Interior up. Innen auf.		20,000	0,100

Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	ϵ
Clayboard Lehmplatte 700 kg/m³	0,140	0,900
EQ Roof 1 center Ersatzmaterial Dach 1 mitte	0,053	0,900
EQ Roof Timber/Air Ersatzmaterial Dach Holz/Luft	0,143	0,900
Softwood, OSB 1 Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Wood fibre, low density Unterdeckplatte 050	0,050	0,900



RORI01: Roof ridge





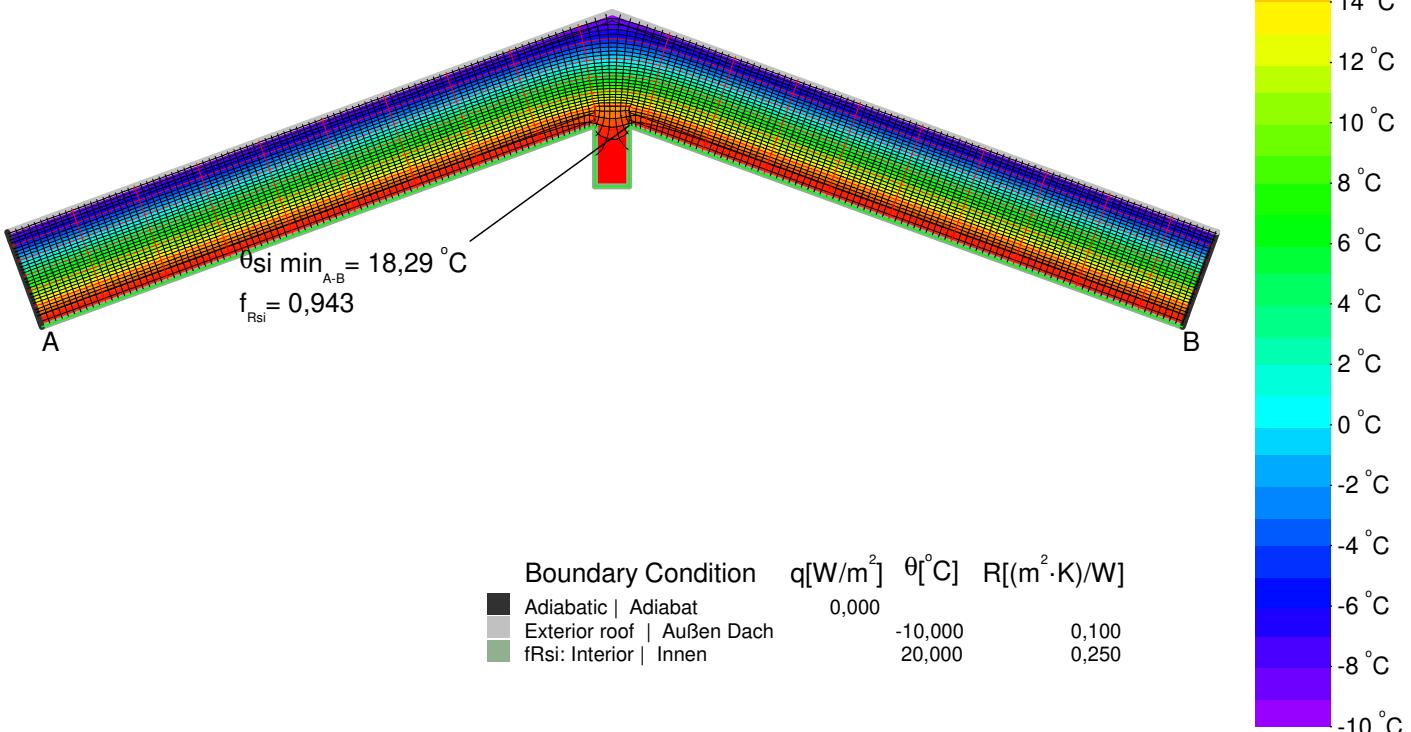
$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{19,176}{30,000} - 0,147 \cdot 2,250 - 0,147 \cdot 2,250 = -0,022 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Boundary Condition $q[\text{W}/\text{m}^2]$ $\theta[\text{°C}]$ $R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$

Adiabatic Adiabat	0,000	
Exterior roof Außen Dach	-10,000	0,100
Interior up. Innen auf.	20,000	0,100

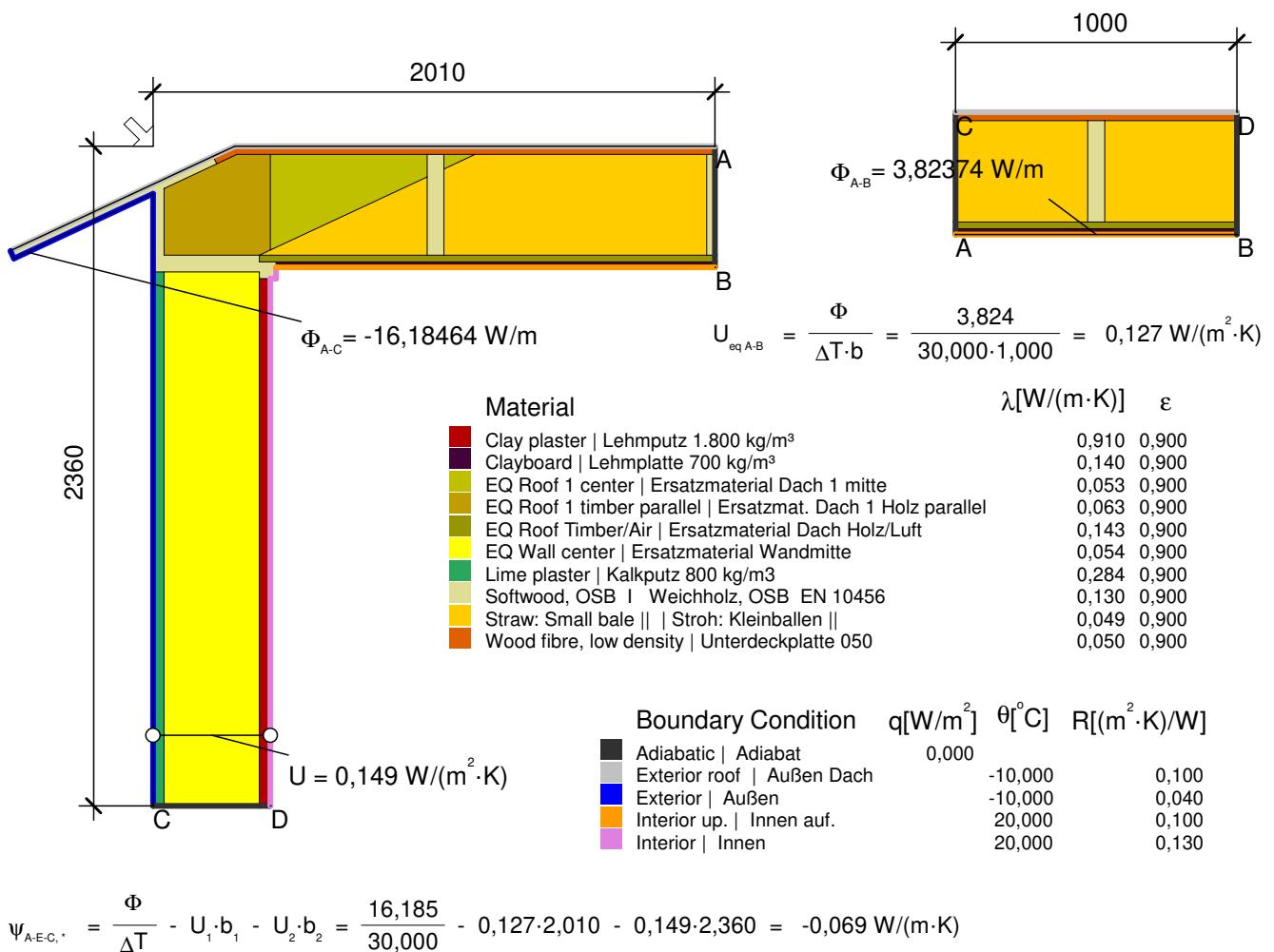
Material $\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ ϵ

EQ Roof 2 center Ersatzmaterial Dach 2 mitte	0,048	0,900
EQ Roof Timber/Air Ersatzmaterial Dach Holz/Luft	0,143	0,900
Fermacell board Fermacell Platte	0,320	0,900
Softwood, OSB I Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Wood fibre, low density Unterdeckplatte 050	0,050	0,900

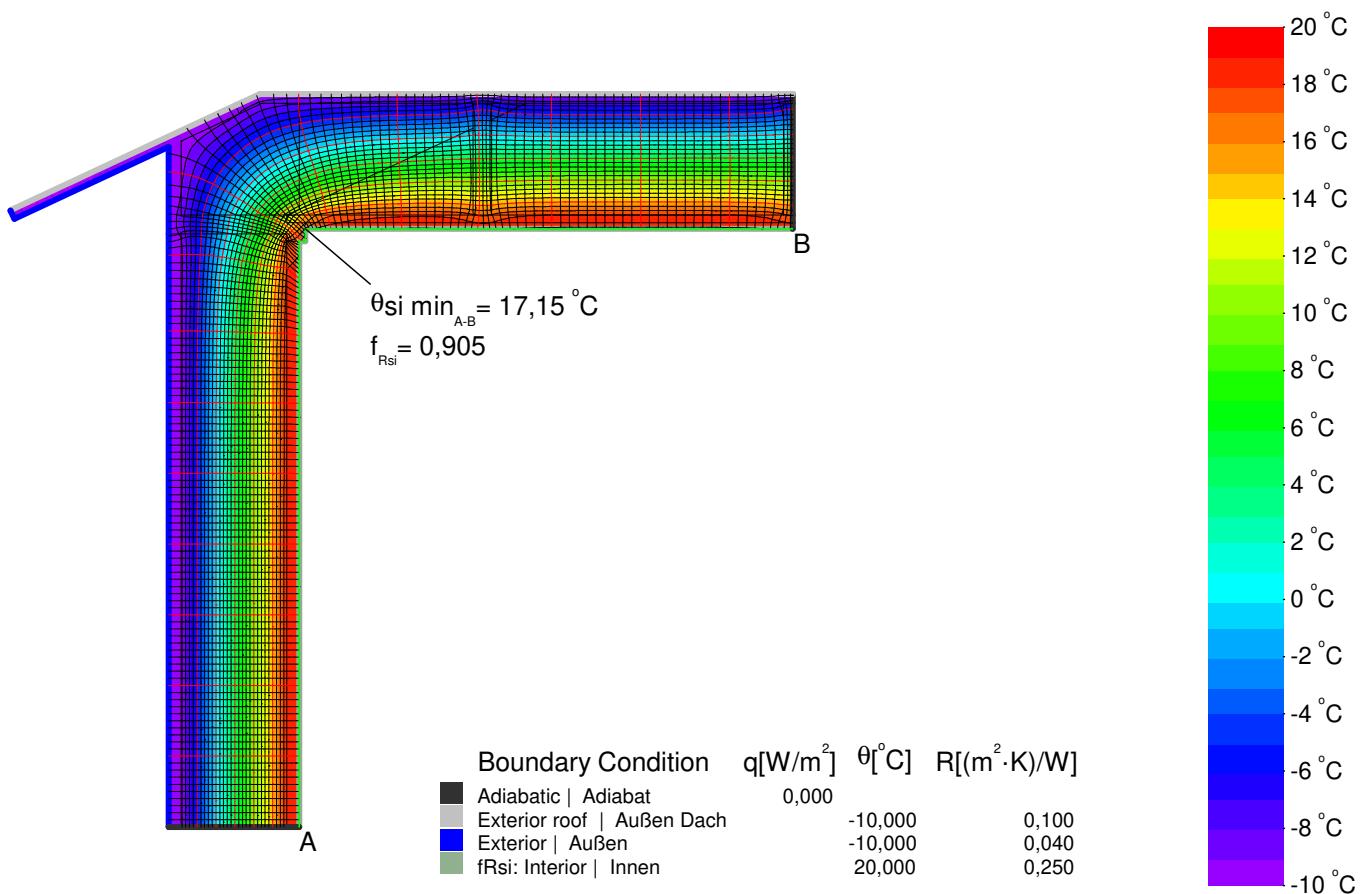


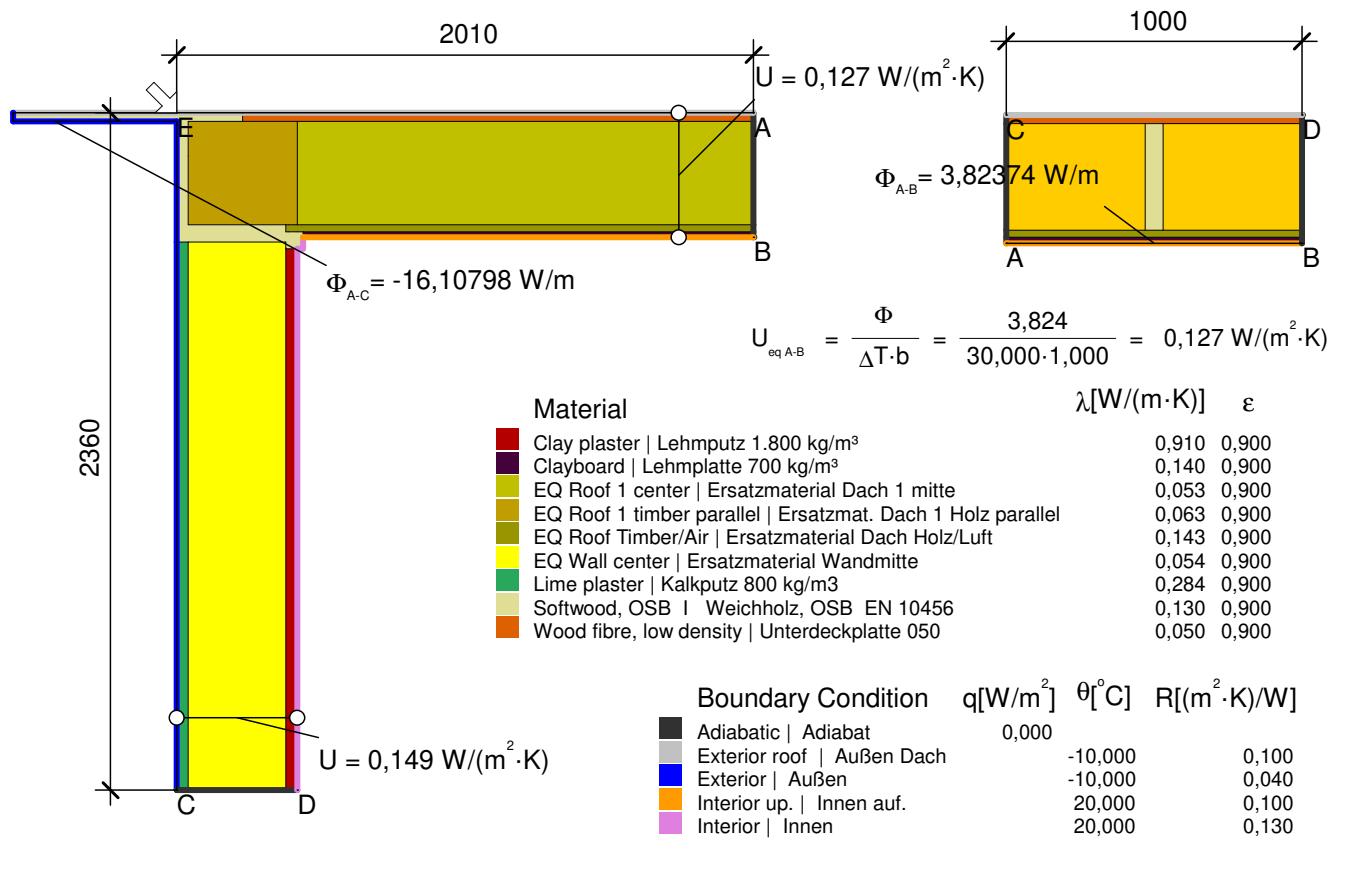
RORI02: Roof ridge



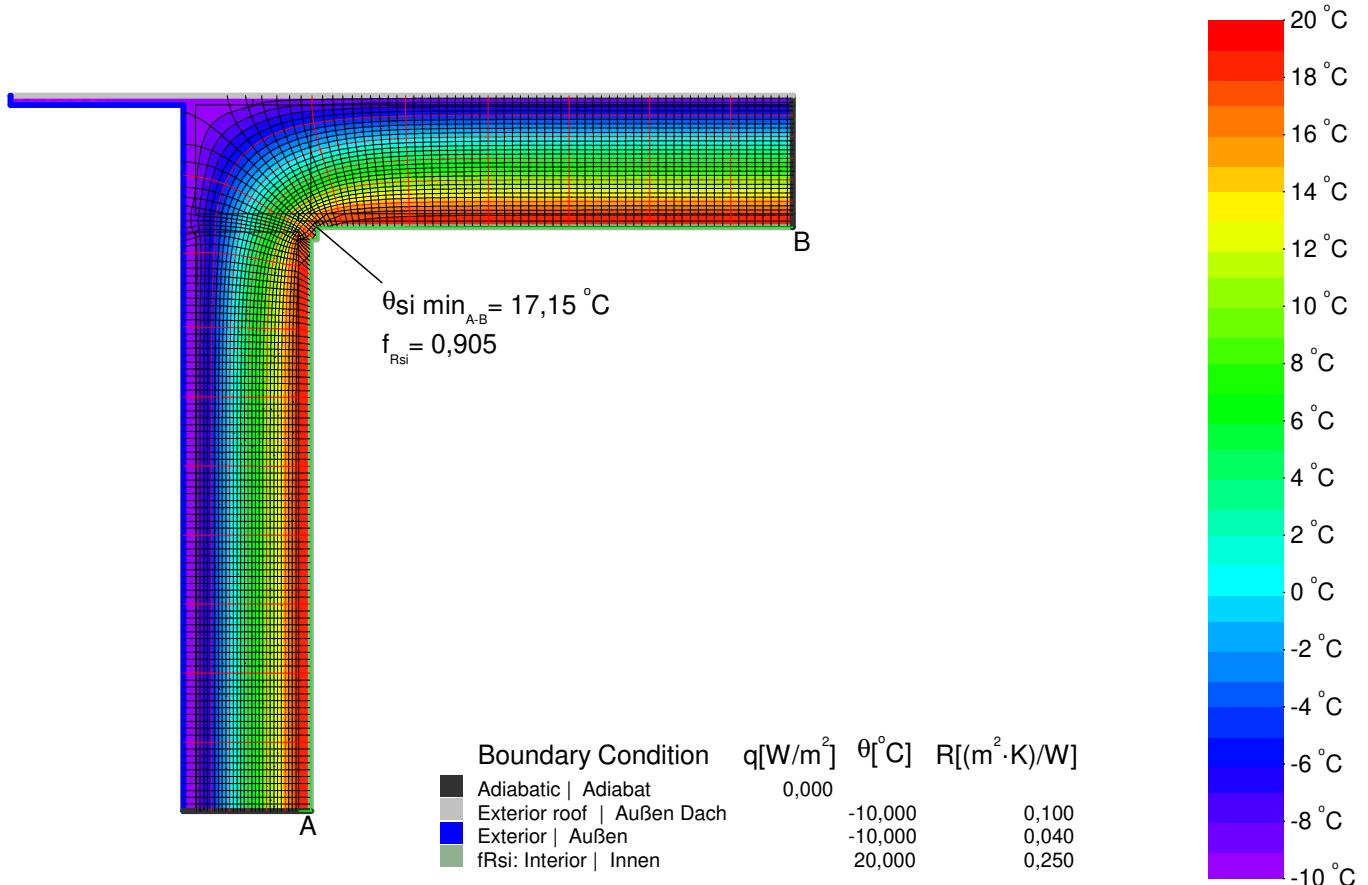


$$\Psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{16,185}{30,000} - 0,127 \cdot 2,010 - 0,149 \cdot 2,360 = -0,069 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$





$$\psi_{A-E_C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{16,108}{30,000} - 0,127 \cdot 2,010 - 0,149 \cdot 2,360 = -0,071 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$



Windows | Fenster

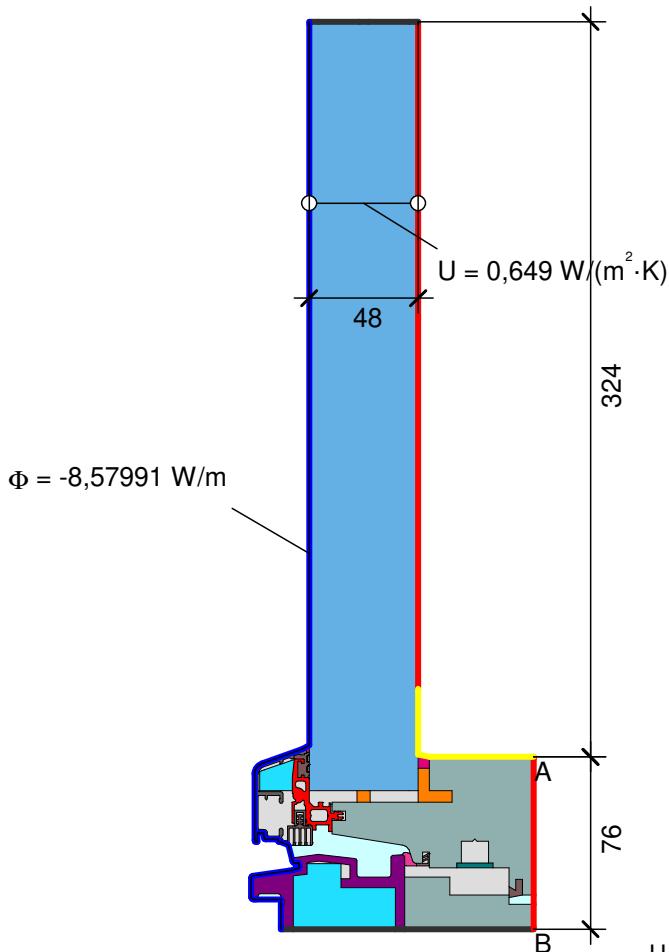
		01			02			03			01
Frame values Rahmenwerte	Spacer I Abstandhalter: SWISSPACER Ultimate with Polyurethan secondary sealing.	Bottom	Top	Side	Bottom	Top	Side	Bottom	Top	Side	Bottom barrier-free
		Unten	Oben	Seitl.	Unten	Oben	Seitl.	Unten	Oben	Seitl.	Unten barrierefrei
	Frame width Rahmenbreite	b_f [mm]	86	86	86	131	114	114			76
	U-value frame Rahmen-U-Wert	U_f [W/(m²K)]	0,89	0,85	0,85	1,86	1,55	1,55			1,00
	Ψ-glass edge Glasrand-Ψ-Wert	Ψ_g [W/(mK)]	0,026	0,026	0,026	0,028	0,029	0,029			0,027
	U-value window Fenster-U-Wert	U_w [W/(m²K)] @U_g = 0,70 W/(m²K)	0,805			1,066					
Installation Einbau	Passive House efficiency class Passivhaus Effizienzklasse	phA			not certifiable						
	f_{Rsi=0,25m²k/W}	0,865	0,865	0,827	0,610	0,715	0,717				0,773
	Ψ_{install} [W/(mK)]	0,028	0,005	-0,001	0,022	0,021	0,016				-0,025
U_{w, installed} [W/(m²K)]	0,83			1,12							

SUMMARY | ZUSAMMENFASSUNG

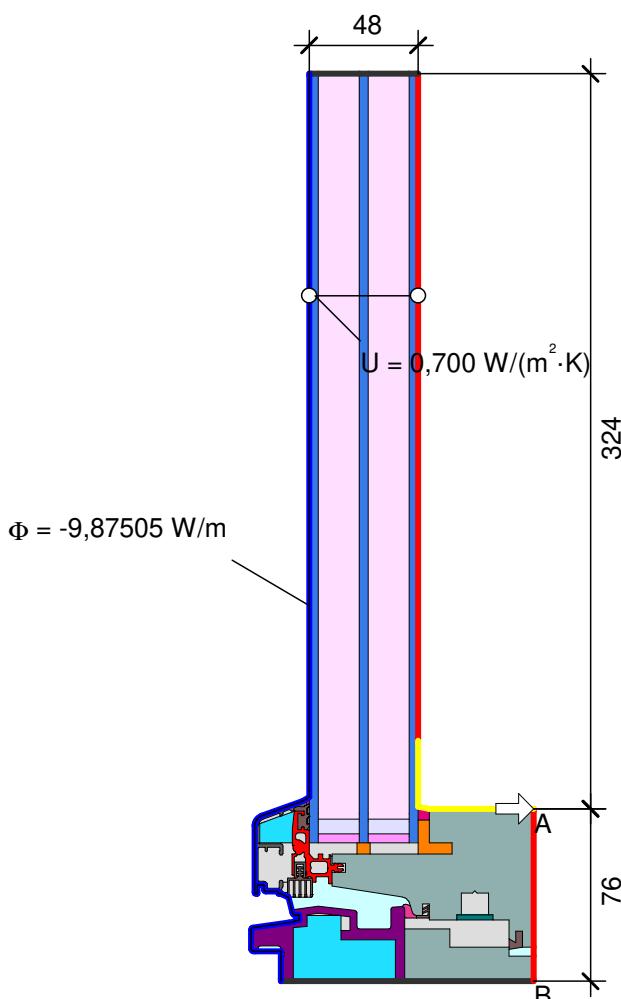
Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UPSTRAW Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz 1513cs03

