



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.

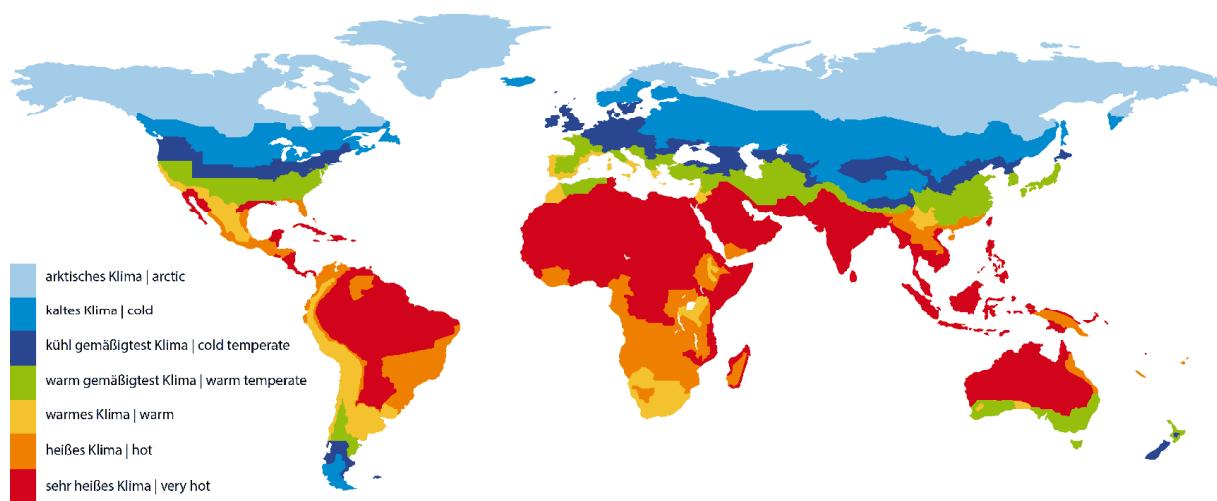
Table 1: Adequate certification criteria

| 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.

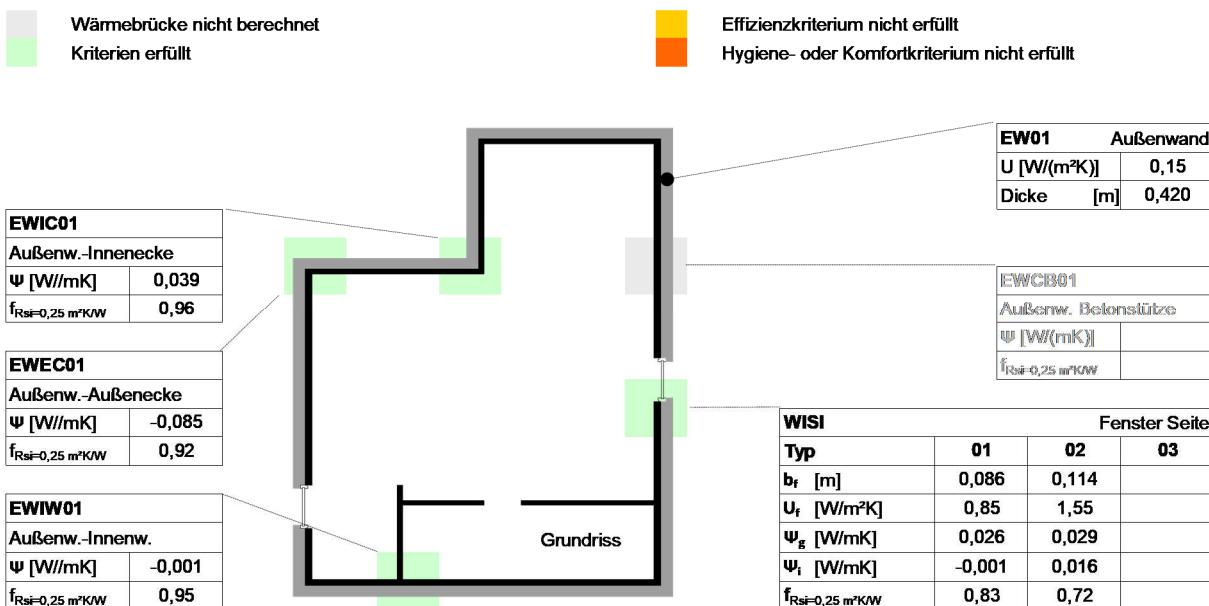
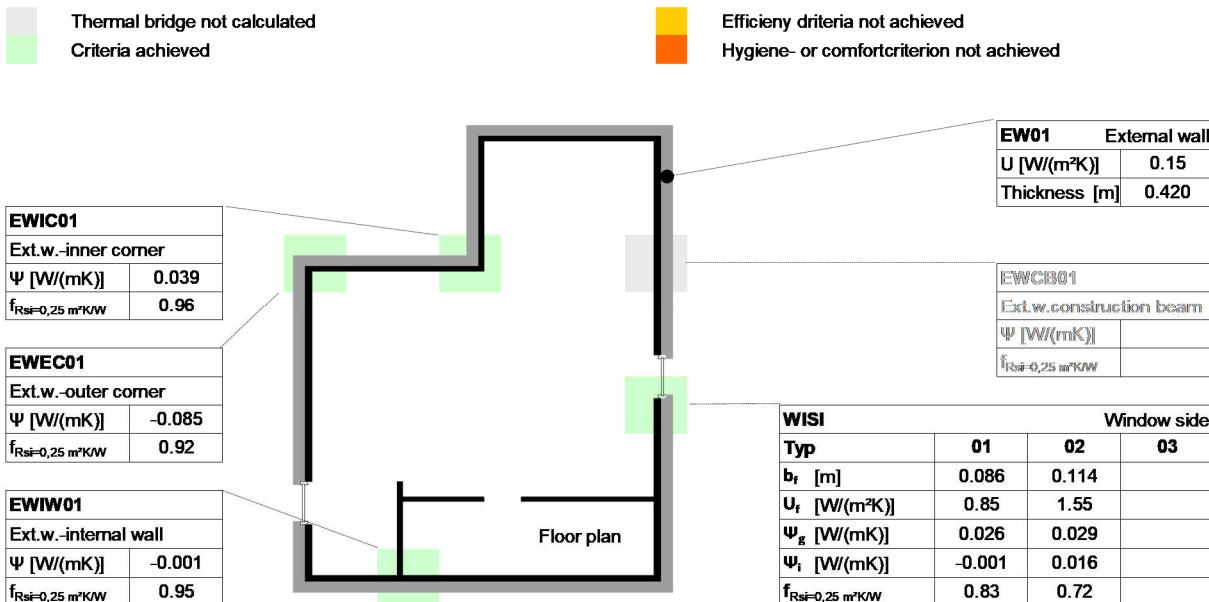
3 Evaluation | Bewertung

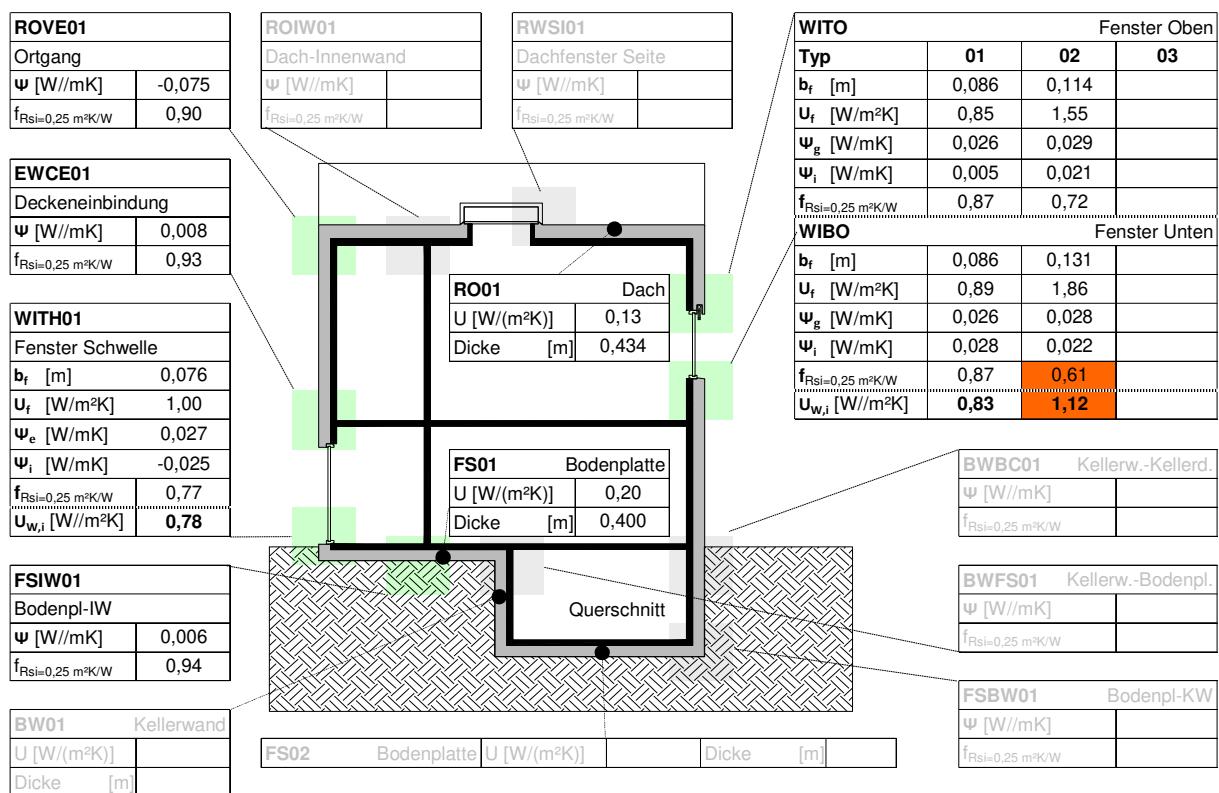