Passive House Institute





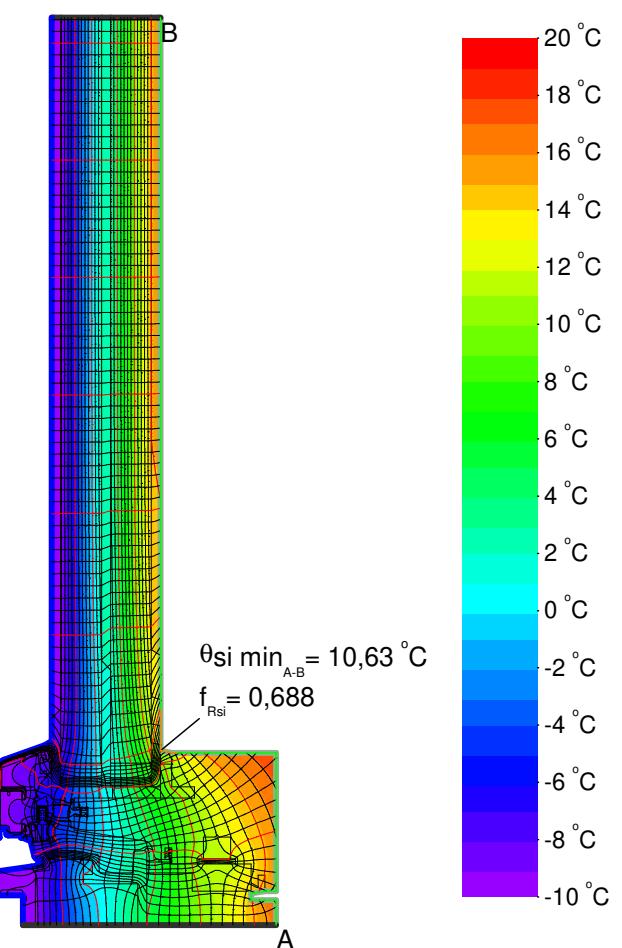
Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	ε
Aluminum Aluminium 10456 (1)	160,000	0,900
EPDM (4)	0,250	0,900
EPDM foam Moosgummi (1)	0,050	0,900
GFK Fibrolux	0,516	0,900
Insulation Wärmedämmung 040	0,040	0,900
PU foam PU-Schaum 027	0,027	0,900
Panel Maske	0,035	0,900
Polyamide 25% Glassfiber (1)	0,300	0,900
Silicone Silikon	0,350	0,900
Spruce, Fir Fichte, Tanne	0,110	0,900
Steel Stahl	50,000	0,900
Unvent. cavity unbel. Hohlr. *		
slightly vent. cav. leicht bel. Hohlr. (4) *		
* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3		



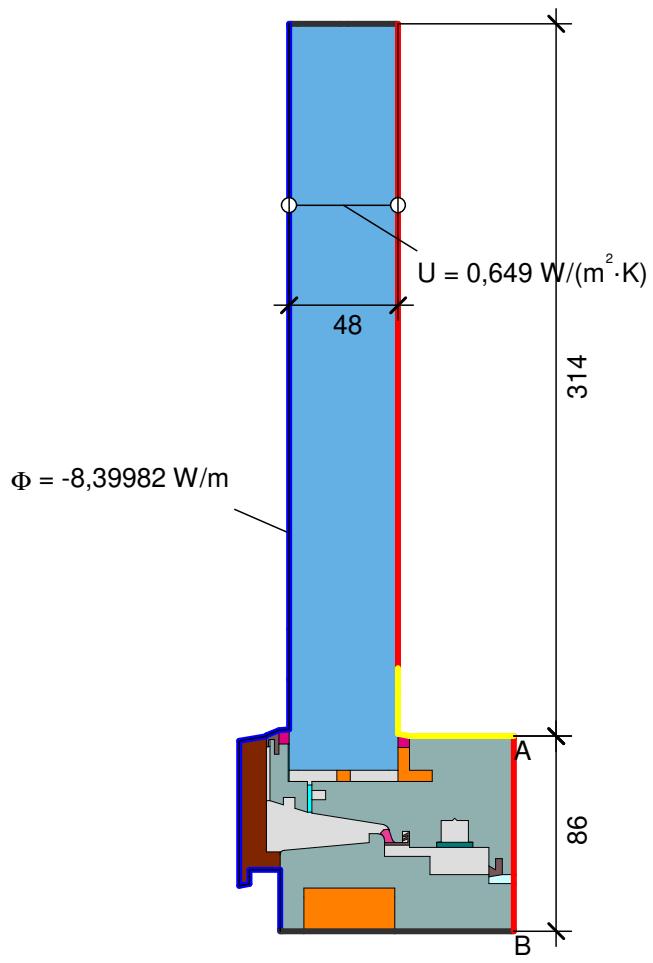
Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[^\circ\text{C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$	ε
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen		-10,000	0,040	
Interior, frame, normal		20,000	0,130	
Interior, frame, reduced		20,000	0,200	
e 0,9 Cavity Hohlraum				0,900

Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[^\circ\text{C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$	ε
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen		-10,000	0,040	
e 0,9 Cavity Hohlraum		20,000	0,900	
fRsi: Interior Innen		20,000	0,250	

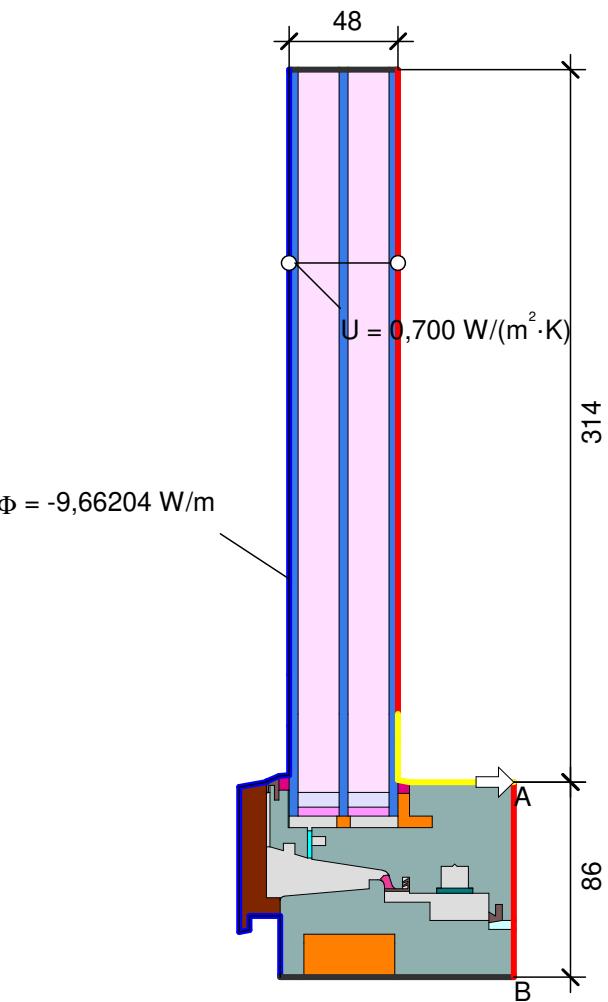
$$U_{f,A,B} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{8,580}{30,000} - 0,649 \cdot 0,324}{0,076} = 0,997 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$



$$\Psi_{ed A} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_g \cdot b_g - U_f \cdot b_f = \frac{9,875}{30,000} - 0,700 \cdot 0,324 - 0,997 \cdot 0,076 = 0,027 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$



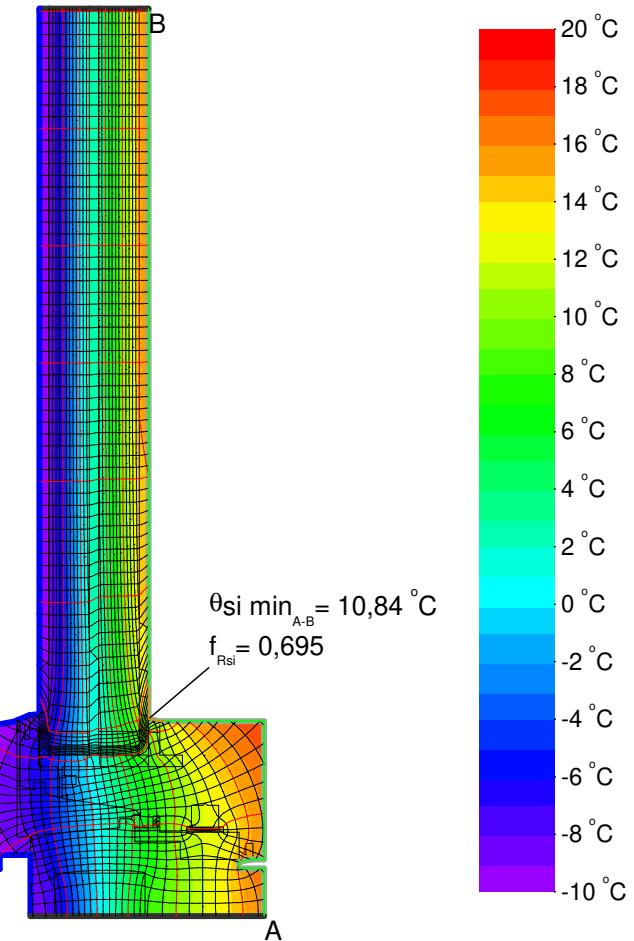
Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	ϵ
EPDM (1)	0,250	0,900
EPDM foam Moosgummi	0,050	0,900
Fundamax compact	0,375	0,900
Insulation I Wärmedämmung 040	0,040	0,900
Insulation tape Vorlegeband	0,060	0,900
Panel I Maske (1)	0,035	0,900
Silicone I Silikon	0,350	0,900
Spruce, Fir I Fichte, Tanne	0,110	0,900
Steel I Stahl	50,000	0,900
Unvent. cavity I unbel. Hohlr. *		
slightly vent. cav. I leicht bel. Hohlr. (1) *		
* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3		



Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[\text{°C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$	ϵ
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen	-10,000		0,040	
Interior, frame, normal	20,000		0,130	
Interior, frame, reduced	20,000		0,200	
e 0,9 Cavity I Hohlraum				0,900

Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[\text{°C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$	ϵ
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen	-10,000		0,040	
e 0,9 Cavity I Hohlraum	20,000		0,250	0,900
fRsi: Interior Innen				

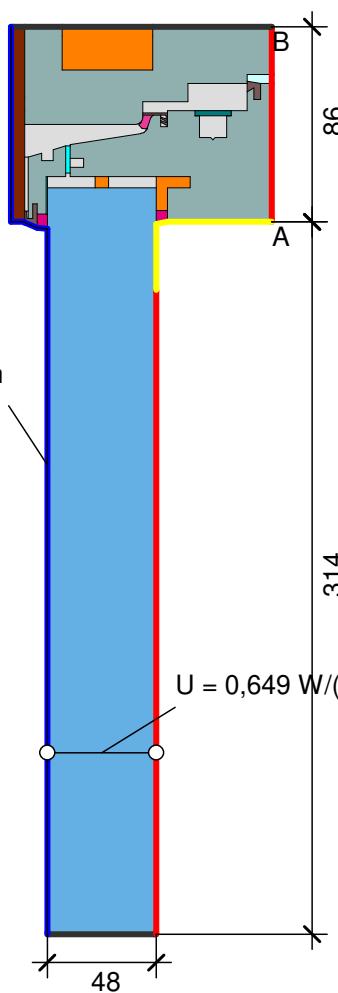
$$U_{f,A,B} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{8,400}{30,000} - 0,649 \cdot 0,314}{0,086} = 0,887 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$



$$\psi_{ed A} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_g \cdot b_g - U_f \cdot b_f = \frac{9,662}{30,000} - 0,700 \cdot 0,314 - 0,887 \cdot 0,086 = 0,026 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$



$$\Phi = -8,29394 \text{ W/m}$$



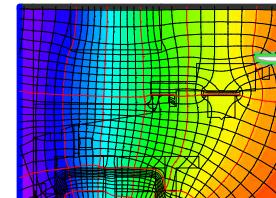
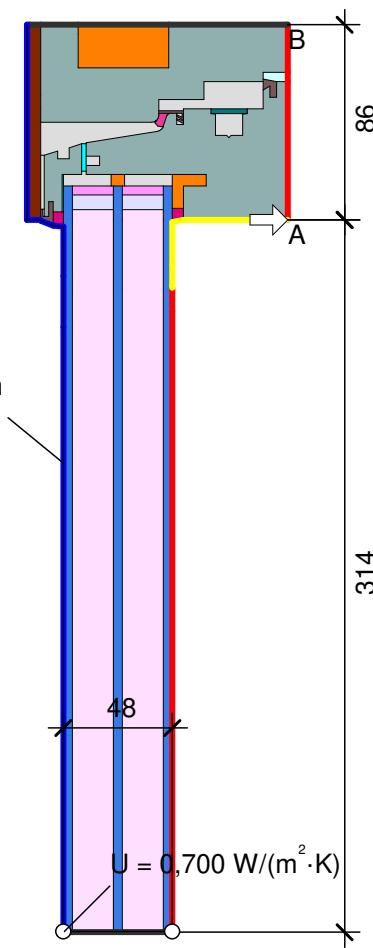
Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	ε
EPDM (2)	0,250	0,900
EPDM foam Moosgummi	0,050	0,900
Fundamax compact	0,375	0,900
Insulation I Wärmedämmung 040	0,040	0,900
Insulation tape Vorlegeband	0,060	0,900
Panel I Maske (2)	0,035	0,900
Silicone I Silikon	0,350	0,900
Spruce, Fir Fichte, Tanne	0,110	0,900
Steel I Stahl	50,000	0,900
Unvent. cavity I unbel. Hohlr.		*
slightly vent. cav. I leicht bel. Hohlr. (2)		*
* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3		

Boundary Condition	q[W/m ²]	$\theta[^\circ\text{C}]$	R[(m ² · K)/W]	ε
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen	-10,000			0,040
Interior, frame, normal	20,000			0,130
Interior, frame, reduced	20,000			0,200
e 0,9 Cavity Hohlraum				0,900

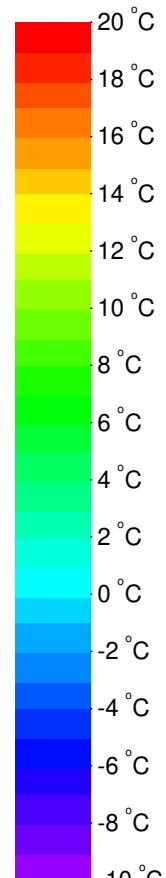
Boundary Condition	q[W/m ²]	$\theta[^\circ\text{C}]$	R[(m ² · K)/W]	ε
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen	-10,000			0,040
e 0,9 Cavity Hohlraum	20,000			0,900
fRsi: Interior Innen	20,000			0,250

$$U_{i_{A,B}} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{8,294}{30,000} - 0,649 \cdot 0,314}{0,086} = 0,846 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

$$\Phi = -9,55707 \text{ W/m}$$

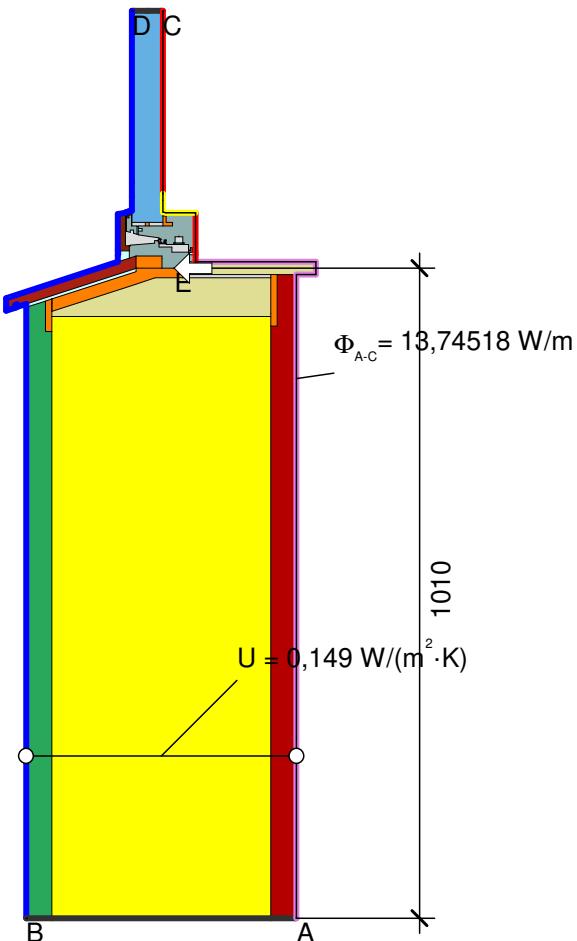


$\theta_{si} \min_{A-B} = 10,99 \text{ }^\circ\text{C}$
 $f_{Rsi} = 0,700$

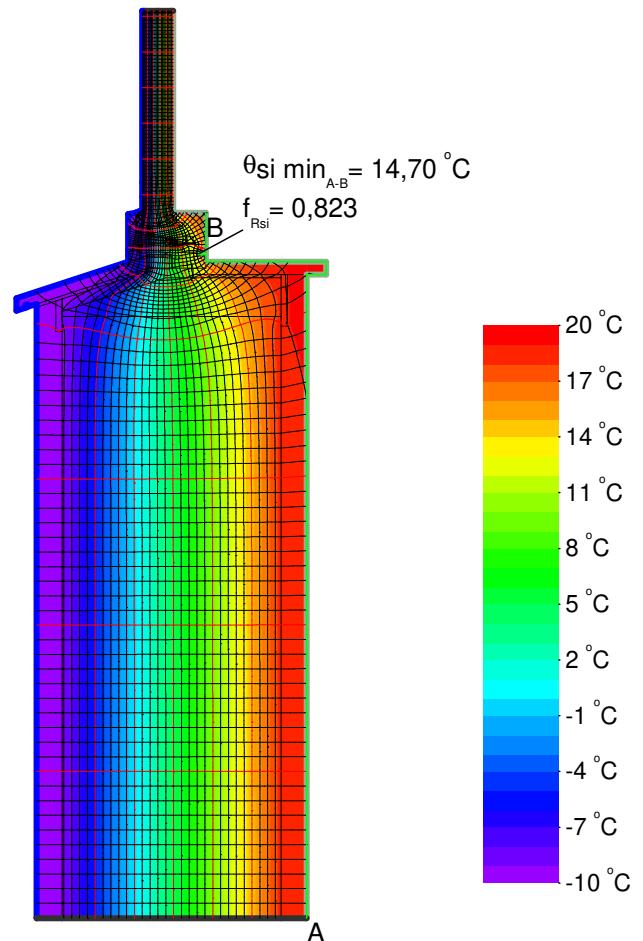


$$\psi_{ed A} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_g \cdot b_g - U_f \cdot b_f = \frac{9,557}{30,000} - 0,700 \cdot 0,314 - 0,846 \cdot 0,086 = 0,026 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$



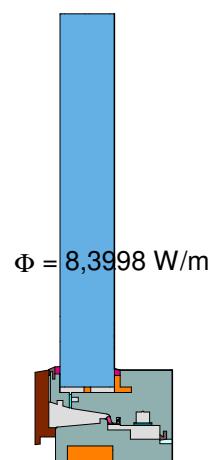


$$\psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - \frac{\Phi_2}{\Delta T} = \frac{13,745}{30,000} - 0,149 \cdot 1,010 - \frac{8,400}{30,000} = 0,028 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$



Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	ϵ
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	0,910	0,900
EPDM (1)	0,250	0,900
EPDM foam Moosgummi	0,050	0,900
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,054	0,900
Fundamax compact	0,375	0,900
Hardwood Hartholz 0.18 700 kg/m³ 10456	0,180	0,900
Insulation Wärmedämmung 040	0,040	0,900
Insulation tape Vorlegeband	0,060	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,284	0,900
Panel Maske (1)	0,035	0,900
Silicone Silikon	0,350	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Spruce, Fir Fichte, Tanne	0,110	0,900
Steel Stahl	50,000	0,900
Unvent. cavity unbel. Hohlr. *		
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900
slightly vent. cav. leicht bel. Hohlr. (1) *		
slightly vent. cav. leicht bel. Hohlr. *		

* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3

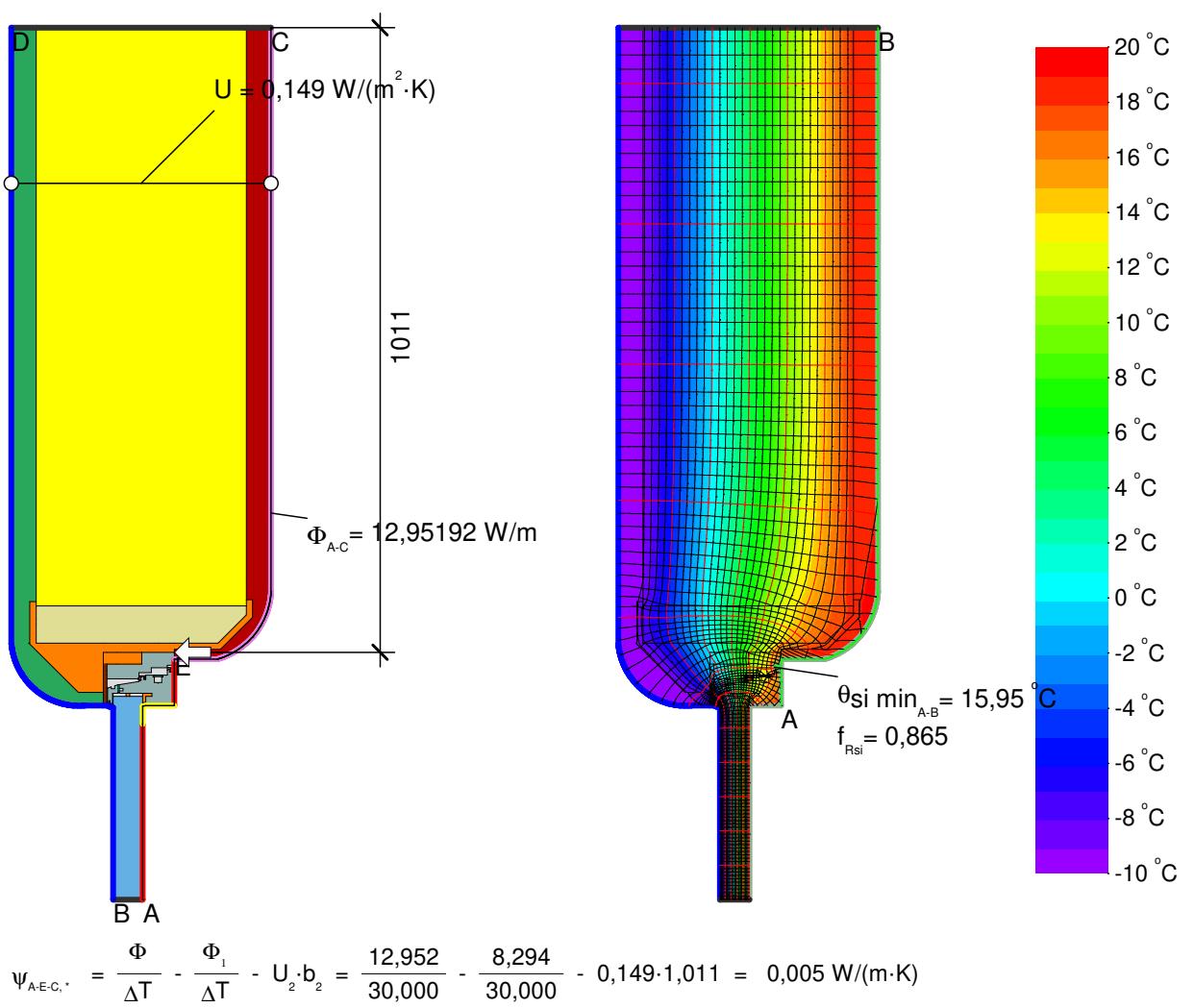


Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[{}^\circ\text{C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$	ϵ
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen	-10,000		0,040	
Interior Innen	20,000		0,130	
Interior, frame, normal	20,000		0,130	
Interior, frame, reduced	20,000		0,200	
e 0,9 Cavity Hohlraum			0,900	



WIBO01: BOTTOM-WALL | FENSTERANSCHLUSS UNTER

Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UPSTRAW Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz 1513cs03