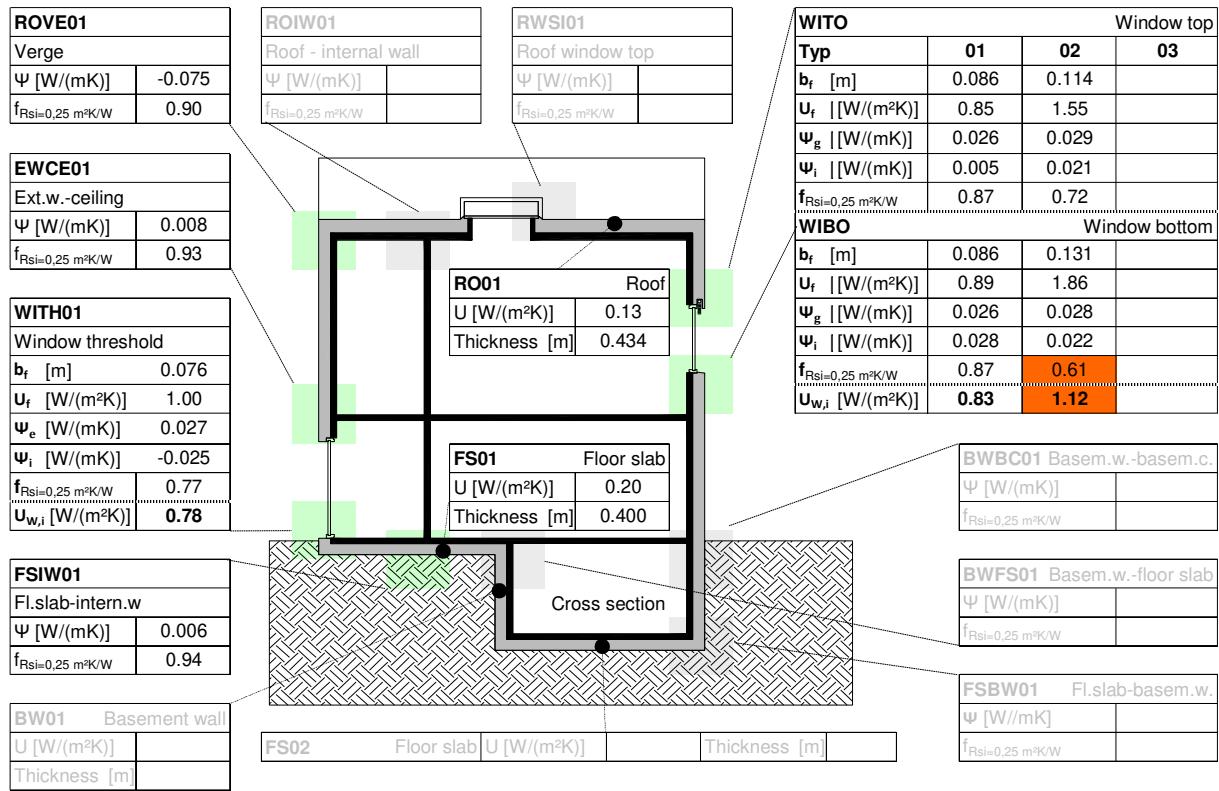
The examined building system with the indicated details meets the PHI criteria for Certified Passive House Components.