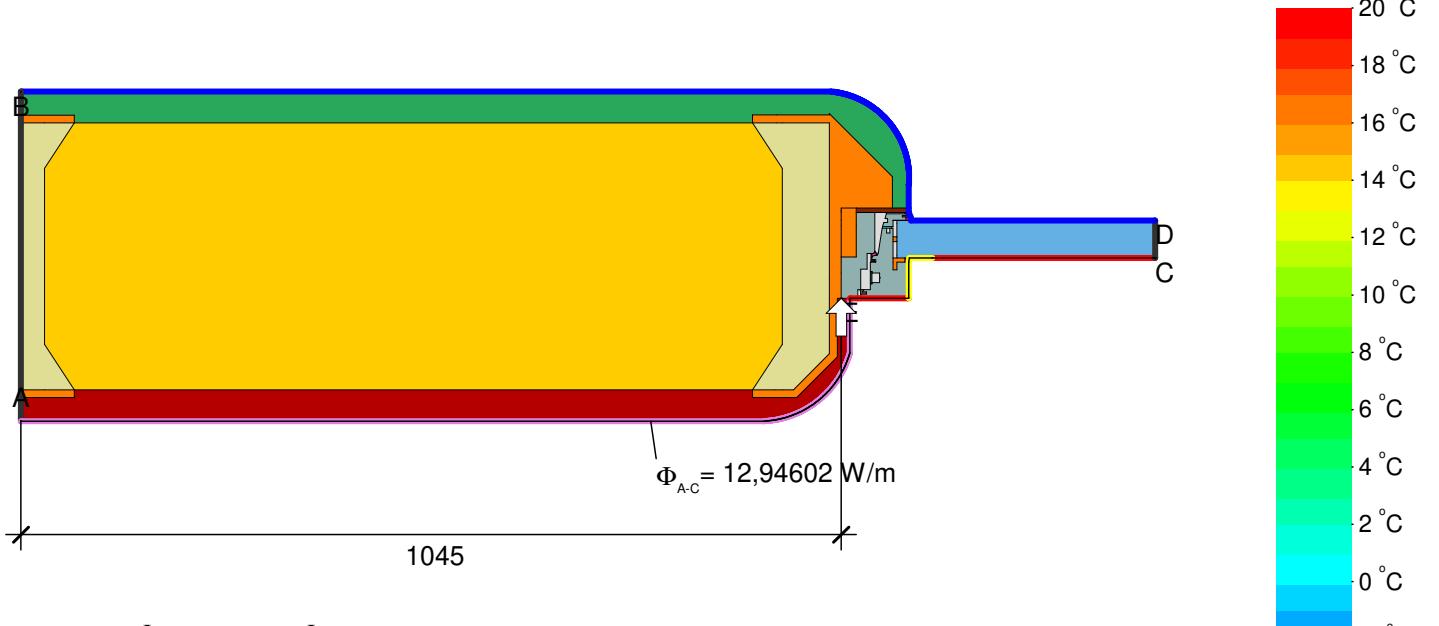


Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	ϵ	
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³	0,910	0,900	
EPDM (2)	0,250	0,900	
EPDM foam Moosgummi	0,050	0,900	
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,054	0,900	
Fundamax compact	0,375	0,900	
Insulation Wärmedämmung 040	0,040	0,900	
Insulation tape Vorlegeband	0,060	0,900	
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m ³	0,284	0,900	
Panel Maske (2)	0,035	0,900	
Silicone Silikon	0,350	0,900	
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900	
Spruce, Fir Fichte, Tanne	0,110	0,900	
Steel Stahl	50,000	0,900	
Unvent. cavity unbel. Hohlr. *			
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900	
slightly vent. cav. leicht bel. Hohlr. (2) *			
* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3			

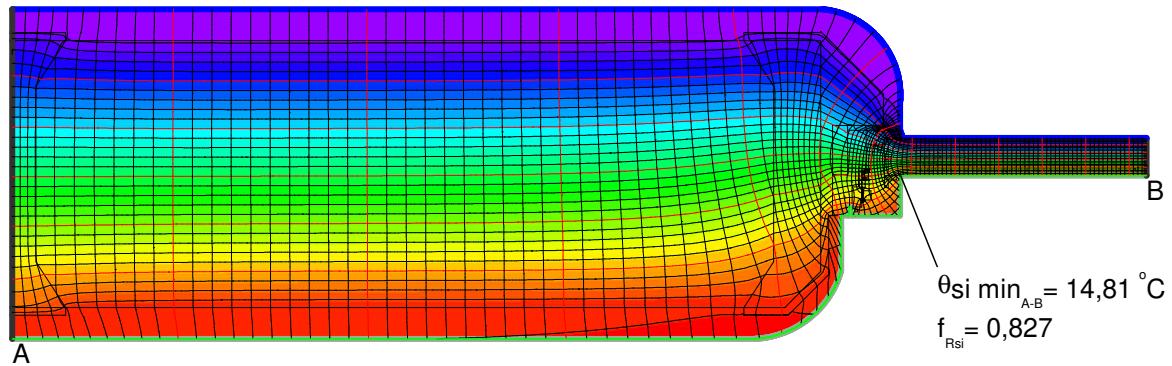
$\Phi = 8,2939 \text{ W/m}$

Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[{}^\circ\text{C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$	ϵ
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen	-10,000		0,040	
Interior Innen	20,000		0,130	
Interior, frame, normal	20,000		0,130	
Interior, frame, reduced	20,000		0,200	
e 0,9 Cavity Hohlraum			0,900	

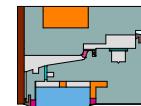




$$\Psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - \frac{\Phi_2}{\Delta T} = \frac{12,946}{30,000} - 0,149 \cdot 1,045 - \frac{8,294}{30,000} = -0,001 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

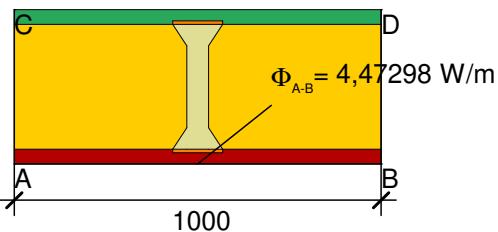


Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$	ϵ
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	0,910	0,900
EPDM (2)	0,250	0,900
EPDM foam Moosgummi	0,050	0,900
Fundamax compact	0,375	0,900
Insulation Wärmedämmung 040	0,040	0,900
Insulation tape Vorlegeband	0,060	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,284	0,900
Panel Maske (2)	0,035	0,900
Silicone Silikon	0,350	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Spruce, Fir Fichte, Tanne	0,110	0,900
Steel Stahl	50,000	0,900
Straw: Small bale Stroh: Kleinballen	0,049	0,900
Unvent. cavity unbel. Hohlr. *		
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900
slightly vent. cav. leicht bel. Hohlr. (2) *		
* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3		



$$\Phi = 8,2939 \text{ W/m}$$

Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[^\circ\text{C}]$	$R[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$	ϵ
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen	-10,000		0,040	
Interior Innen	20,000		0,130	
Interior, frame, normal	20,000		0,130	
Interior, frame, reduced	20,000		0,200	
e 0,9 Cavity Hohlraum				0,900

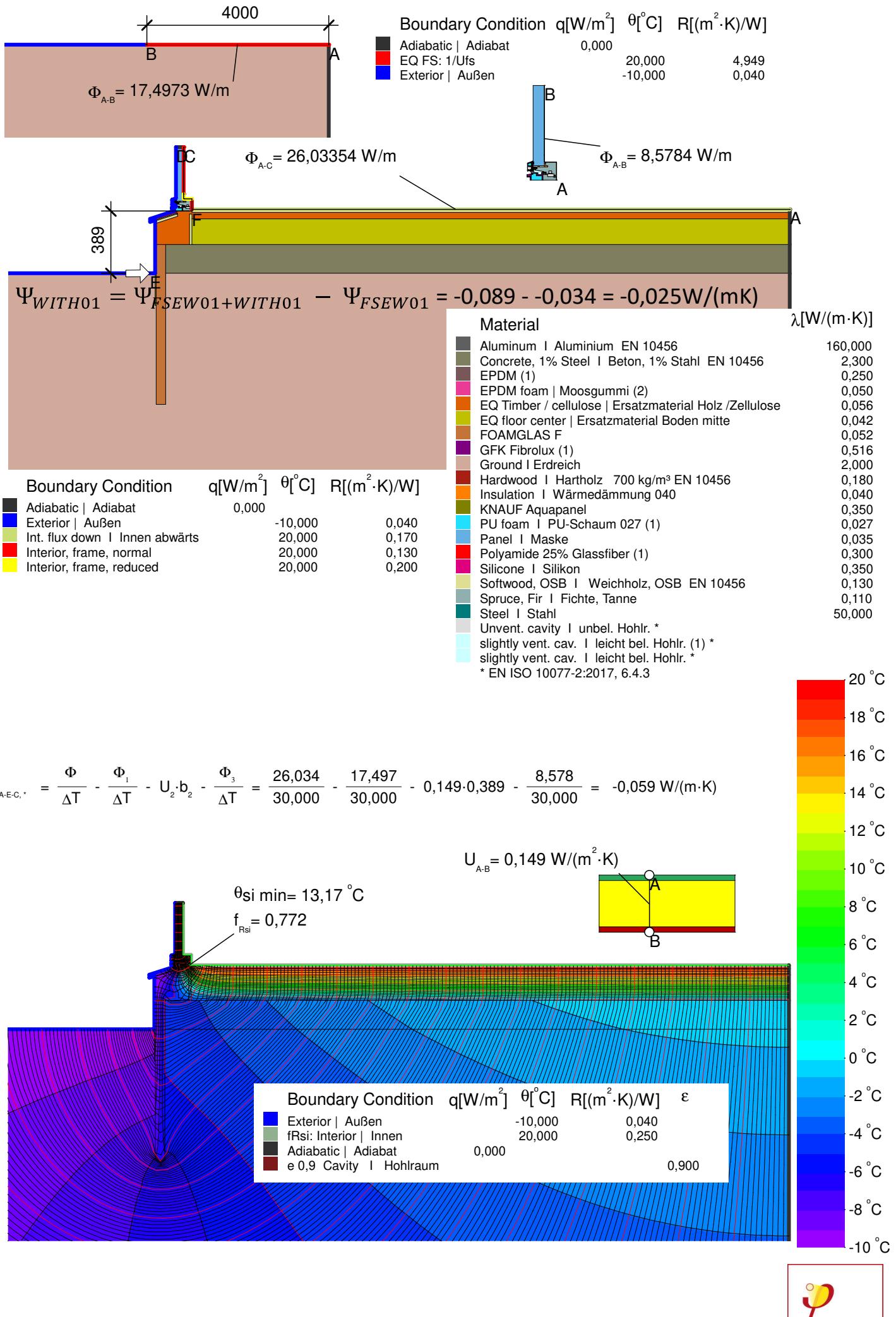


$$U_{eq A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{4,473}{30,000 \cdot 1,000} = 0,149 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$



WISI01: SIDE-WALL | FENSTERANSCHLUSS SEITLICH

Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UPSTRAW Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz 1513cs03



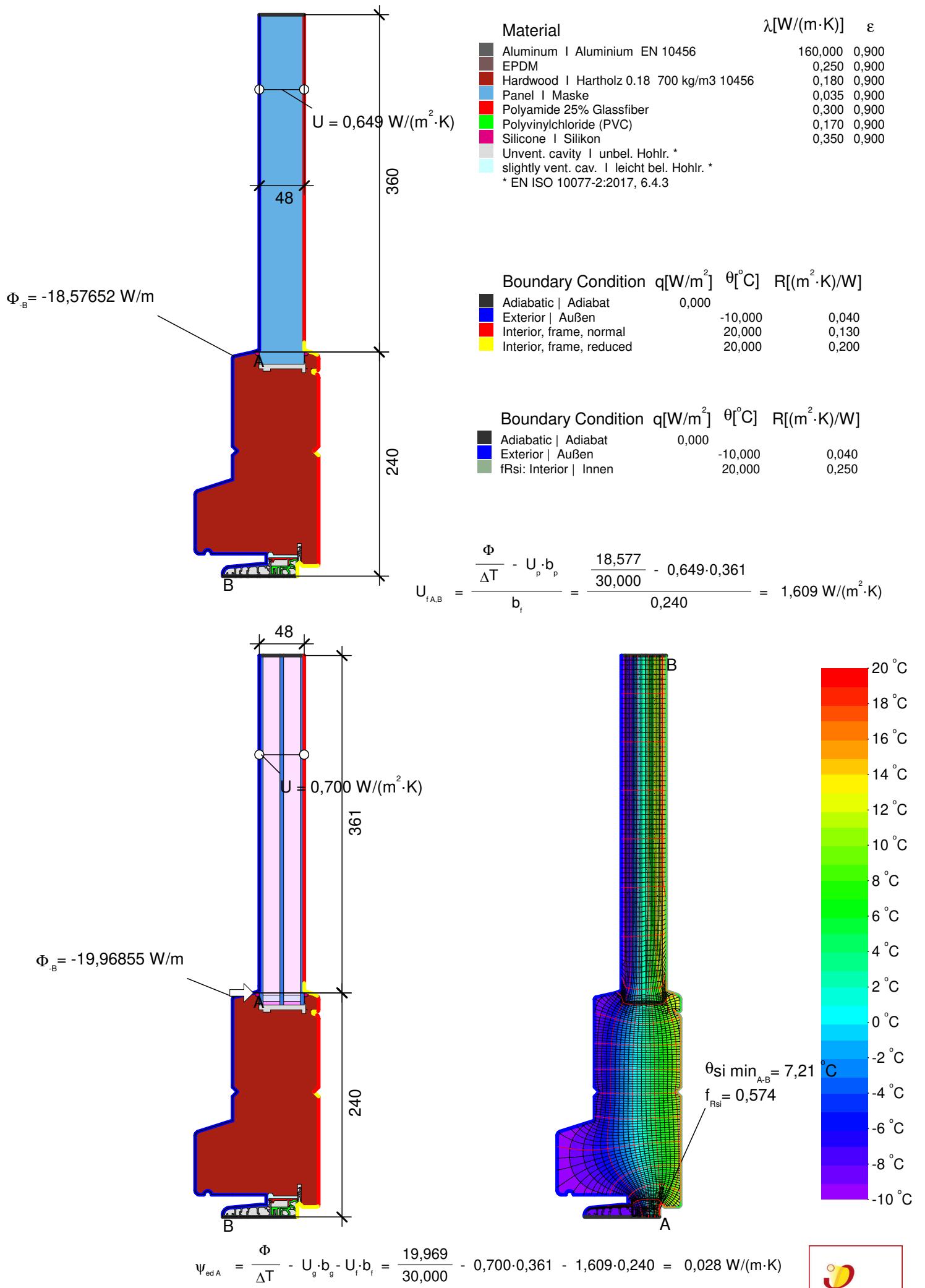
WITH01: THRESHOLD-FLOORSLAB | SCHWELLE-BODENPLATTE

Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UPSTRAW

Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz 1513cs03

Passive House Institute



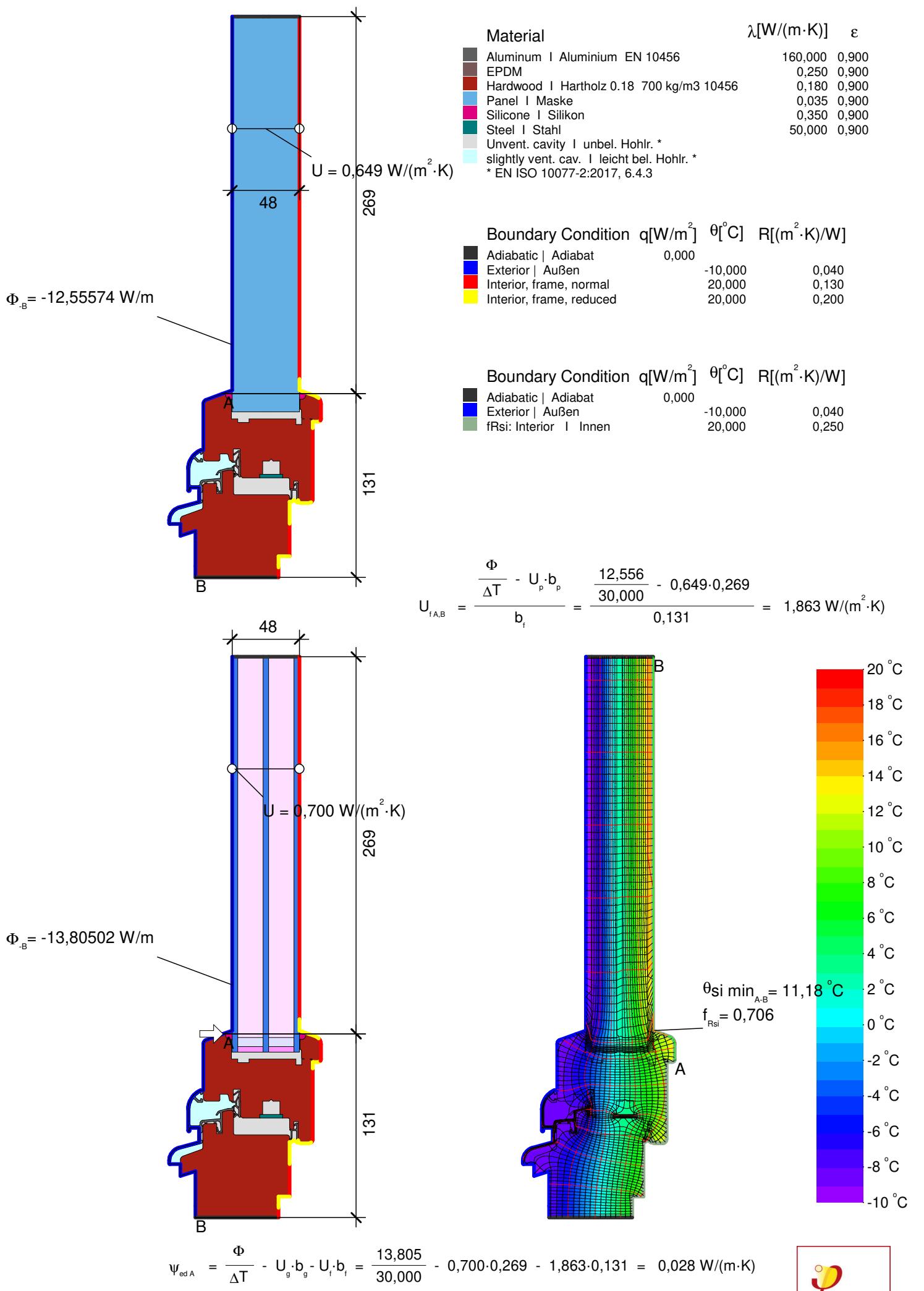


TH02: THRESHOLD | SCHWELLE

Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UPSTRAW Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz 1513cs03

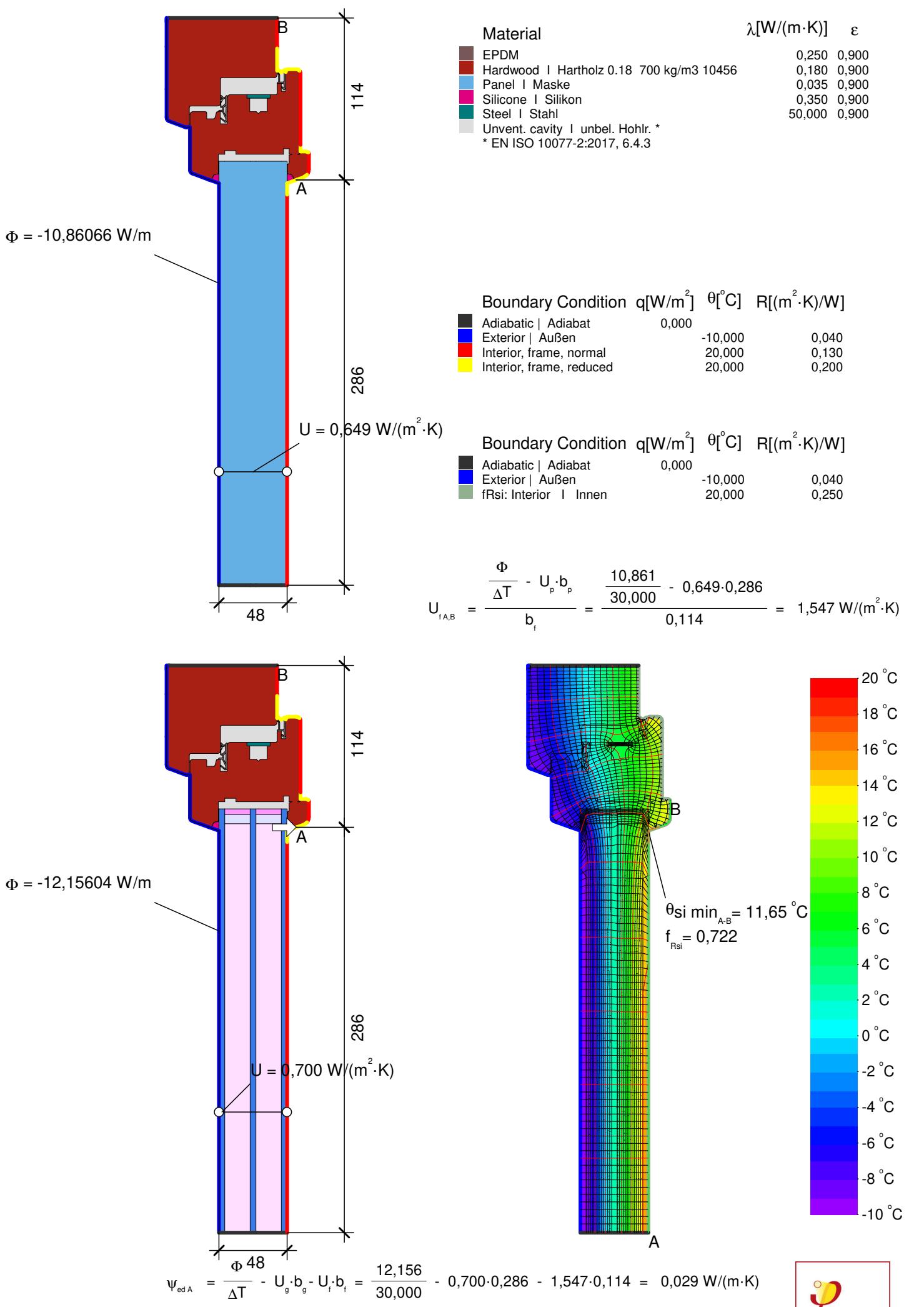
Passive House Institute



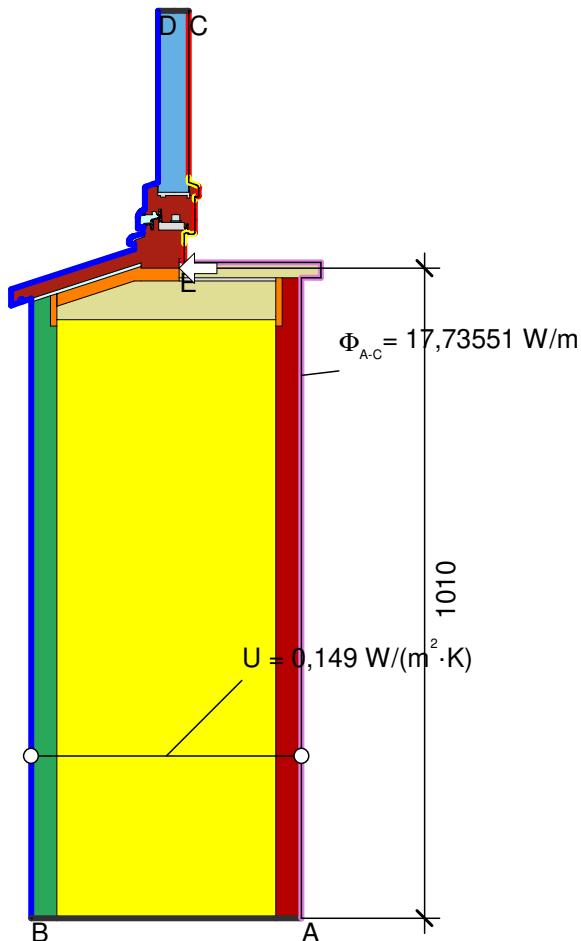


BO02: BOTTOM | UNTEN

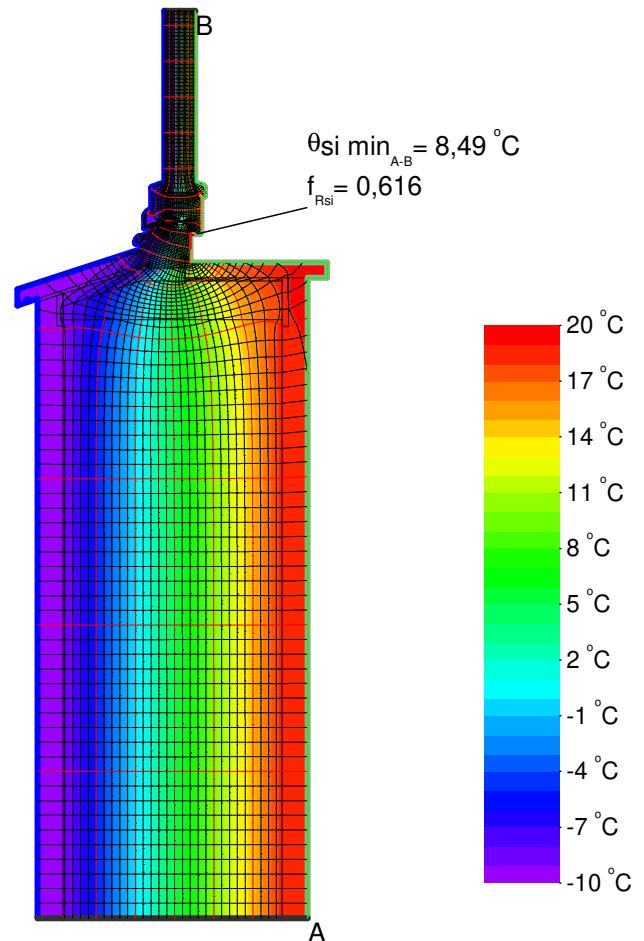




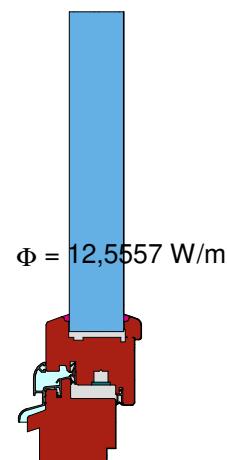
BO02: BOTTOM | UNTEN



$$\psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - \frac{\Phi_2}{\Delta T} = \frac{17,736}{30,000} - 0,149 \cdot 1,010 - \frac{12,556}{30,000} = 0,022 \text{ W/(m·K)}$$



Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$	ϵ
Aluminum Aluminium EN 10456	160,000	0,900
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	0,910	0,900
EPDM	0,250	0,900
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,054	0,900
Hardwood Hartholz 0,18 700 kg/m³ 10456	0,180	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,284	0,900
Panel Maske	0,035	0,900
Silicone Silikon	0,350	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Steel Stahl	50,000	0,900
Unvent. cavity unbel. Hohlr. *		
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900
slightly vent. cav. leicht bel. Hohlr. *		
* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3		

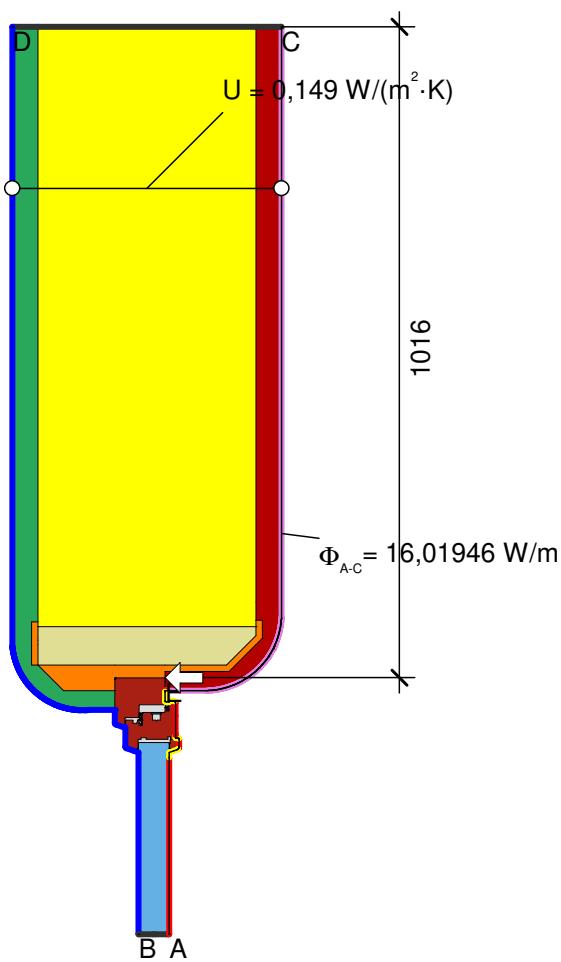


Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[{}^\circ\text{C}]$	$R[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$	ϵ
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen	-10,000		0,040	
Interior Innen	20,000		0,130	
Interior, frame, normal	20,000		0,130	
Interior, frame, reduced	20,000		0,200	
e 0,9 Cavity Hohlraum			0,900	

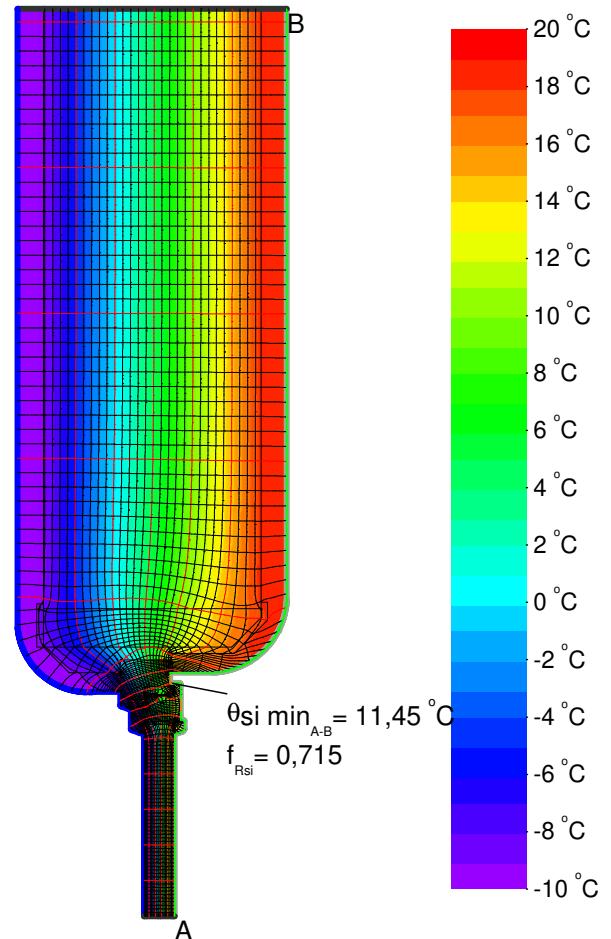


WIBO02: BOTTOM-WALL | FENSTERANSCHLUSS UNTEREN

Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UPSTRAW Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz 1513cs03

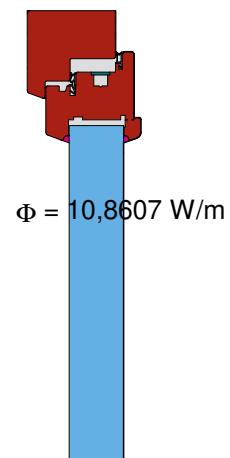


$$\Psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - \frac{\Phi_1}{\Delta T} - U_2 \cdot b_2 = \frac{16,019}{30,000} - \frac{10,861}{30,000} - 0,149 \cdot 1,016 = 0,021 \text{ W/(m·K)}$$



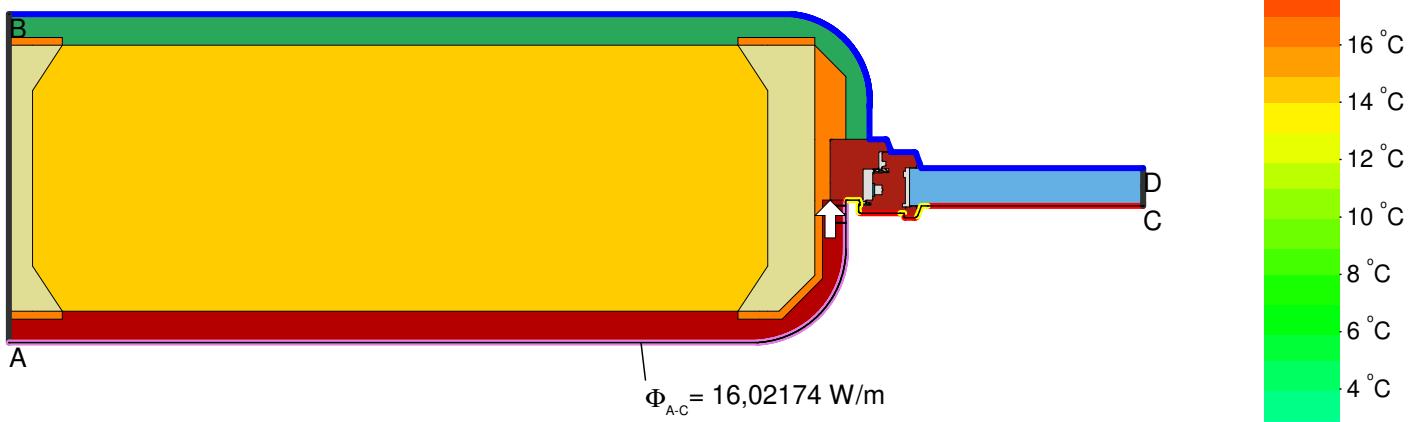
Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$	ϵ
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	0,910	0,900
EPDM	0,250	0,900
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,054	0,900
Hardwood Hartholz 0.18 700 kg/m³ 10456	0,180	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,284	0,900
Panel Maske	0,035	0,900
Silicone Silikon	0,350	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Steel Stahl	50,000	0,900
Unvent. cavity unbel. Hohlr. *		
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900

* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3

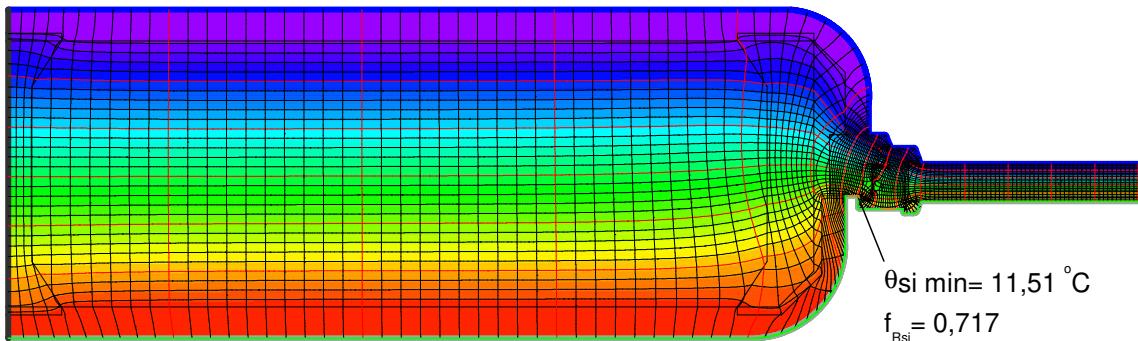


Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[^{\circ}\text{C}]$	$R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$	ϵ
Adiabatic Adiabat	0,000			
Exterior Außen	-10,000		0,040	
Interior Innen	20,000		0,130	
Interior, frame, normal	20,000		0,130	
Interior, frame, reduced	20,000		0,200	
e 0,9 Cavity Hohlraum				0,900





$$\Psi_{A-E,C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - \frac{\Phi_2}{\Delta T} = \frac{16,022}{30,000} - 0,149 \cdot 1,050 - \frac{10,861}{30,000} = 0,015 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$



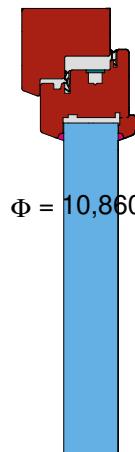
Material

$\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$

ϵ

Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	0,910	0,900
EPDM	0,250	0,900
Hardwood Hartholz 0.18 700 kg/m³ 10456	0,180	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,284	0,900
Panel Maske	0,035	0,900
Silicone Silikon	0,350	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Steel Stahl	50,000	0,900
Straw: Small bale Stroh: Kleinballen	0,049	0,900
Unvent. cavity unbel. Hohlr. *		
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900

* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3



Boundary Condition

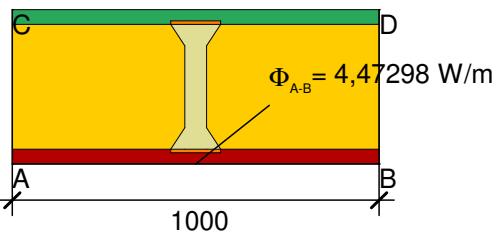
$q[\text{W}/\text{m}^2]$

$\theta[^\circ\text{C}]$

$R[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$

ϵ

Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000	0,040	
Interior Innen	20,000	0,130	
Interior, frame, normal	20,000	0,130	
Interior, frame, reduced	20,000	0,200	
e,0,9 Cavity Hohlraum			



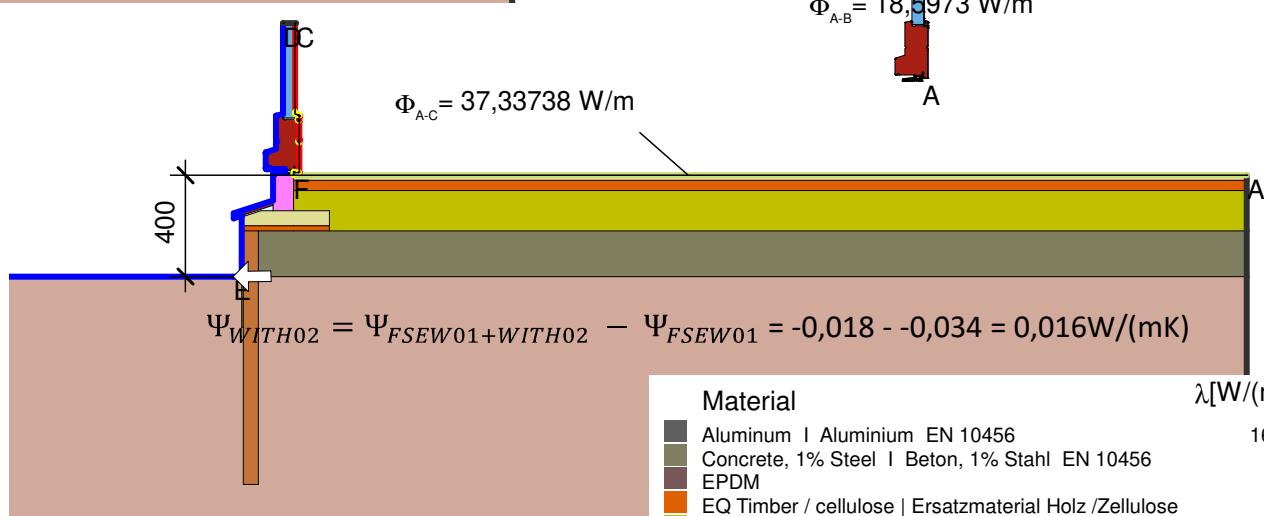
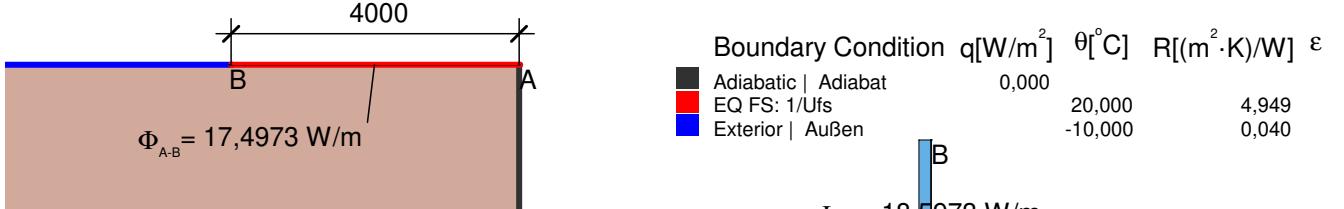
$$U_{eq A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{4,473}{30,000 \cdot 1,000} = 0,149 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$

WISI02: SIDE-WALL | FENSTERANSCHLUSS SEITLICH

Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UPSTRAW Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz 1513cs03

Passive House Institute





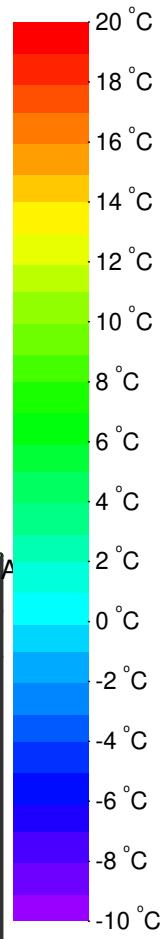
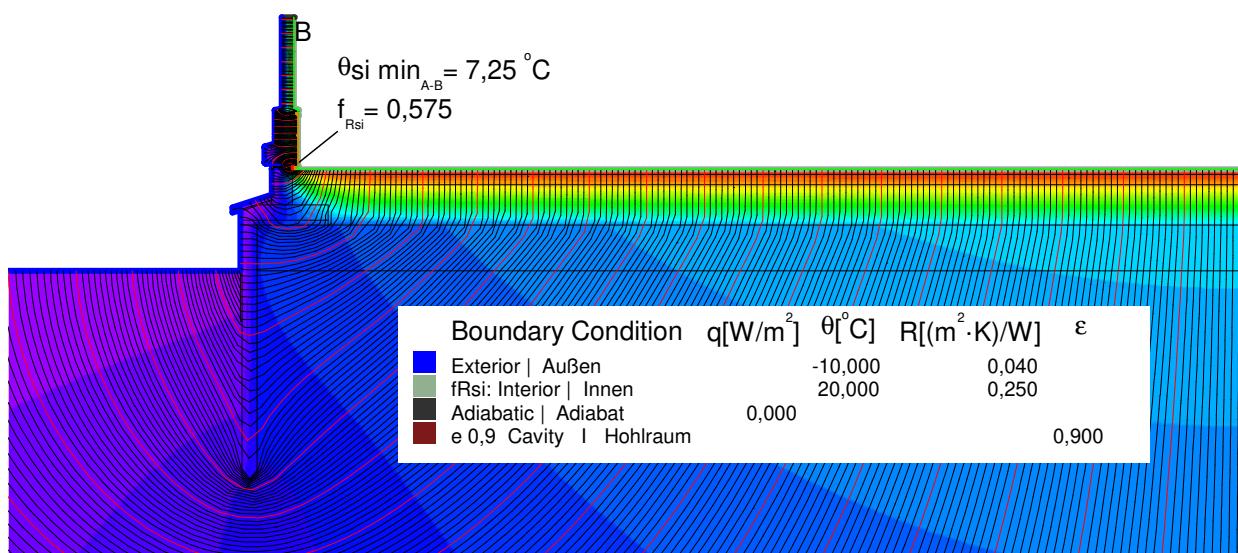
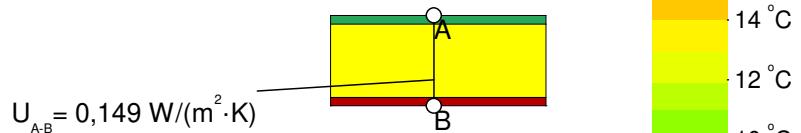
Boundary Condition	$q[W/m^2]$	$\theta[^{\circ}C]$	$R[(m^2 \cdot K)/W]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen		-10,000	0,040
Int. flux down Innen abwärts		20,000	0,170
Interior, frame, normal		20,000	0,130
Interior, frame, reduced		20,000	0,200

Boundary Condition	$q[W/m^2]$	$\theta[^{\circ}C]$	$R[(m^2 \cdot K)/W]$	ε
Adiabatic Adiabat	0,000			
EQ FS: 1/Ufs		20,000	0,040	4,949
Exterior Außen		-10,000		0,040

Material	$\lambda[W/(m \cdot K)]$	ε
Aluminum Aluminium EN 10456	160,000	0,900
Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456	2,300	0,900
EPDM	0,250	0,900
EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz / Zellulose	0,056	0,900
EQ floor center Ersatzmaterial Boden mitte	0,042	0,900
FOAMGLAS F	0,052	0,900
Ground Erdreich	2,000	0,900
Hardwood Hartholz 700 kg/m³ EN 10456	0,180	0,900
KNAUF Aquapanel	0,350	0,900
Panel Maske	0,035	0,900
Polyamide 25% Glassfiber	0,300	0,900
Polyvinylchloride (PVC)	0,170	0,900
Purenit 500 M	0,086	0,900
Silicone Silikon	0,350	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Unvent. cavity unbel. Hohlr. *		
slightly vent. cav. leicht bel. Hohlr. *		

* EN ISO 10077-2:2017, 6.4.3

$$\Psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - \frac{\Phi_1}{\Delta T} - U_2 \cdot b_2 - \frac{\Phi_3}{\Delta T} = \frac{37,337}{30,000} - \frac{17,497}{30,000} - 0,149 \cdot 0,400 - \frac{18,597}{30,000} = -0,018 \text{ W/(m·K)}$$



WITH02: THRESHOLD-FLOORSLAB | SCHWELLE-BODENPLATTE

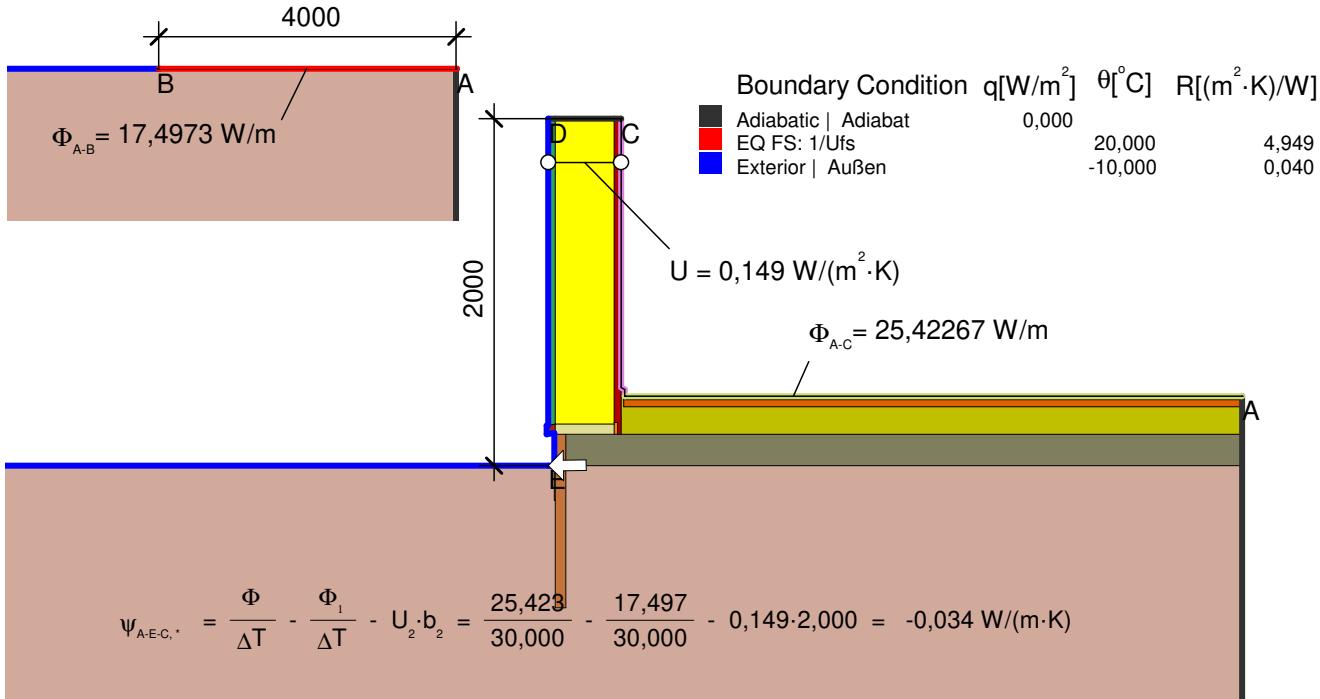
Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UPSTRAW Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz 1513cs03

Passive House Institute



Wall, roof, ground | Wand, Dach, Boden

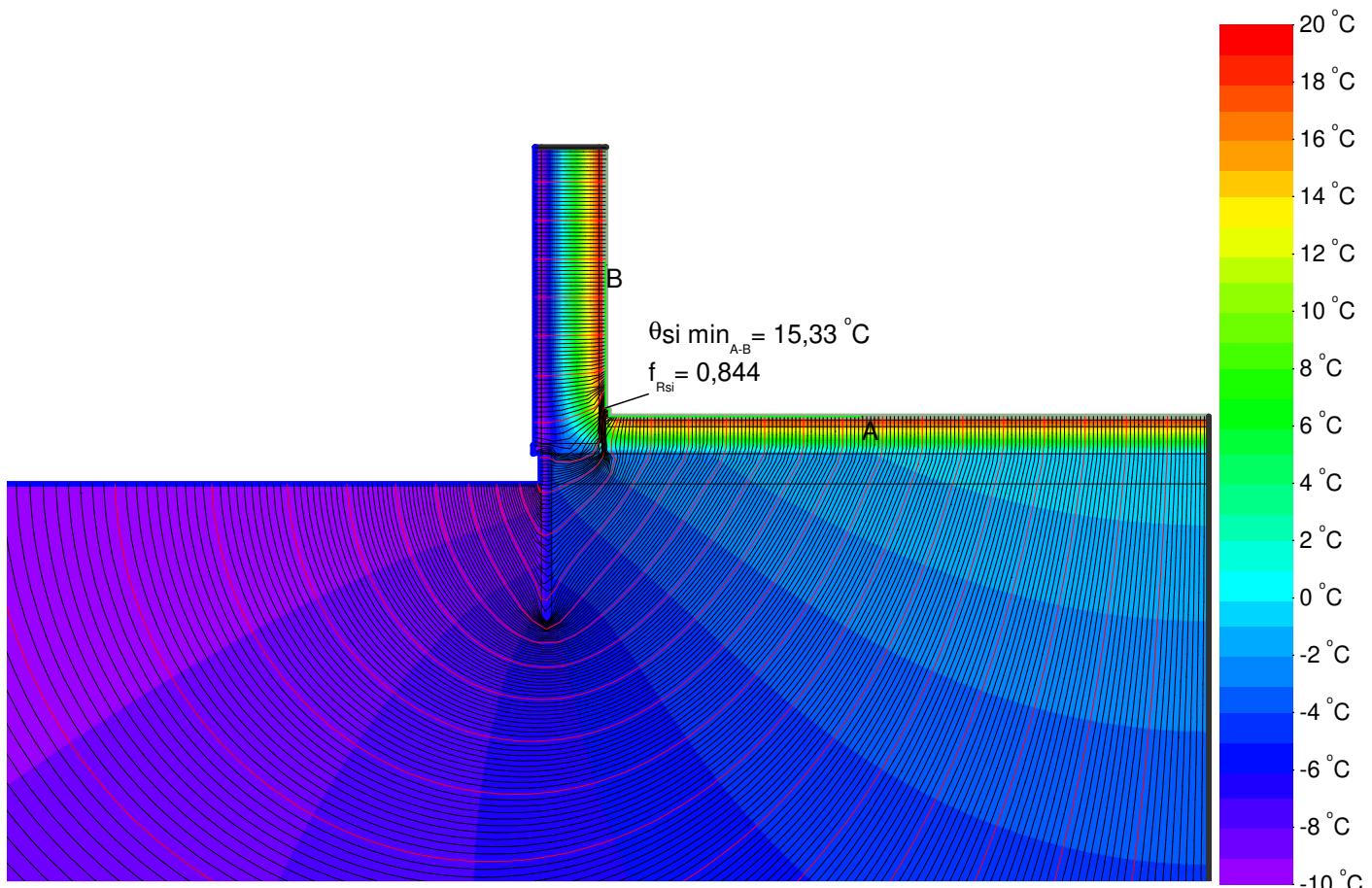


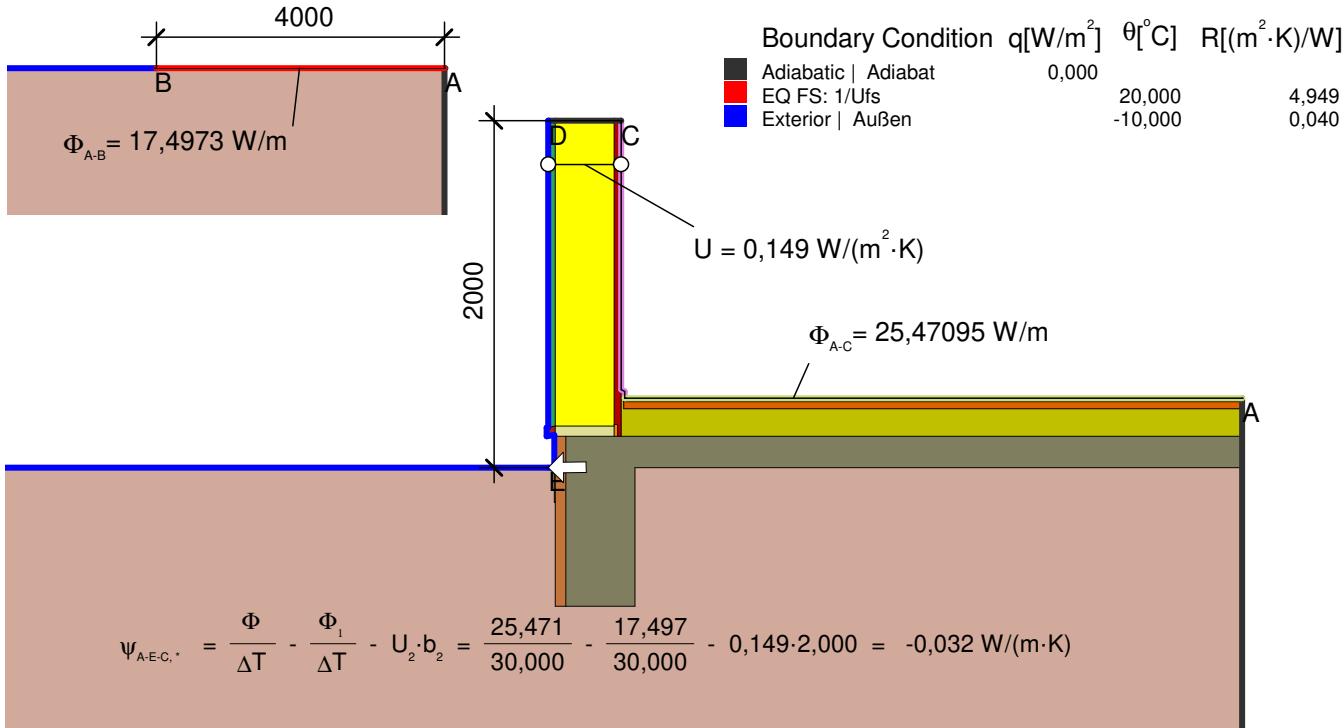


Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$	ϵ
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³	0,910	0,900
Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456	2,300	0,900
EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz / Zellulose	0,056	0,900
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,054	0,900
EQ floor center Ersatzmaterial Boden mitte	0,042	0,900
FOAMGLAS F	0,052	0,900
Ground Erdreich	2,000	0,900
Hardwood Hartholz 700 kg/m ³ EN 10456	0,180	0,900
KNAUF Aquapanel	0,350	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m ³	0,284	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900

Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[\text{°C}]$	$R[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000		0,040
Int. flux down Innen abwärts	20,000		0,170
Interior Innen	20,000		0,130

Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[\text{°C}]$	$R[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000		0,040
fRsi: Interior Innen	20,000		0,250





Material

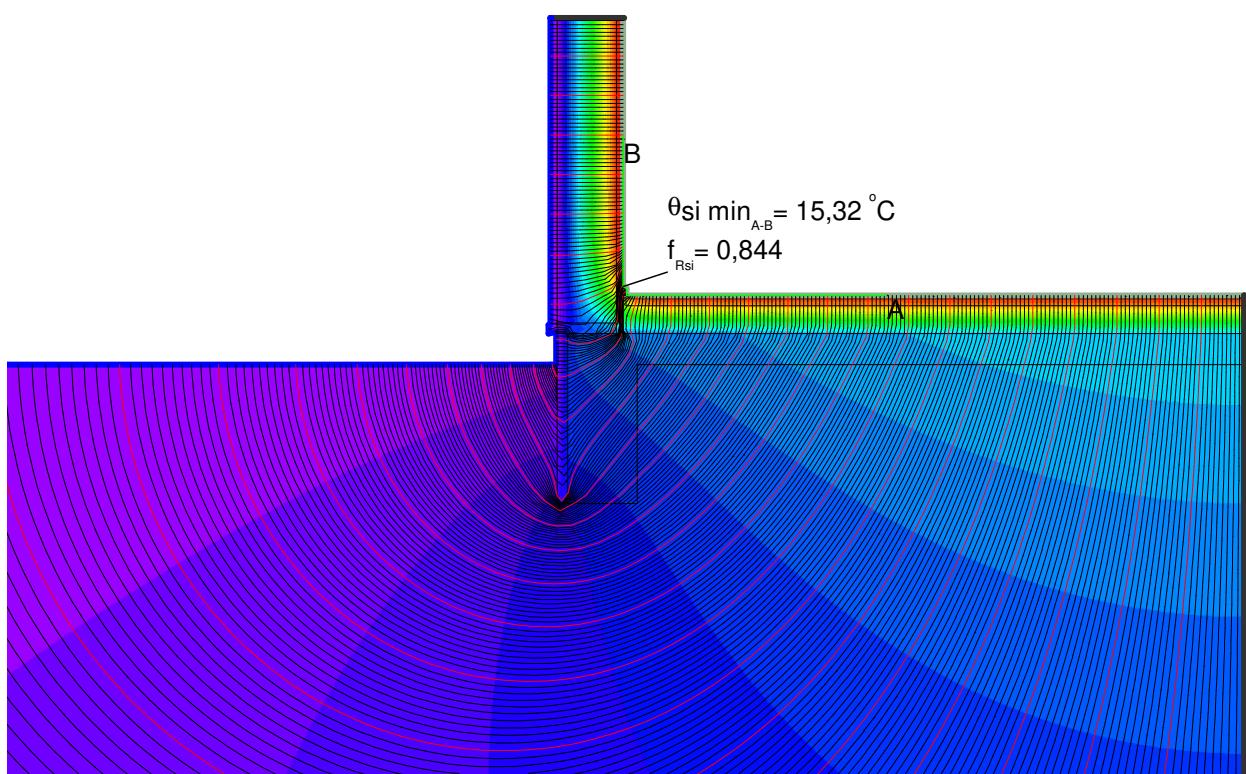
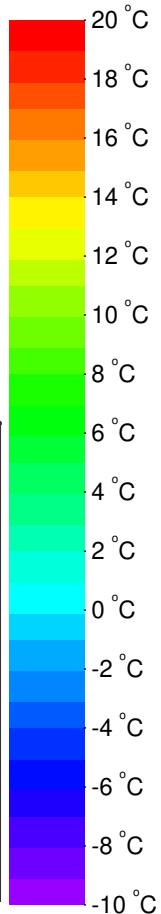
Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³	0,910
Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456	2,300
EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz /Zellulose	0,056
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,054
EQ floor center Ersatzmaterial Boden mitte	0,042
FOAMGLAS F	0,052
Ground Erdreich	2,000
Hardwood Hartholz 700 kg/m ³ EN 10456	0,180
KNAUF Aquapanel	0,350
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m ³	0,284
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045

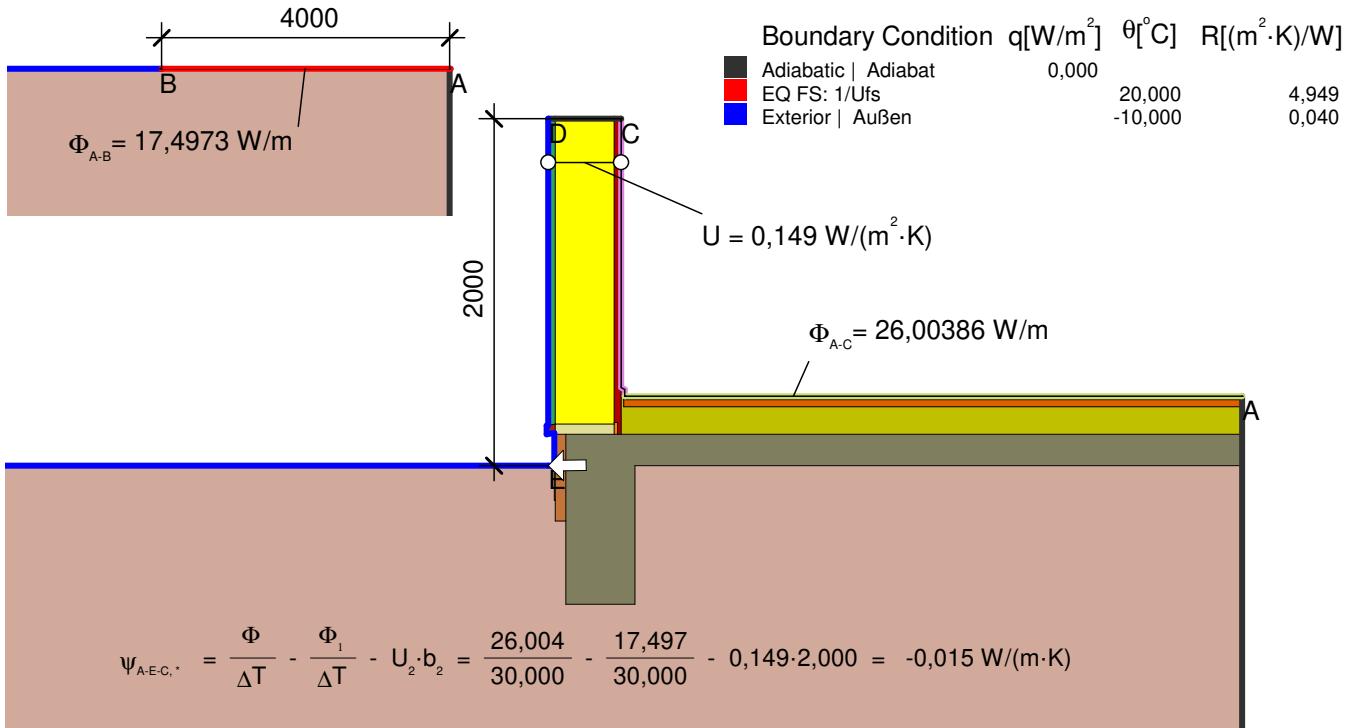
Boundary Condition

Boundary Condition	q[W/m ²]	θ[°C]	R[(m ² ·K)/W]
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000		0,040
Int. flux down Innen abwärts	20,000	0,170	
Interior Innen	20,000	0,130	

Boundary Condition

Boundary Condition	q[W/m ²]	θ[°C]	R[(m ² ·K)/W]
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000		0,040





Material

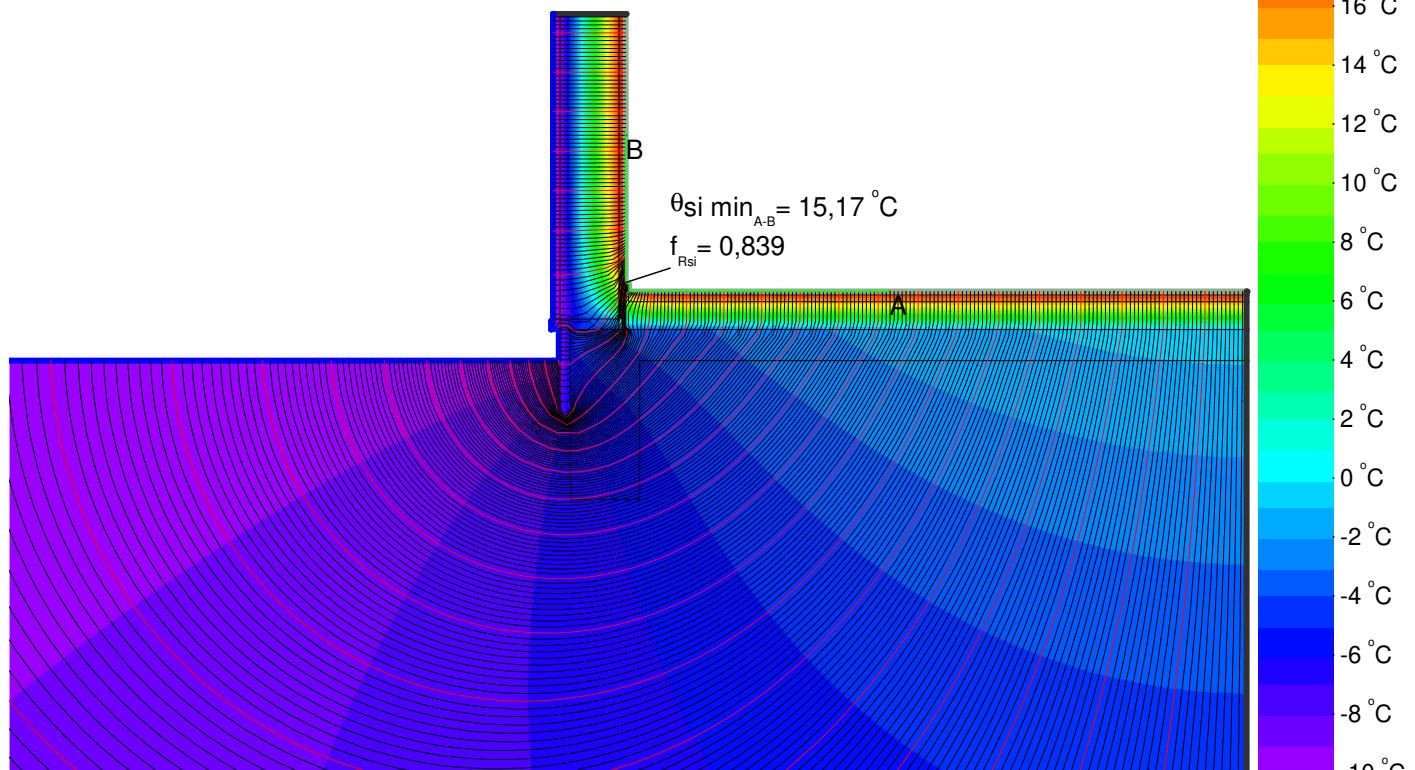
	$\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$	ϵ
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³	0,910	0,900
Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456	2,300	0,900
EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz /Zellulose	0,056	0,900
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,054	0,900
EQ floor center Ersatzmaterial Boden mitte	0,042	0,900
FOAMGLAS F	0,052	0,900
Ground Erdreich	2,000	0,900
Hardwood Hartholz 700 kg/m ³ EN 10456	0,180	0,900
KNAUF Aquapanel	0,350	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m ³	0,284	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900

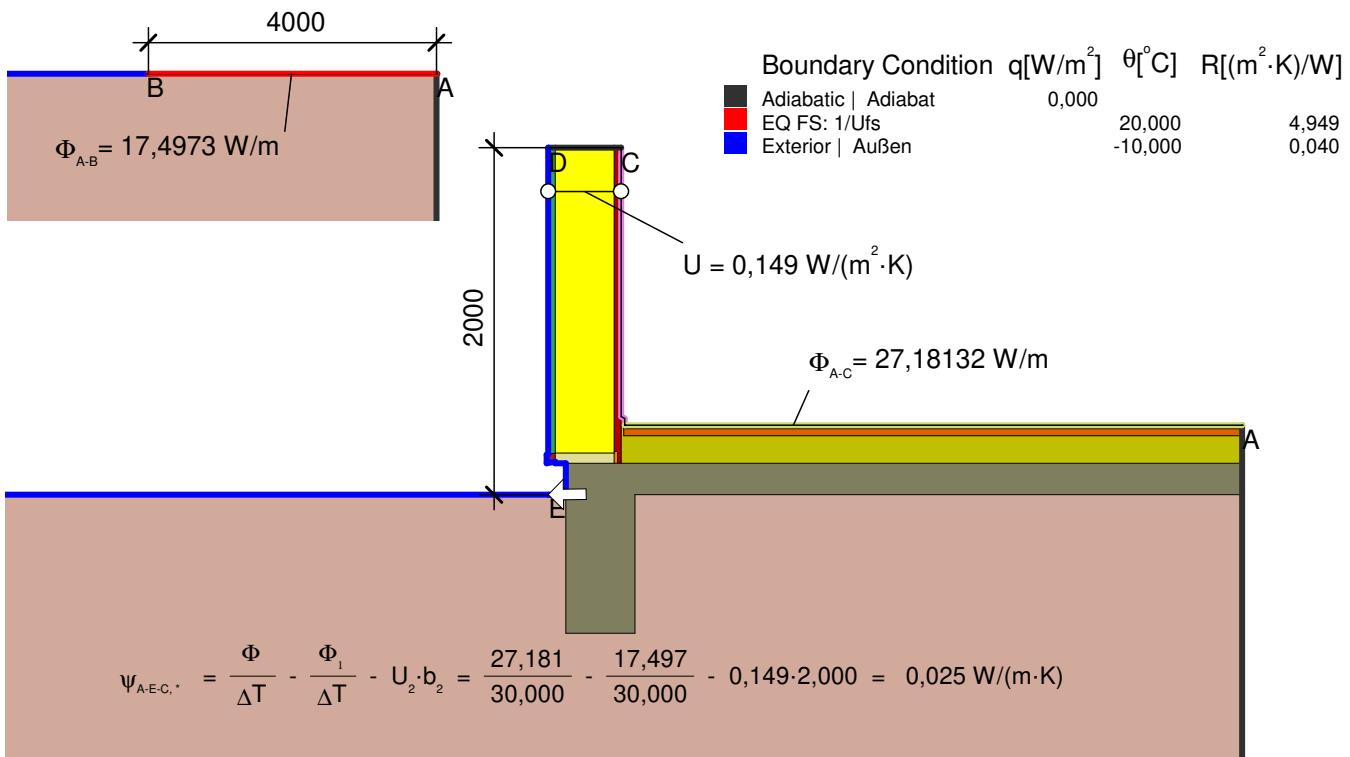
Boundary Condition

	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[\text{ }^\circ\text{C}]$	$R[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000		0,040
Int. flux down Innen abwärts	20,000	0,170	
Interior Innen	20,000	0,130	

Boundary Condition

	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[\text{ }^\circ\text{C}]$	$R[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000	0,040	
fRsi: Interior Innen	20,000	0,250	



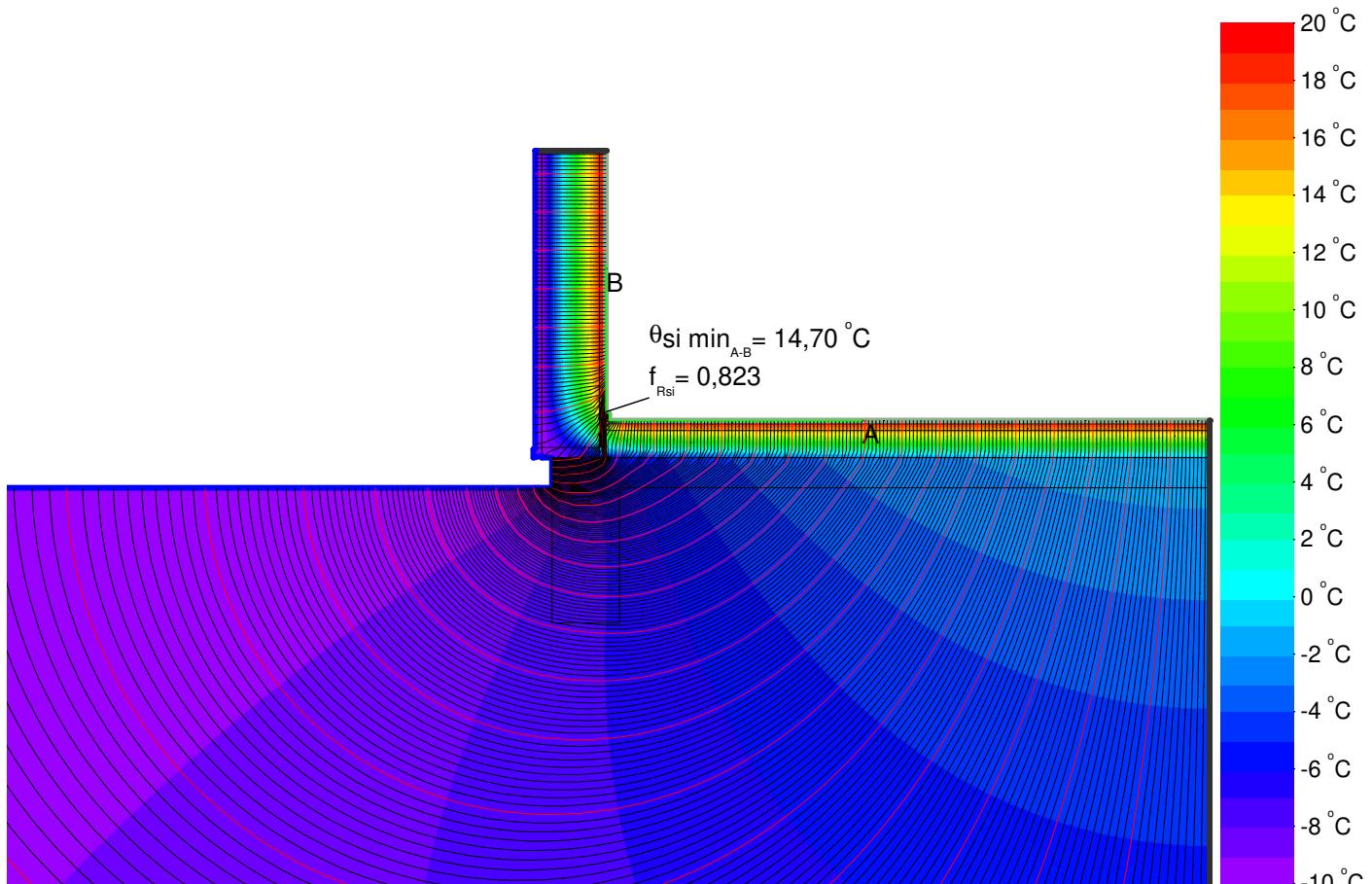


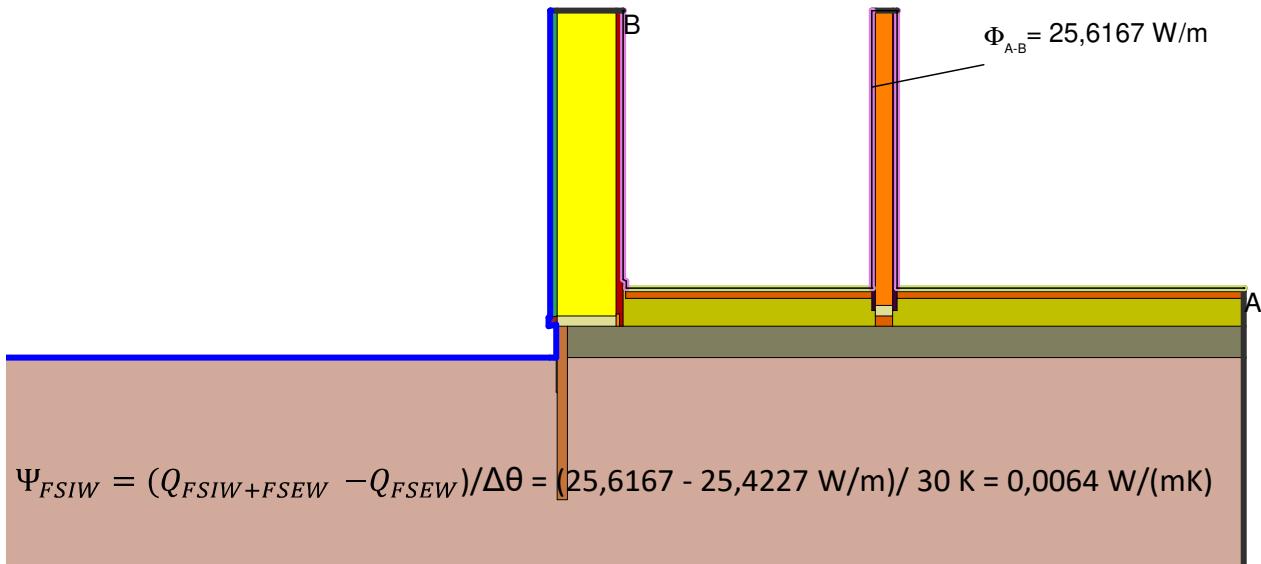
Material

Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³	$\lambda [W/(m·K)]$	ϵ
Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456	0,910	0,900
EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz /Zellulose	2,300	0,900
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,056	0,900
EQ floor center Ersatzmaterial Boden mitte	0,054	0,900
Ground Erdreich	0,042	0,900
Hardwood Hartholz 700 kg/m³ EN 10456	2,000	0,900
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³	0,180	0,900
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,284	0,900
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,130	0,900
	0,045	0,900

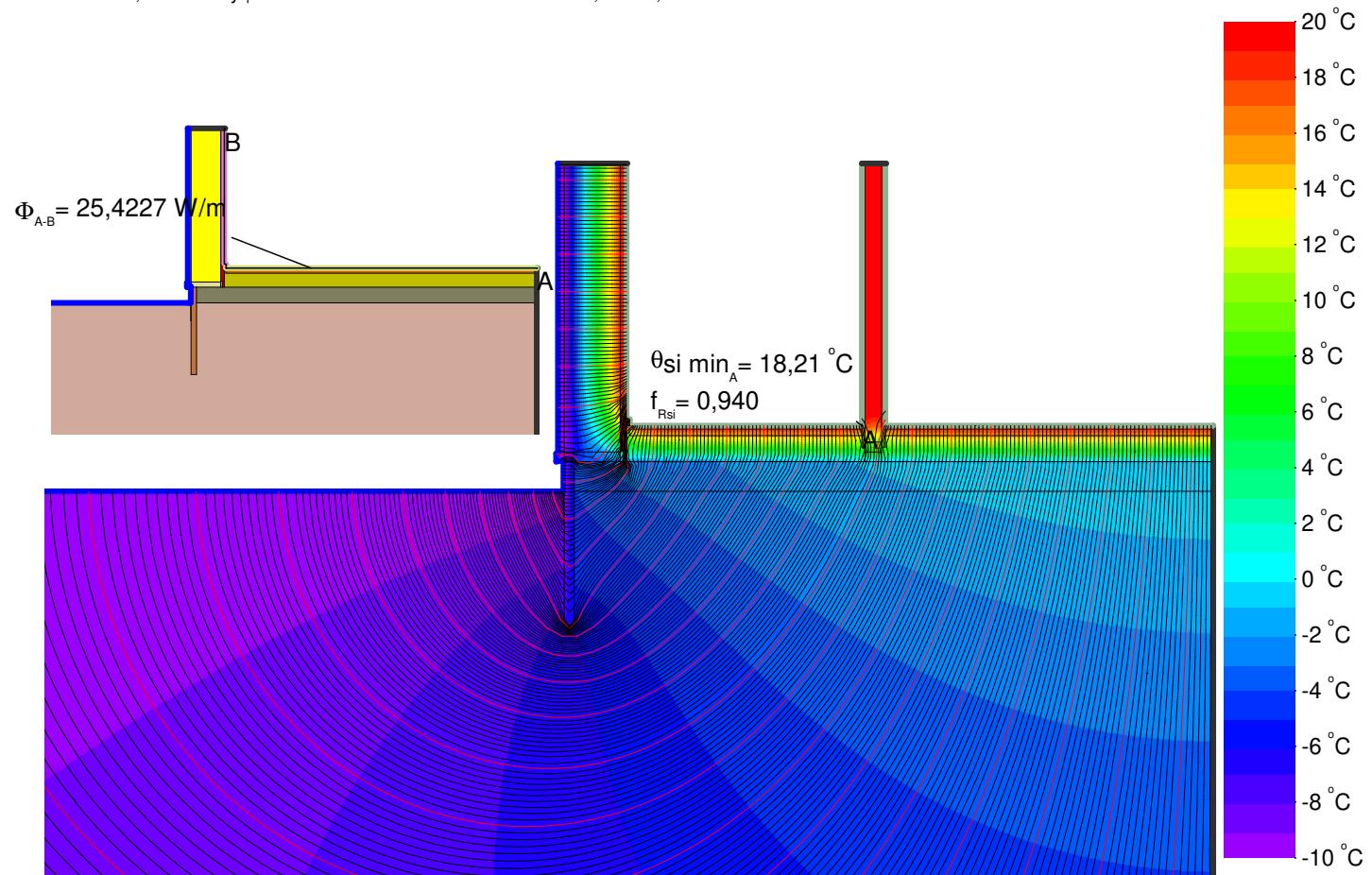
Boundary Condition	$q[W/m^2]$	$\theta[^\circ C]$	$R[(m^2·K)/W]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000	20,000	0,040
Int. flux down Innen abwärts		20,000	0,170
Interior Innen		20,000	0,130

Boundary Condition	$q[W/m^2]$	$\theta[^\circ C]$	$R[(m^2·K)/W]$
Adiabatic Adiabat	0,000		
Exterior Außen	-10,000	20,000	0,040
fRsi: Interior Innen		20,000	0,250





Material	$\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$	ϵ	Boundary Condition	$q[\text{W}/\text{m}^2]$	$\theta[\text{°C}]$	$R[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$
Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³	0,910	0,900	Adiabatic Adiabat	0,000		
Clayboard Lehmplatte 700 kg/m ³	0,140	0,900	Exterior Außen	-10,000	0,040	
Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456	2,300	0,900	Int. flux down Innen abwärts	20,000	0,170	
EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz / Zellulose	0,056	0,900	Interior Innen	20,000	0,130	
EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte	0,054	0,900				
EQ floor center Ersatzmaterial Boden mitte	0,042	0,900				
FOAMGLAS F	0,052	0,900				
Ground Erdreich	2,000	0,900				
Hardwood Hartholz 700 kg/m ³ EN 10456	0,180	0,900				
Insulation Wärmedämmung 040	0,040	0,900				
KNAUF Aquapanel	0,350	0,900				
Lime plaster Kalkputz 800 kg/m ³	0,284	0,900				
Softwood, OSB Weichholz, OSB EN 10456	0,130	0,900				
Wood fibre, low density Holzweichfaser 045	0,045	0,900				



FSIW01: FLOOR SLAB-INTERIOR WALL

Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UPSTRAW Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz 1513cs03

Passive House Institute

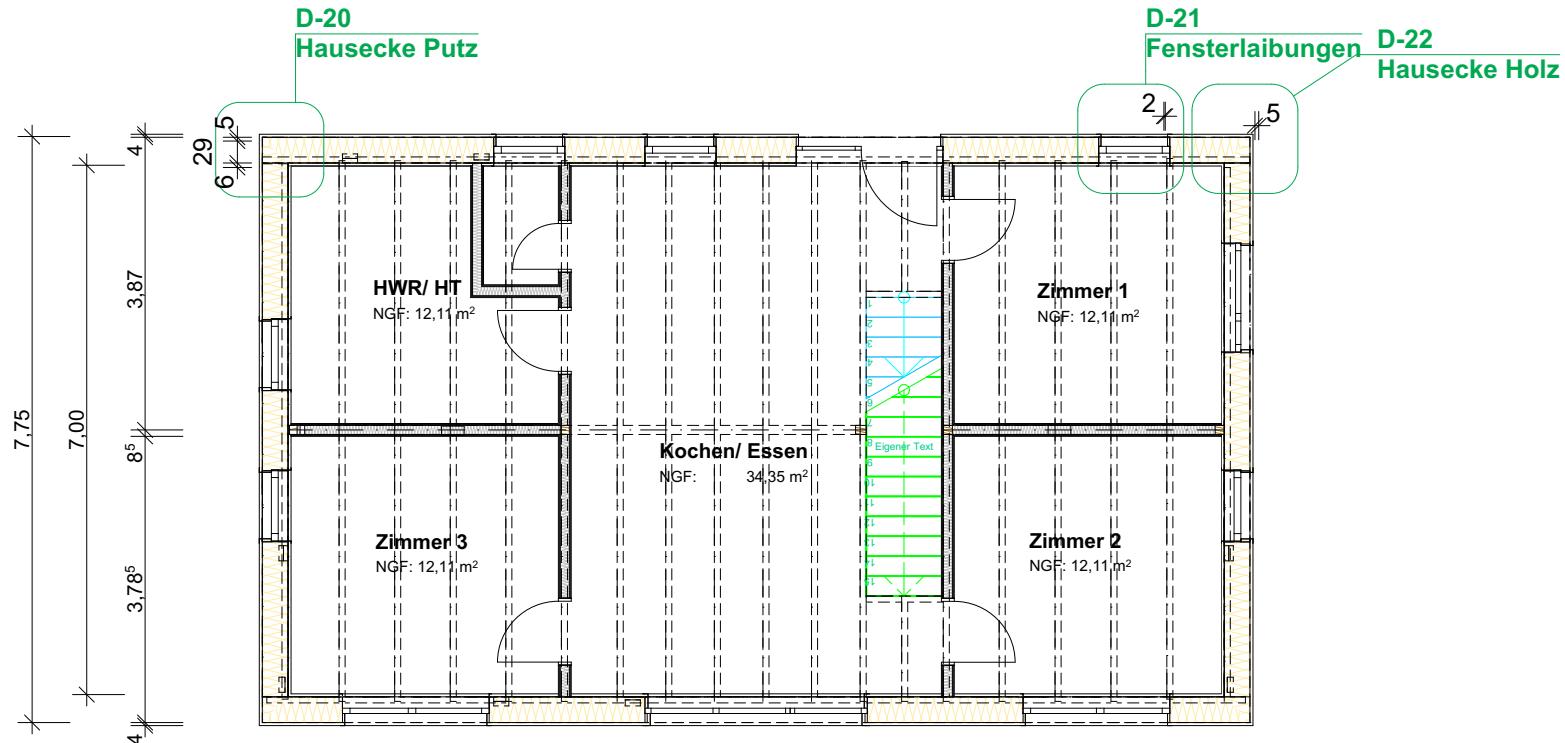




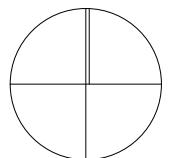
Appendix 3: Drawings | Zeichnungen

Passive House Institute

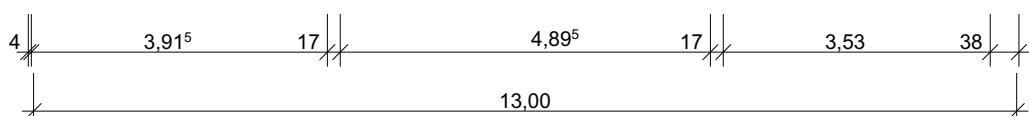




N



© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.



0.

Erdgeschoss

1:100

PLAN:
Übersichtsplan
Erdgeschoss

PROJEKT:
Wärmebrücken Strohbau

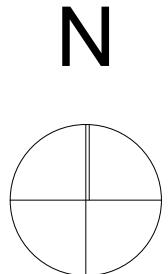
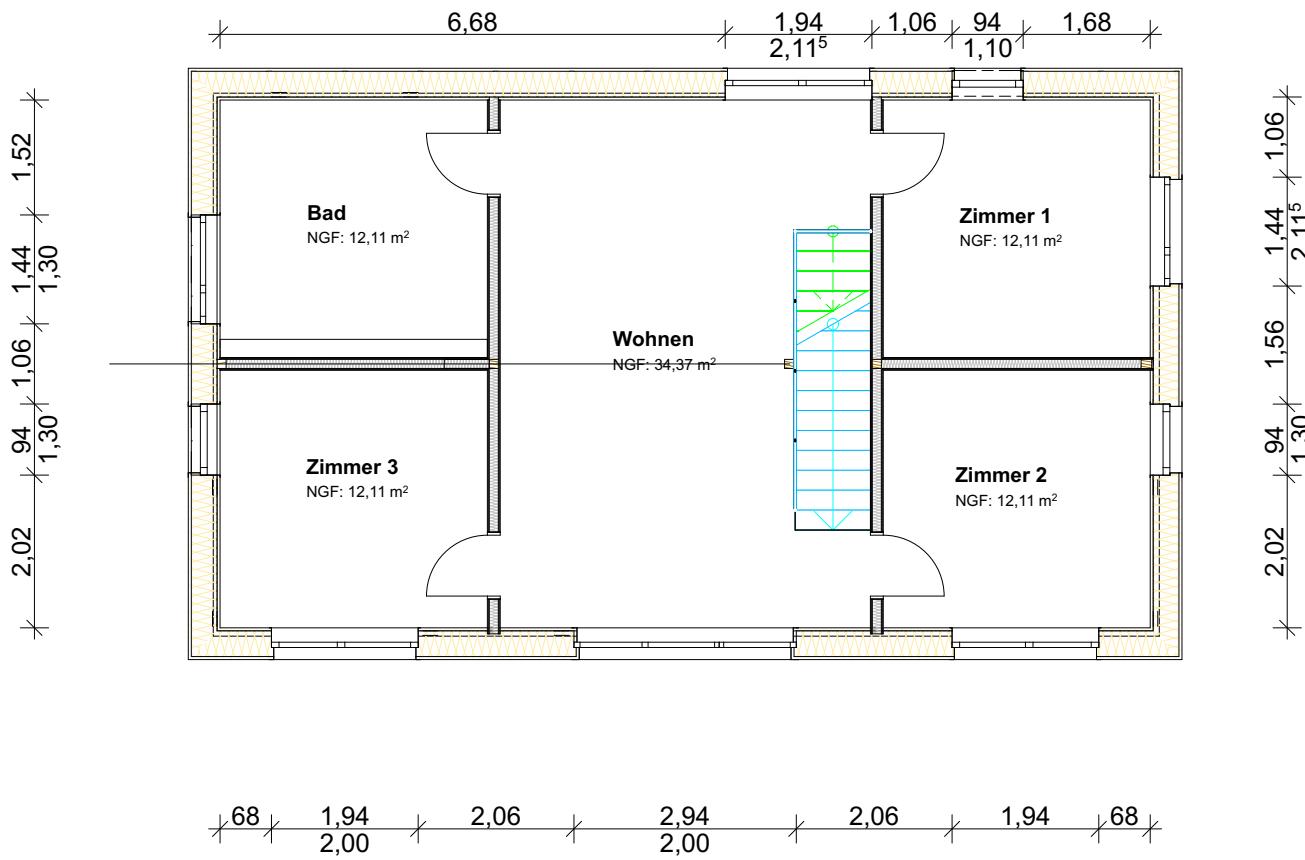
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

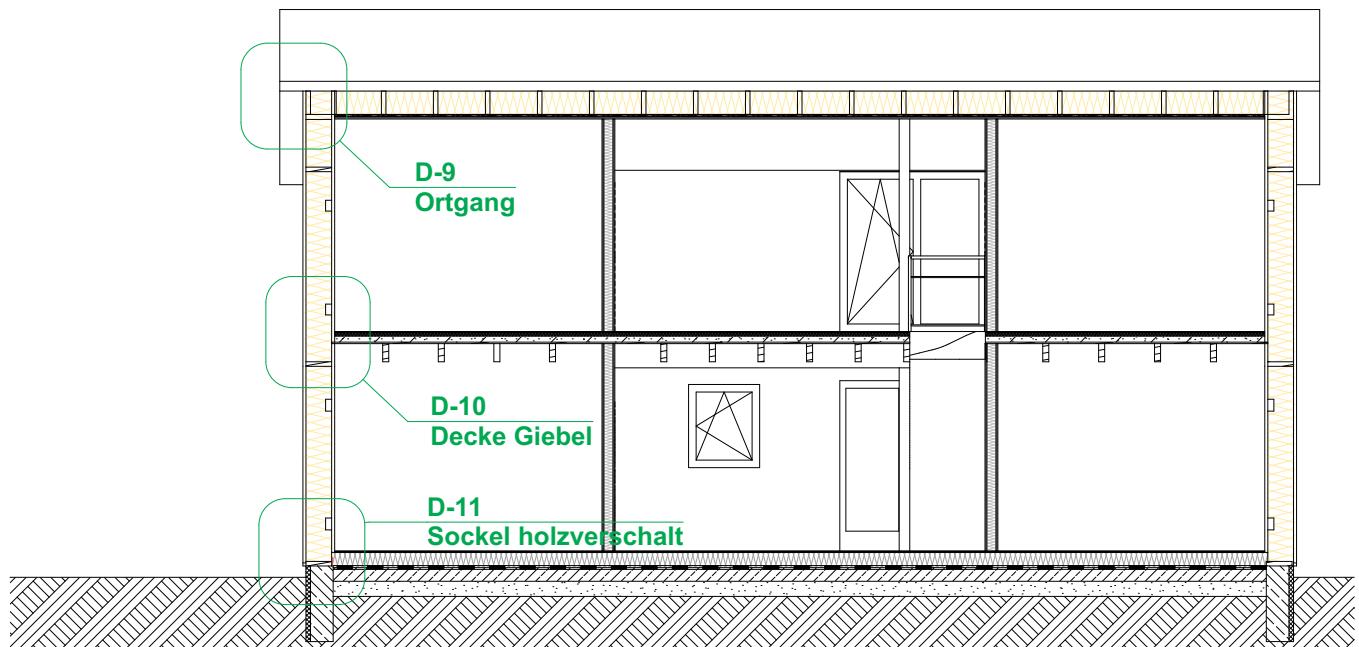
Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:100

01

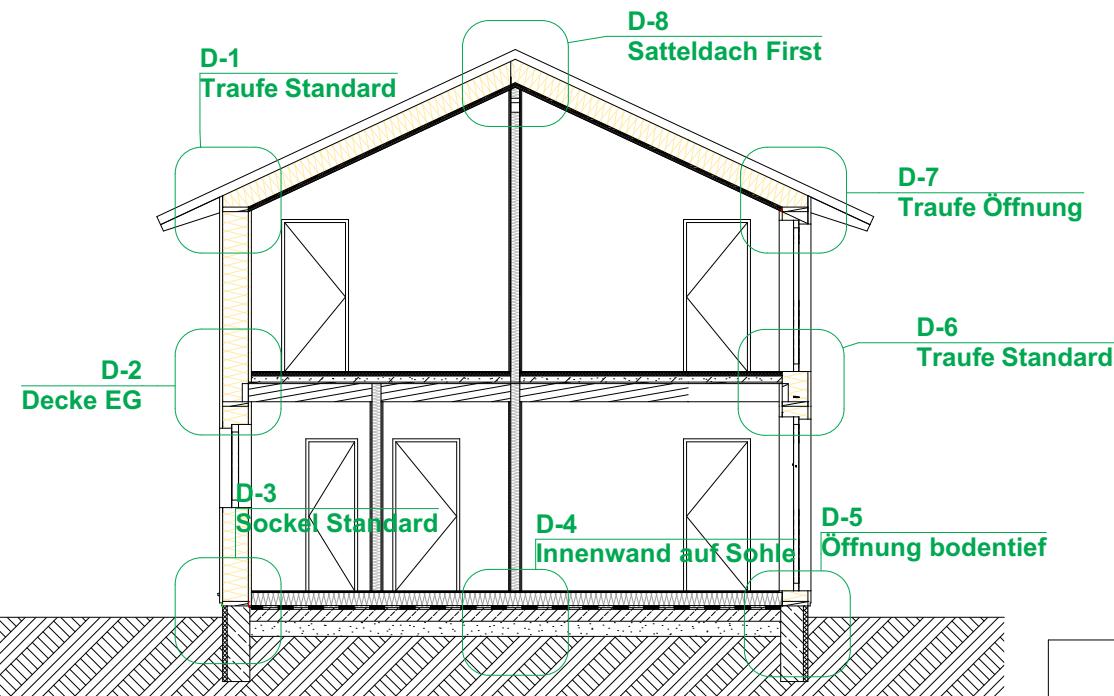




S-02

Schnitt

1:100



S-01

Schnitt

1:100

PLAN:
Übersichtsplan
S 1 Schnitte

BAUVORHABEN:
Wärmebrücken Upstraw
Str. Nr. PLZ Ort

BAUHERR:
Bauherr
Str. Nr. PLZ Ort

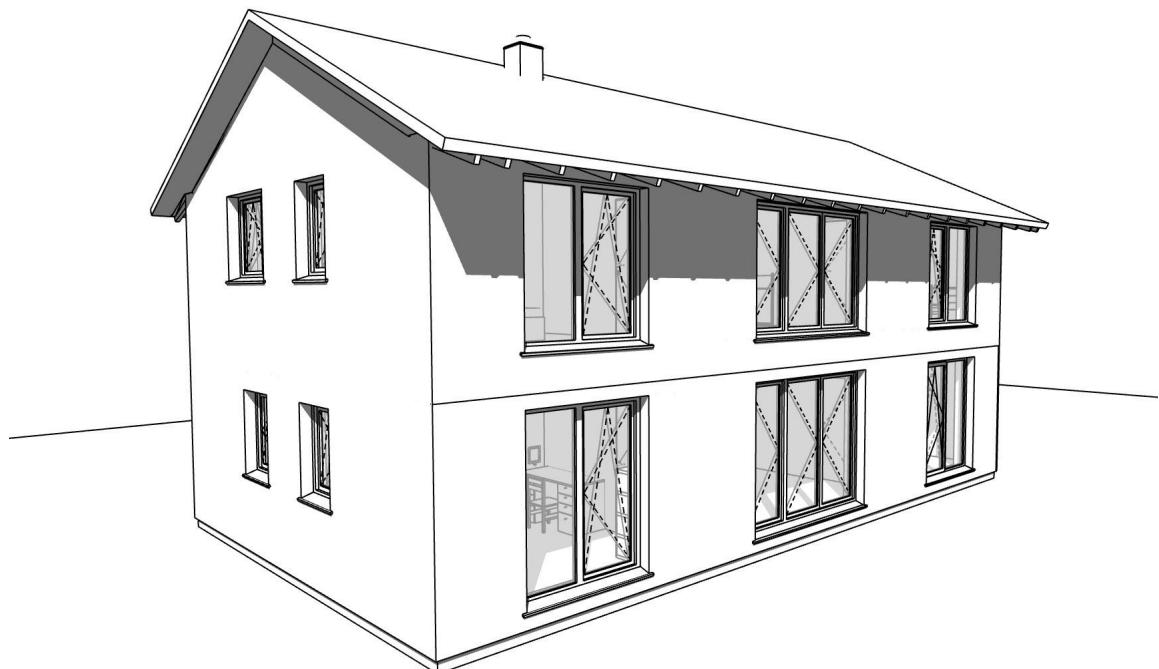
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:100

03



PLAN:
Übersichtsplan
Perspektive

BAUVORHABEN:
Wärmebrücken Upstraw
Str. Nr. PLZ Ort

BAUHERR:
Bauherr
Str. Nr. PLZ Ort

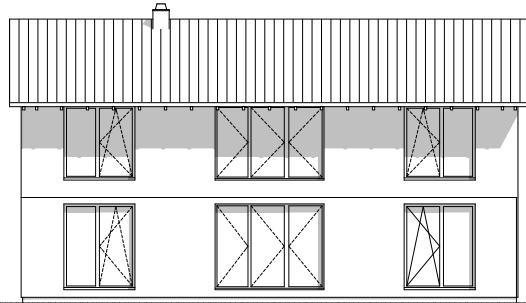
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M=

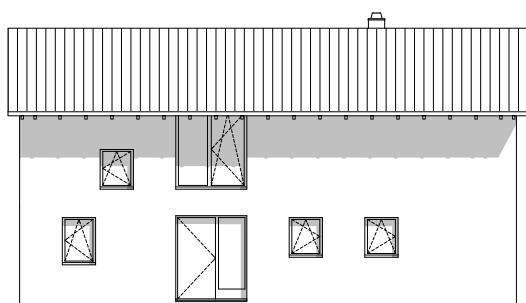
04



A-09 Süd

Ansicht

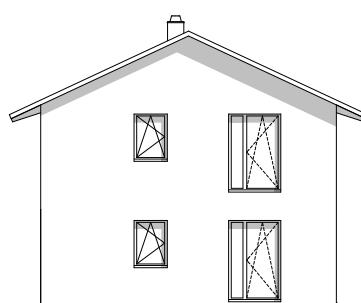
1:200



A-04

Nord Ansicht

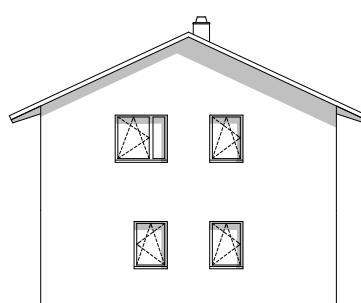
1:200



A-11 Ost

Ansicht

1:200



A-02

West Ansicht

1:200

PLAN:
Übersichtsplan
Ansichten

BAUVORHABEN:
Wärmebrücken Upstraw
Str. Nr. PLZ Ort

BAUHERR:
Bauherr
Str. Nr. PLZ Ort

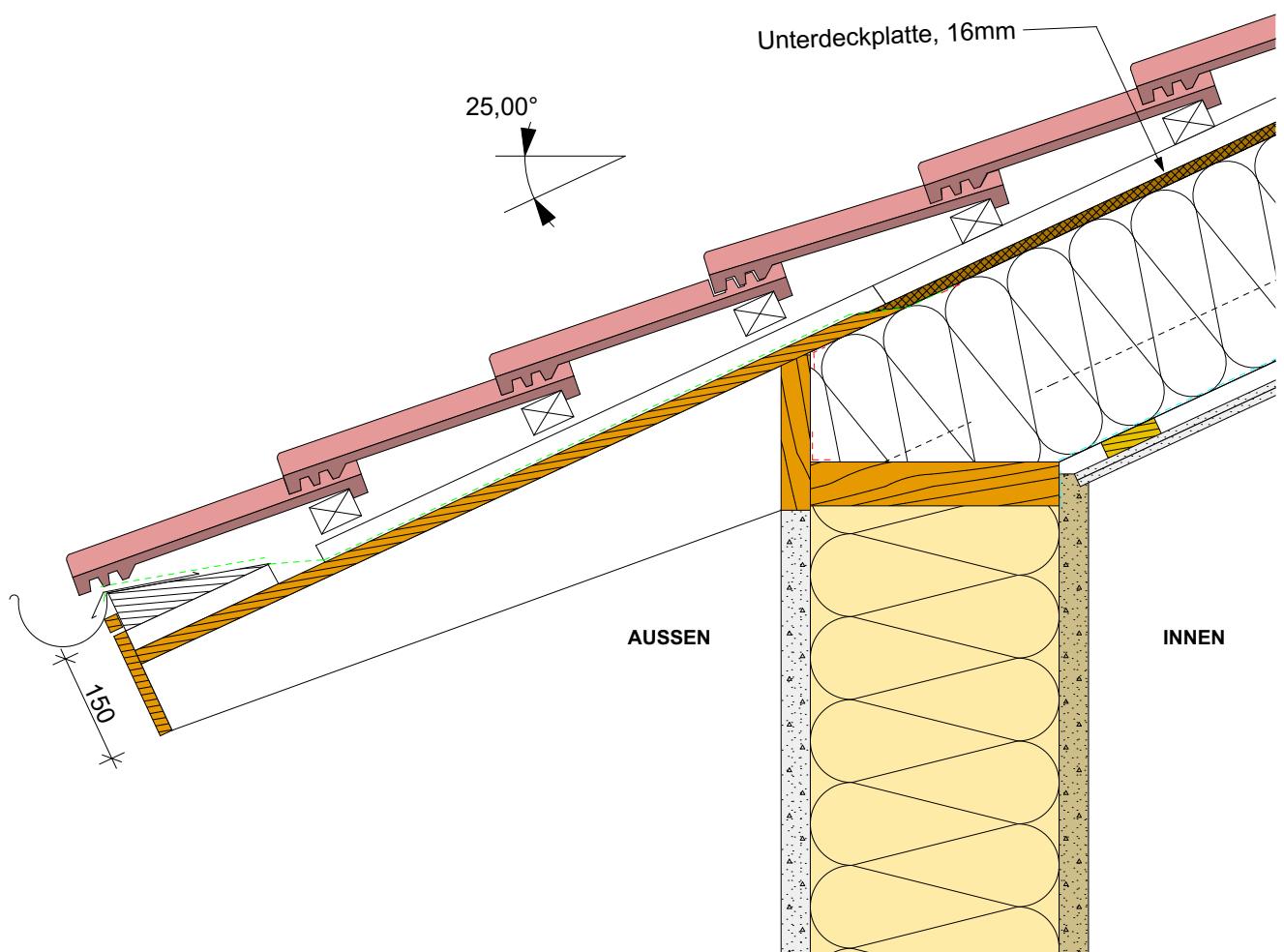
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:200

05



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineralfaser		Trockenestrich
	Mineralfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN:
Details
Traufe

PROJEKT:
Wärmebrücken Strohbau

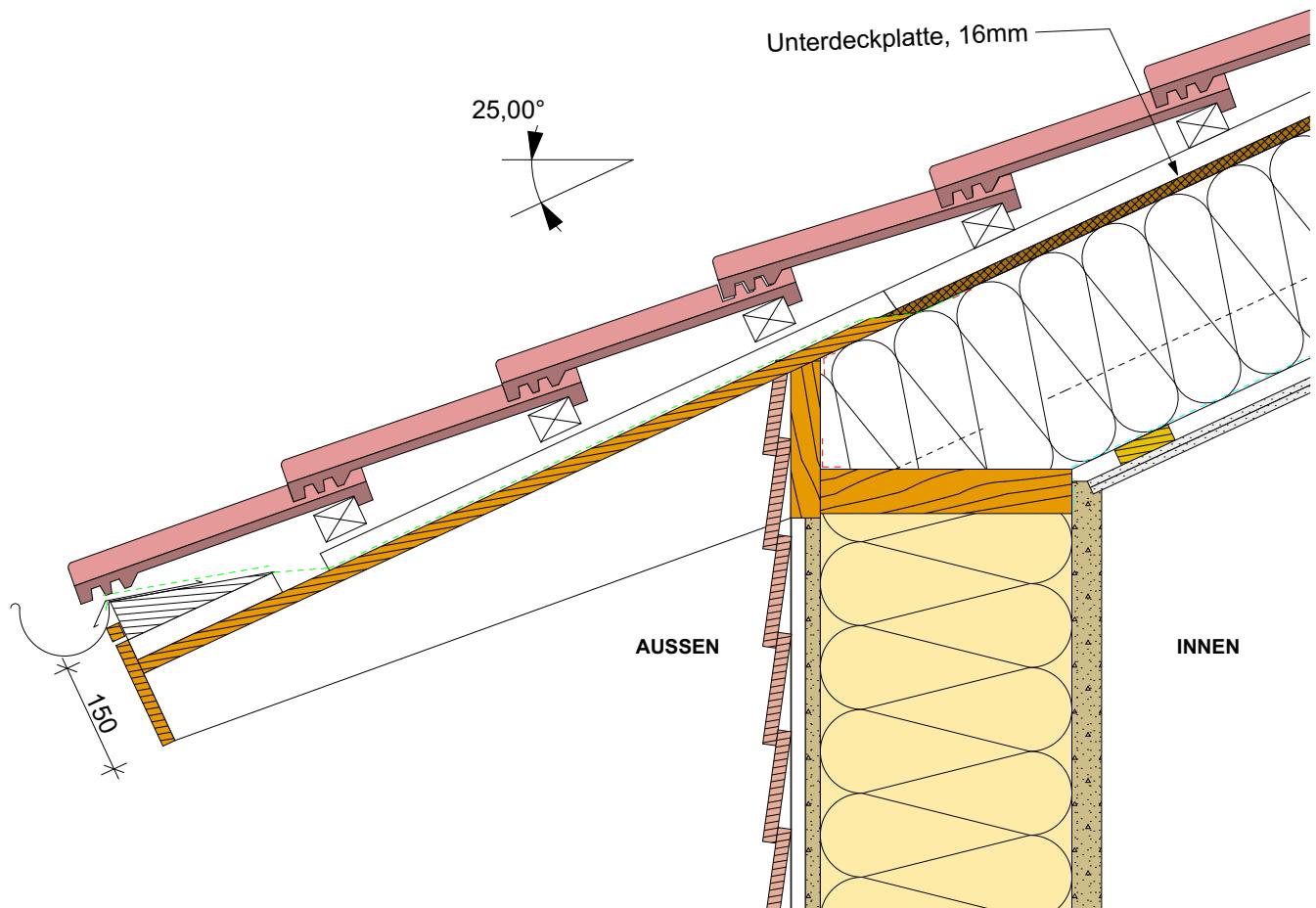
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D1



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineralfaser		Trockenestrich
	Mineralfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

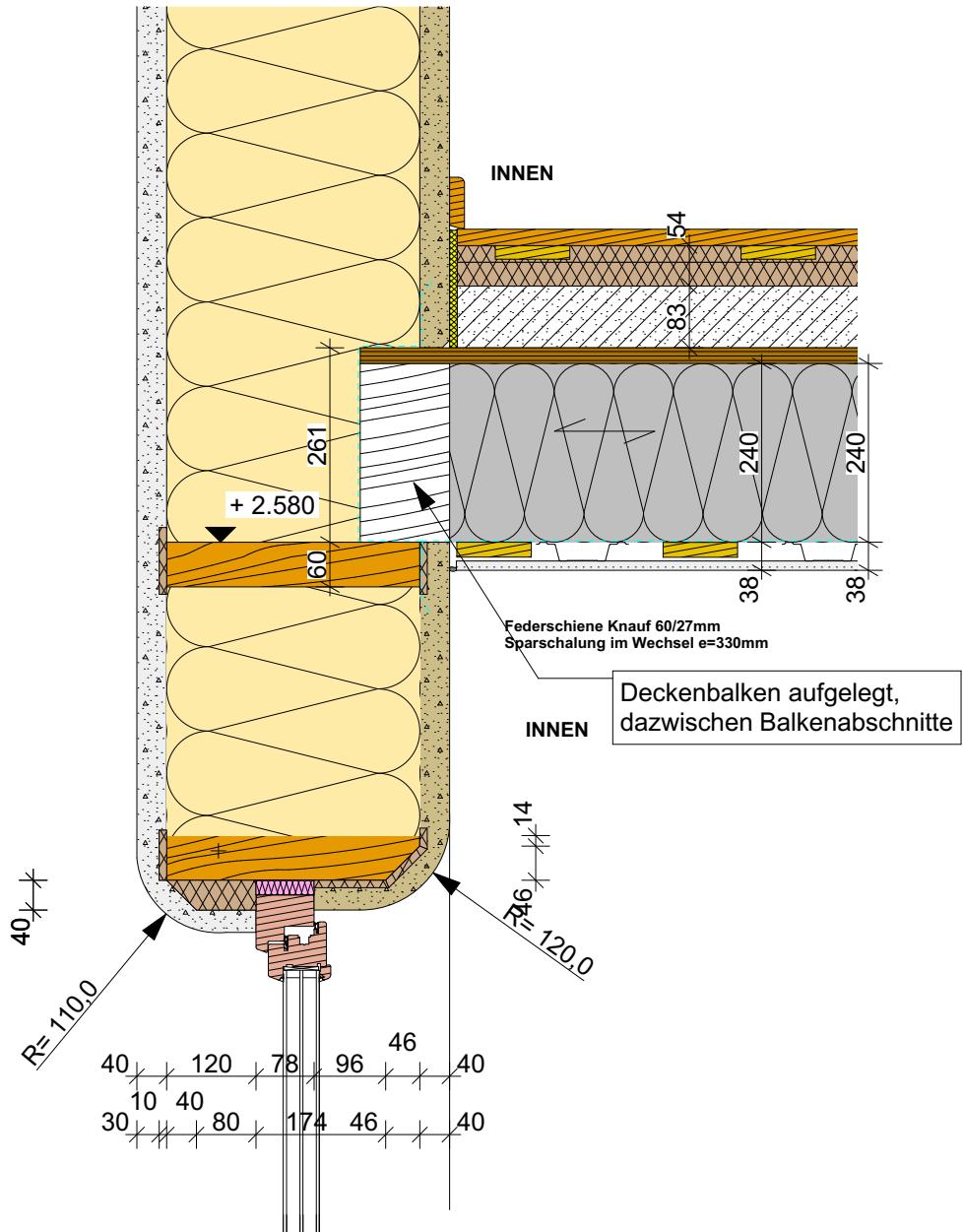
PLAN: Details Traufe holzverschalt
PROJEKT: Wärmebrücken Strohbau
PLANUNG: Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer Lüner Weg 23 21337 Lüneburg www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D1a



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineralfaser		Trockenestrich
	Mineralfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

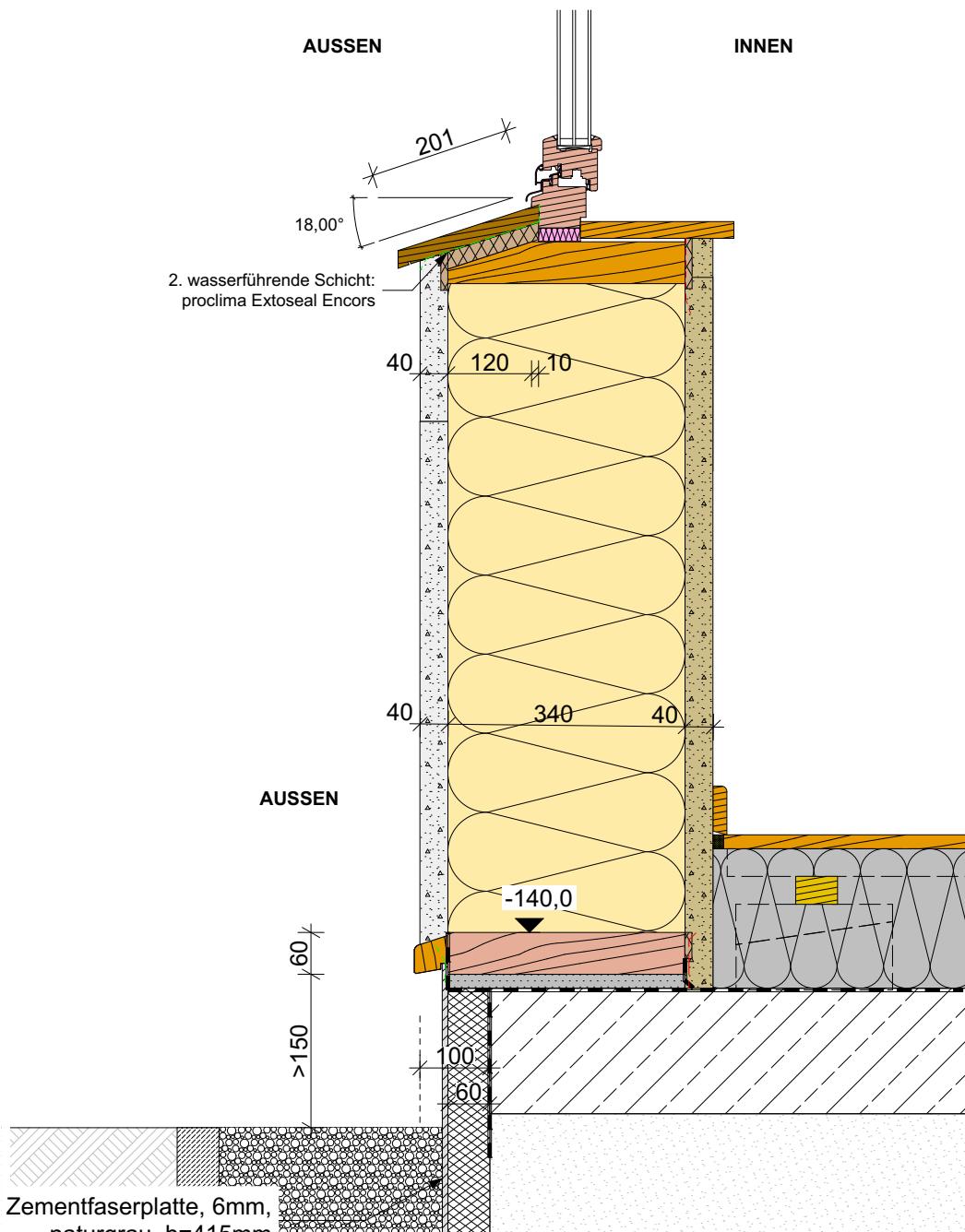
© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN:
Details
Decke Traufe

PROJEKT:
Wärmebrücken Strohbau

PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020	PLAN- NR:
M= 1:10	D2



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineralfaser		Trockenestrich
	Mineralfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber

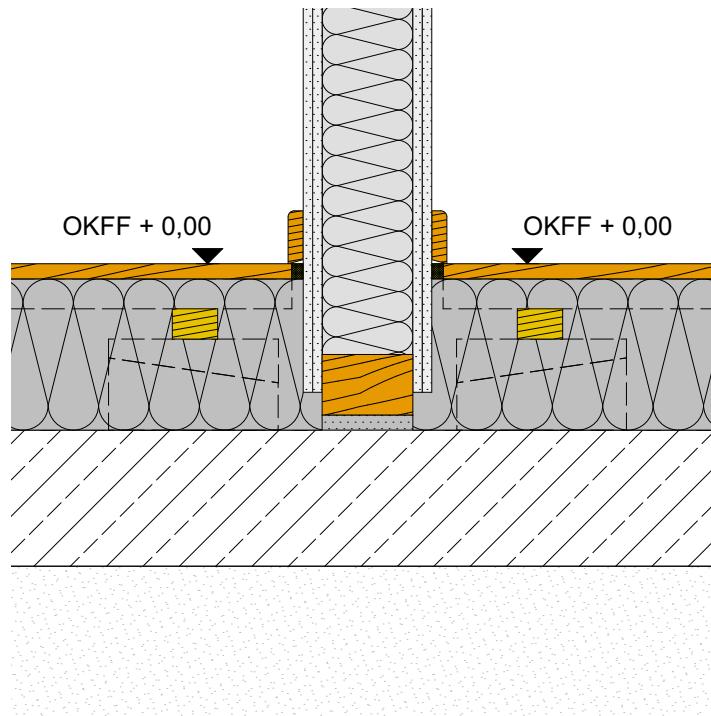
© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN:
Details
Sockel

PROJEKT:
Wärmebrücken Strohbau

PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020	PLAN- NR:
M= 1:10	D3



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineralfaser		Trockenestrich
	Mineralfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN: Details Innenwand auf Sohle
--

PROJEKT: Wärmebrücken Strohbau
--

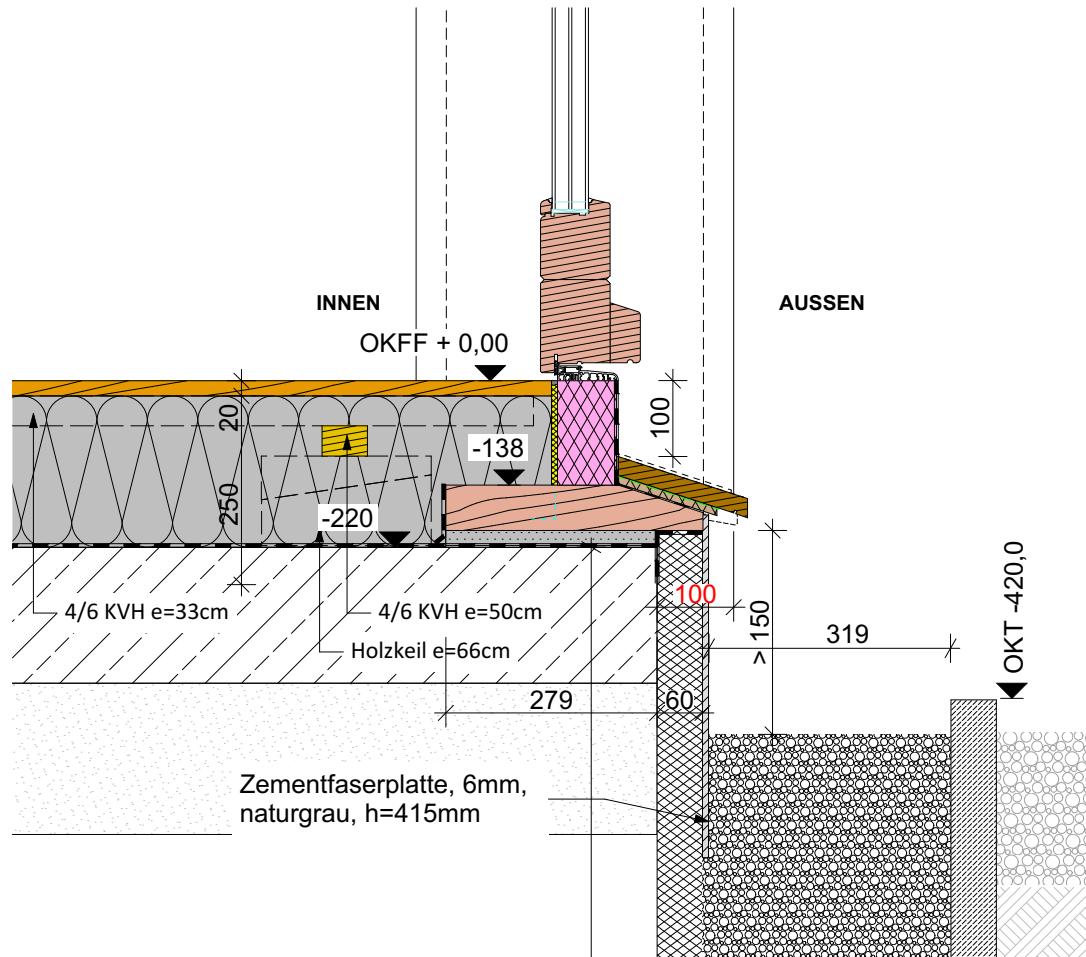
PLANUNG: Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer Lüner Weg 23 21337 Lüneburg www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D4



Legende

[Yellow Diagonal Stripes]	Strohdämmung	[Grey Hatching]	Foamglas
[Brown Hatching]	Holzfaserlämmplatte	[Pink Hatching]	Phonotherm
[Grey Hatching]	Zellulosedämmung	[Ovals]	Schilfrohrmatte
[Yellow Hatching]	Hanfdämmung	[Green Dashed]	Unterspannbahn
[Light Brown Hatching]	Holz, Lärche	[Yellow Dashed]	Diffusionsoffene Dichtungsbahn
[Dark Brown Hatching]	Holz, Eiche	[Blue Dashed]	Dampfbremse innen
[Light Brown Hatching]	Holz, Fichte/Tanne	[Red Dashed]	Luftdichte Abklebung
[Grey Dotted]	Lehmputz	[Black Solid]	Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
[Dotted]	Gipsfaserplatte	[Purple Wavy]	Multifunktions-Fugendichtband
[Grey Horizontal Lines]	Kalksplit 8/11	[Yellow Diagonal Stripes]	Randdämmstreifen PE
[Grey Dotted]	Kalkputz	[Brown Solid]	Unterdeckplatte
[Dark Brown Solid]	Dreischichtplatte	[Grey Hatching]	Stahlbeton
[Green Hatching]	Polystyrolämmplatte	[White]	Estrich
[Yellow Hatching]	Mineralfaser	[Grey Hatching]	Trockenestrich
[Yellow Diagonal Stripes]	Mineralfaser (Trittschall)	[Grey Hatching]	Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

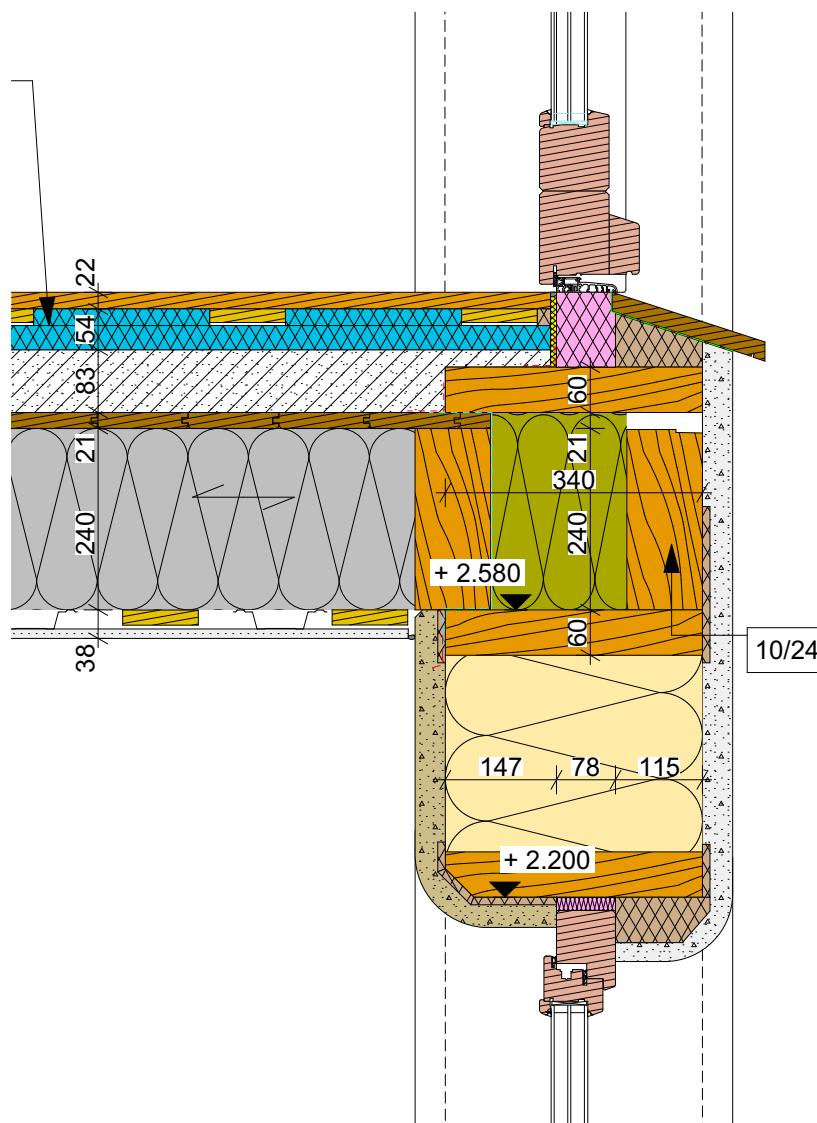
PLAN: Details Öffnung bodentief EG
PROJEKT: Wärmebrücken Strohbau
PLANUNG: Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer Lüner Weg 23 21337 Lüneburg www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D5



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineralfaser		Trockenestrich
	Mineralfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

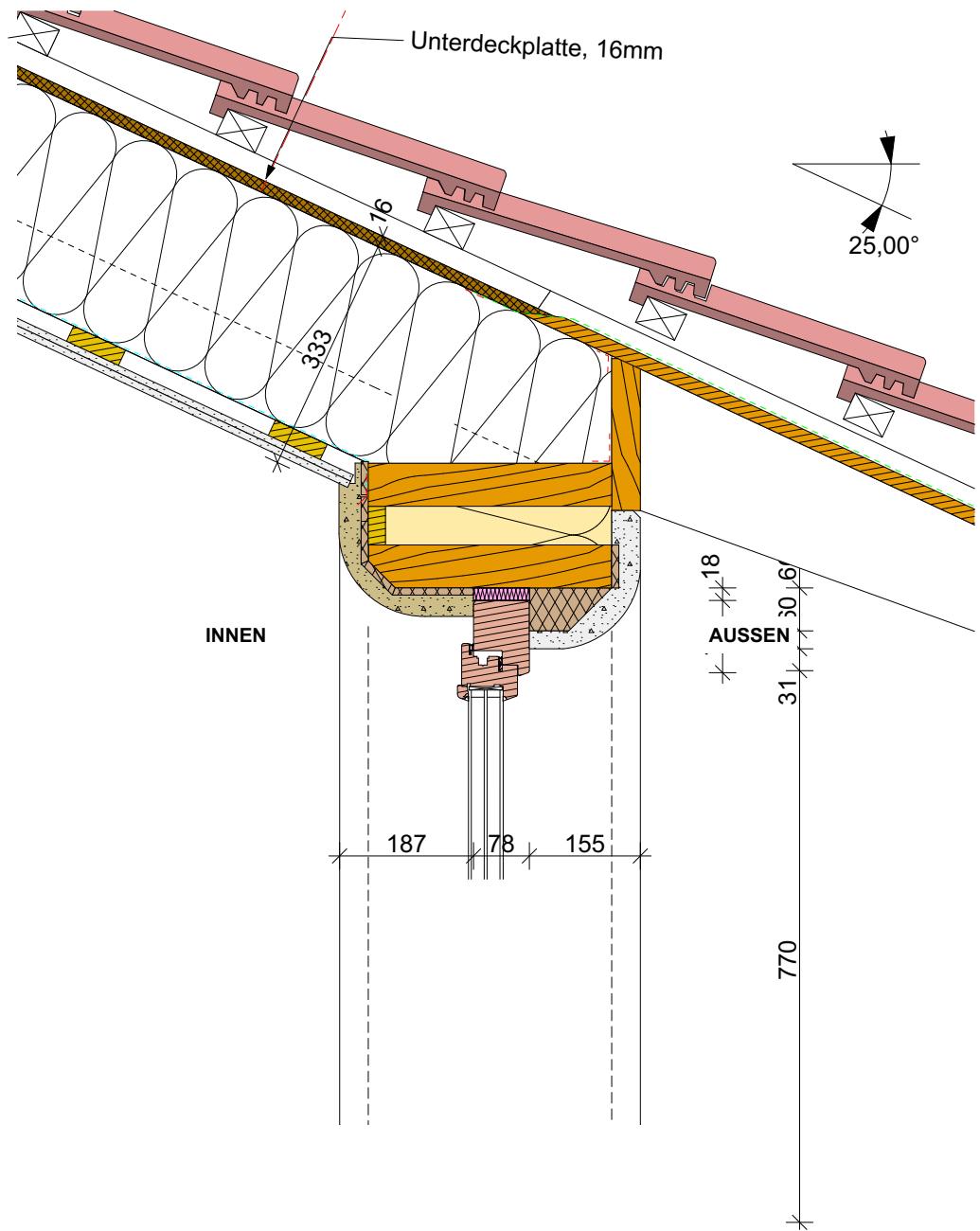
© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN:
Details
Öffnung bodentief OG

PROJEKT:
Wärmebrücken Strohbau

PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020	PLAN- NR:
M= 1:10	D6



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineraldämmung		Trockenestrich
	Mineralfaser		Fliese mit Kleber
	Mineralfaser (Trittschall)		Kalksandstein

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN:

Details
Sturz Traufe

PROJEKT:

Wärmebrücken Strohbau

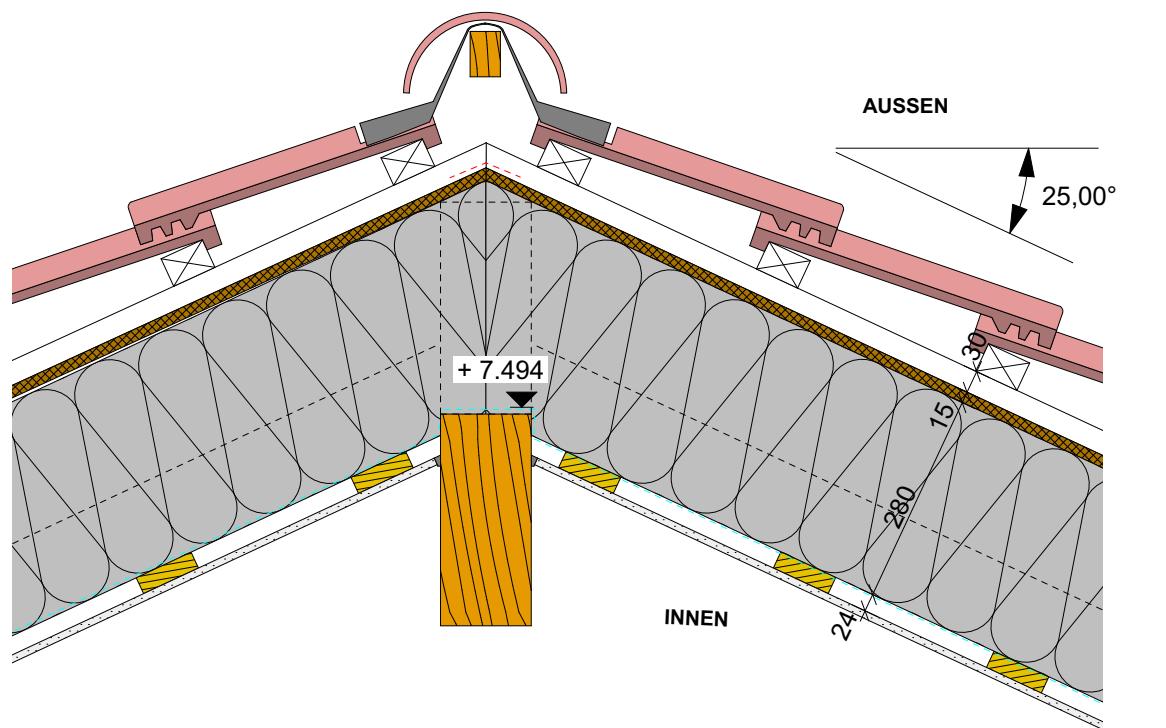
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D7



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineralfaser		Trockenestrich
	Mineralfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN:
Details
First

PROJEKT:
Wärmebrücken Strohbau

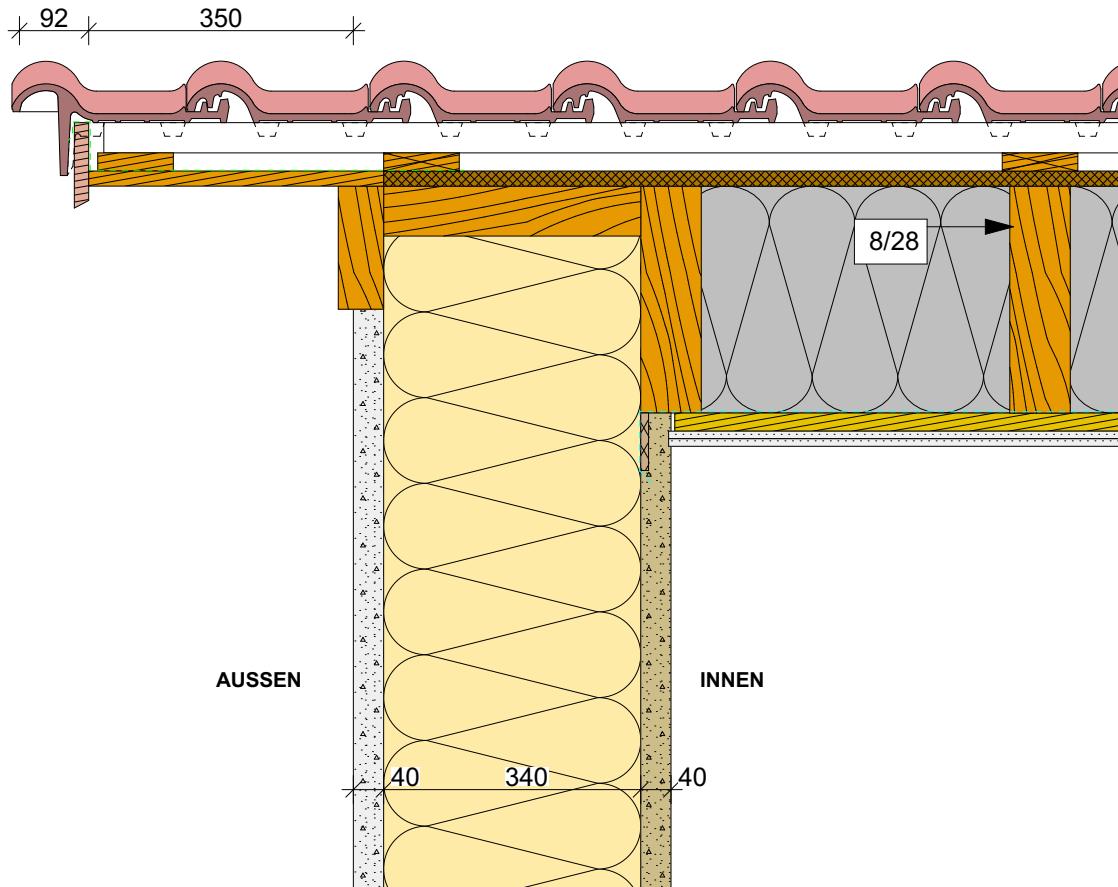
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D8



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineraldämmung		Trockenestrich
	Mineraldämmung (Trittschall)		Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN:
Details
Ortgang

PROJEKT:
Wärmebrücken Strohbau

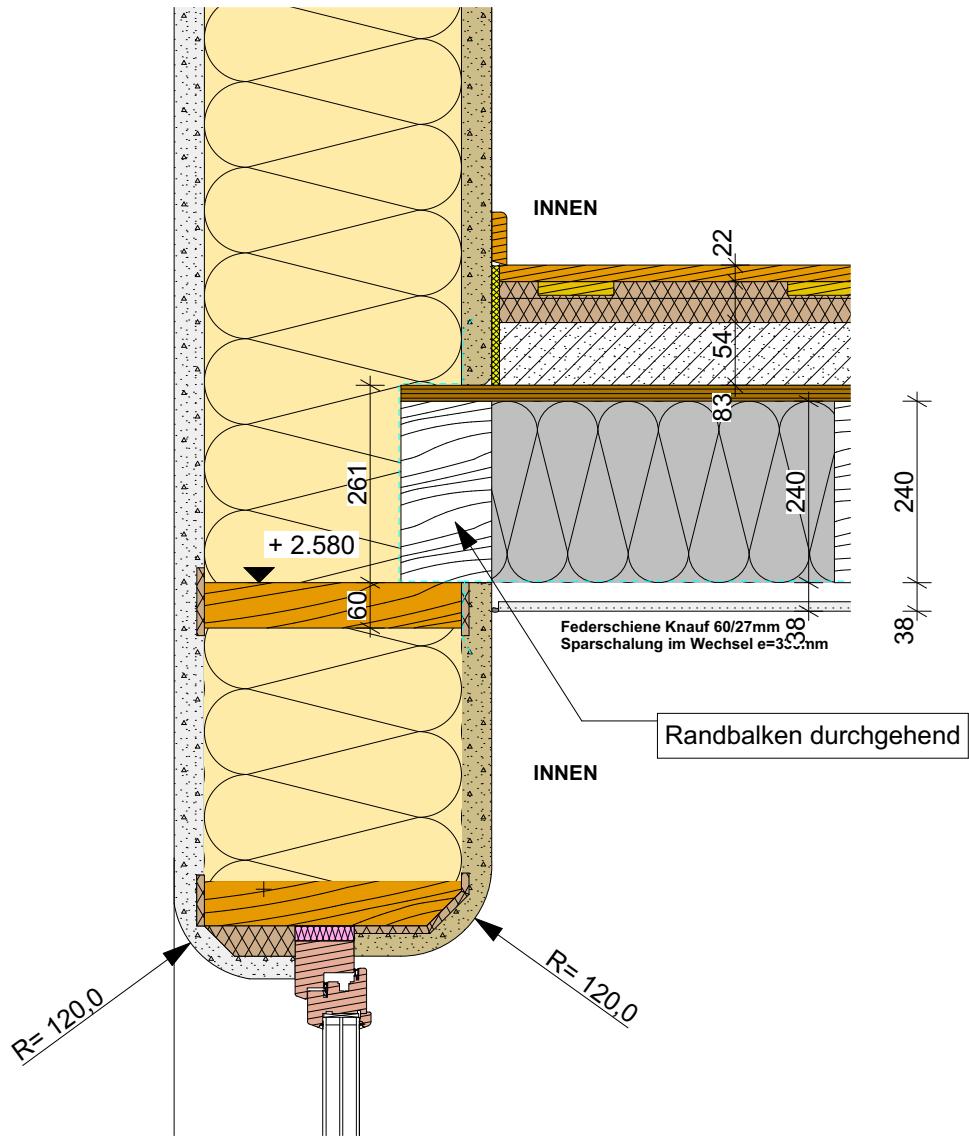
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D9



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineraldämmung		Trockenestrich
	Mineraldämmung (Trittschall)		Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

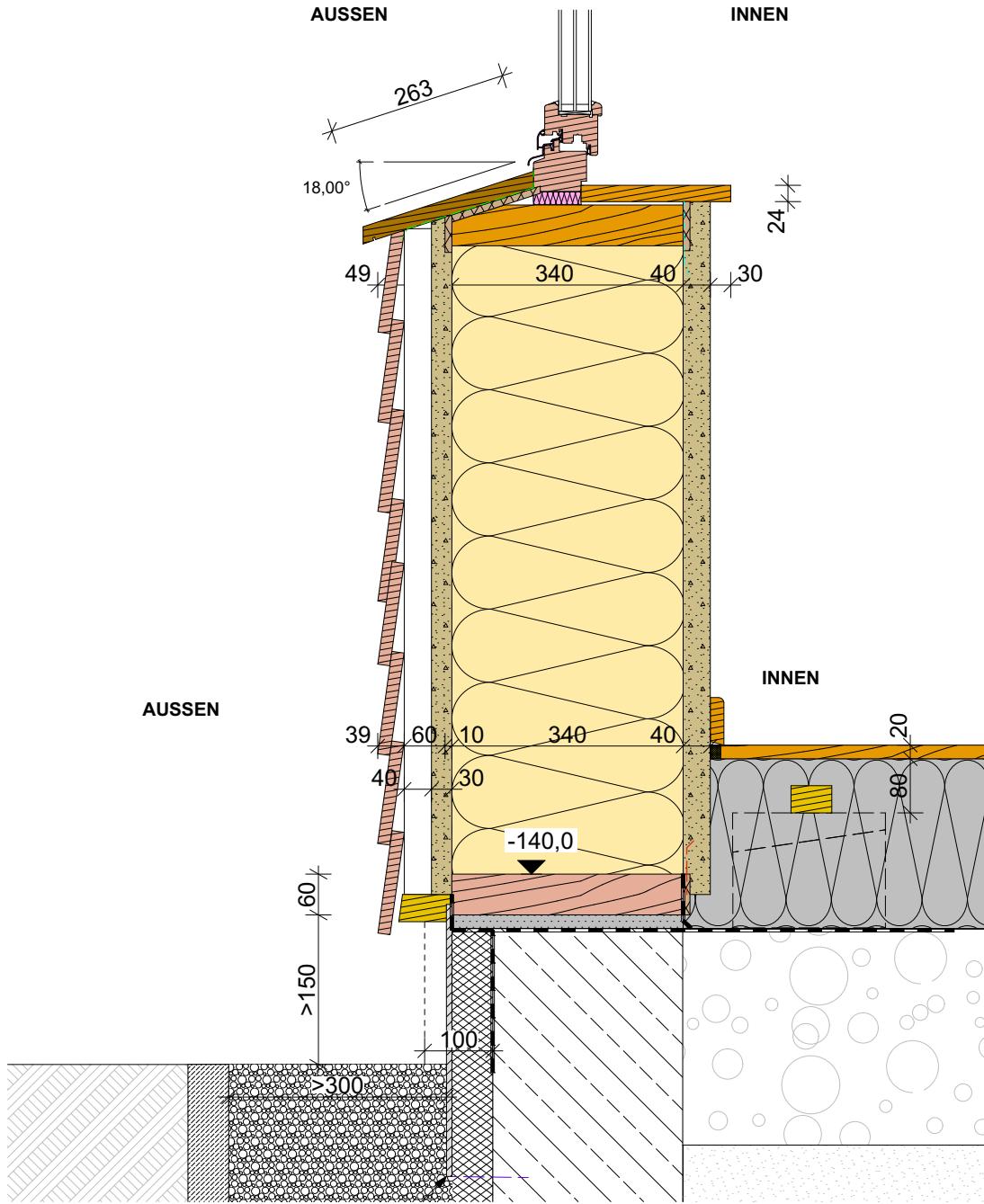
PLAN: Details Decke Giebel
PROJEKT: Wärmebrücken Strohbau
PLANUNG: Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer Lüner Weg 23 21337 Lüneburg www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D10



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineraldämmfaser		Trockenestrich
	Mineraldämmfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN: Details Sockel holzverschalt
PROJEKT: Wärmebrücken Strohbau
PLANUNG: Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer Lüner Weg 23 21337 Lüneburg www.architekt-scharmer.de

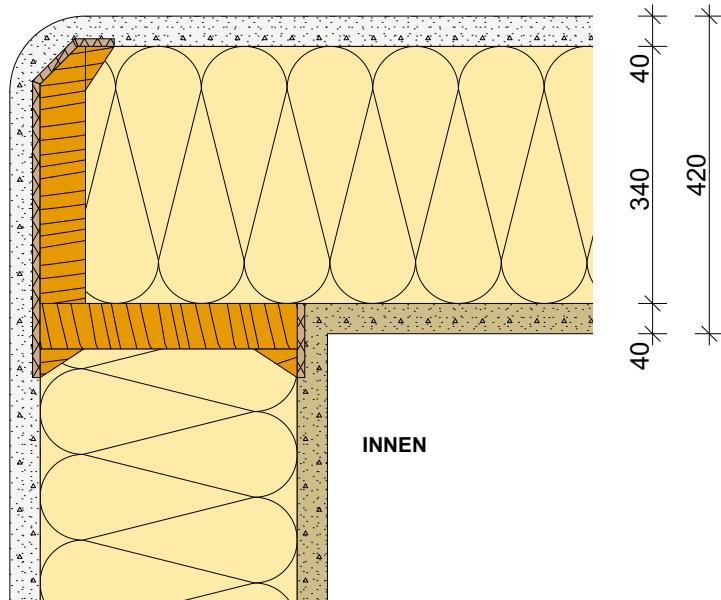
Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D11

AUSSEN



Legende

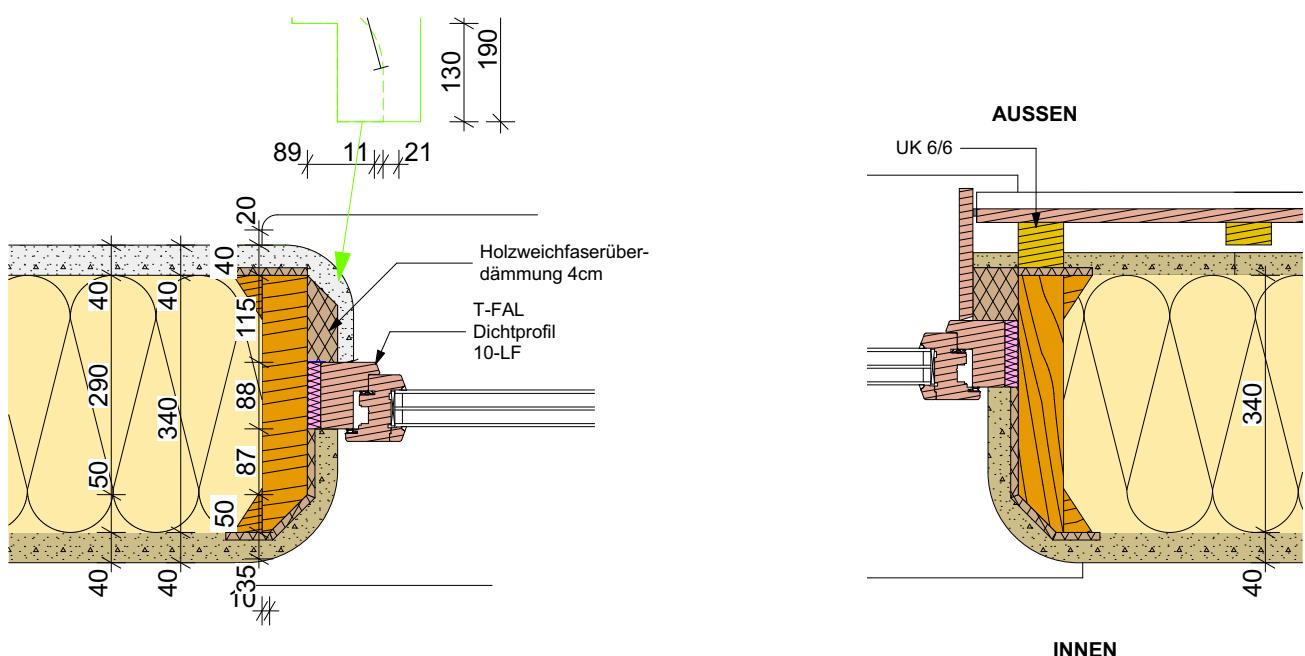
	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineralfaser		Trockenestrich
	Mineralfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN: Details Hausecke verputzt
PROJEKT: Wärmebrücken Strohbau

PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
 Lüner Weg 23
 21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020	PLAN- NR:
M= 1:10	D20



3 Schicht

Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineralfaser		Trockenestrich
	Mineralfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber
			Kalksandstein

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN:

Details

Fensterlaibungen

PROJEKT:

Wärmebrücken Strohbau

PLANUNG:

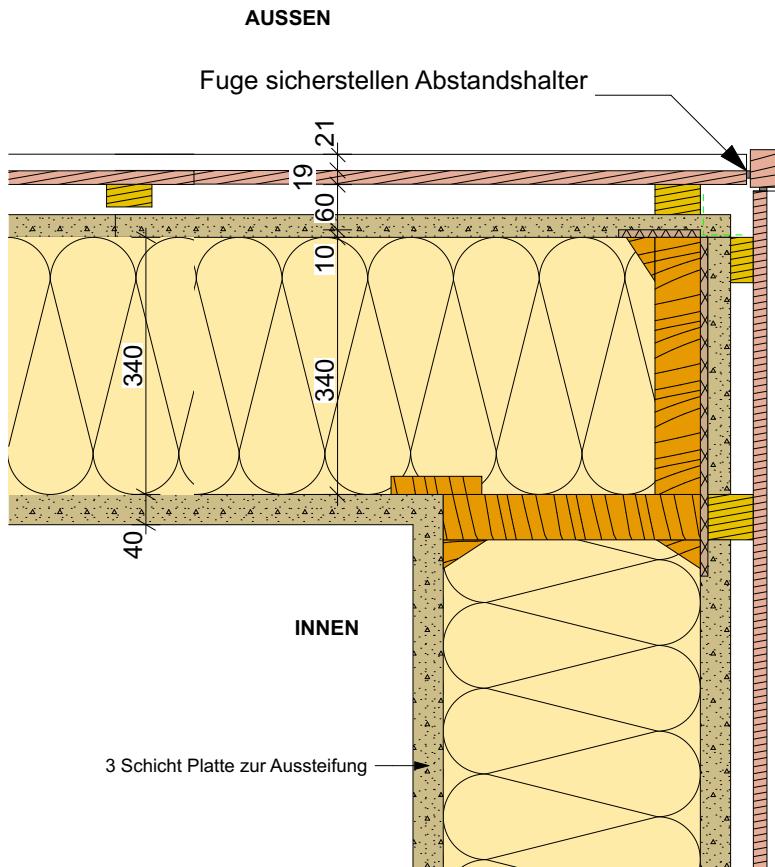
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D21



Legende

	Strohdämmung		Foamglas
	Holzfaserdämmplatte		Phonotherm
	Zellulosedämmung		Schilfrohrmatte
	Hanfdämmung		Unterspannbahn
	Holz, Lärche		Diffusionsoffene Dichtungsbahn
	Holz, Eiche		Dampfbremse innen
	Holz, Fichte/Tanne		luftdichte Abklebung
	Lehmputz		Feuchtigkeitssperre DIN 18195-4
	Gipsfaserplatte		Multifunktions-Fugendichtband
	Kalksplit 8/11		Randdämmstreifen PE
	Kalkputz		Unterdeckplatte
	Dreischichtplatte		Stahlbeton
	Polystyroldämmplatte		Estrich
	Mineralfaser		Trockenestrich
	Mineralfaser (Trittschall)		Fliese mit Kleber

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN: Details Hausecke holzverschalt
PROJEKT: Wärmebrücken Strohbau
PLANUNG: Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer Lüner Weg 23 21337 Lüneburg www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D21