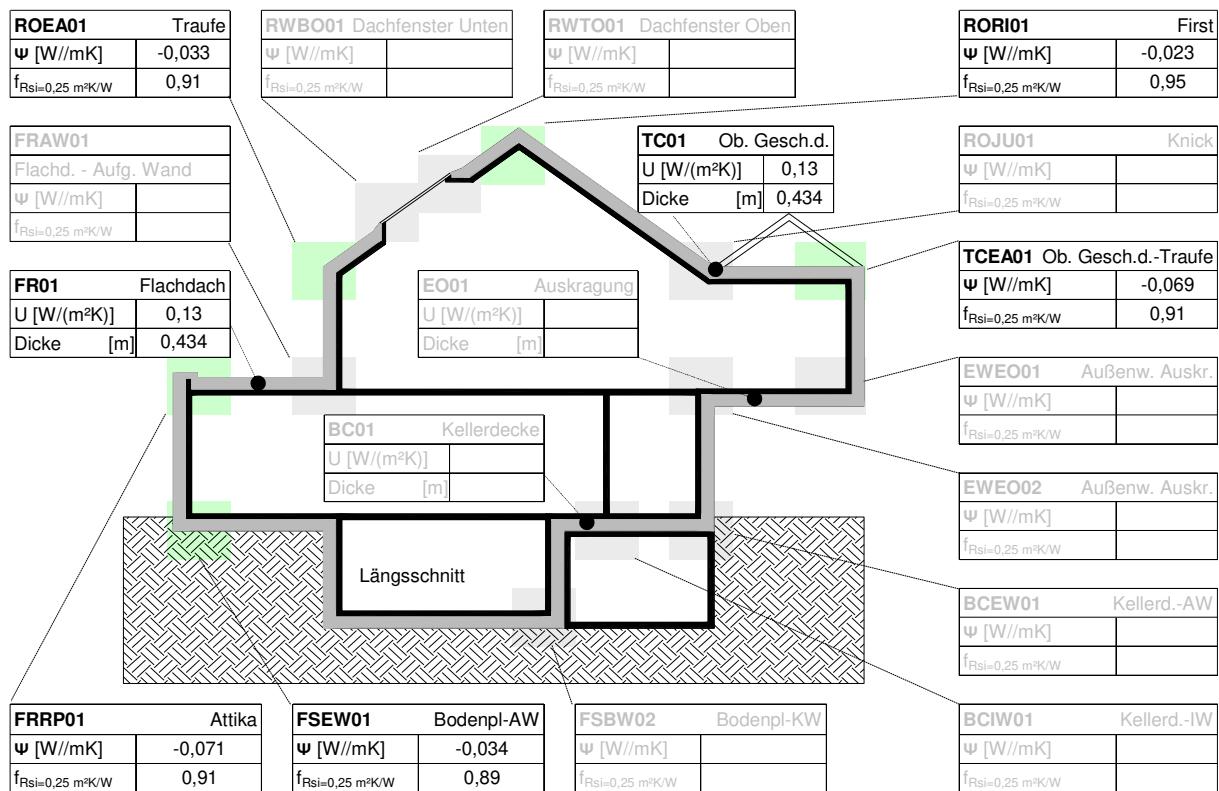
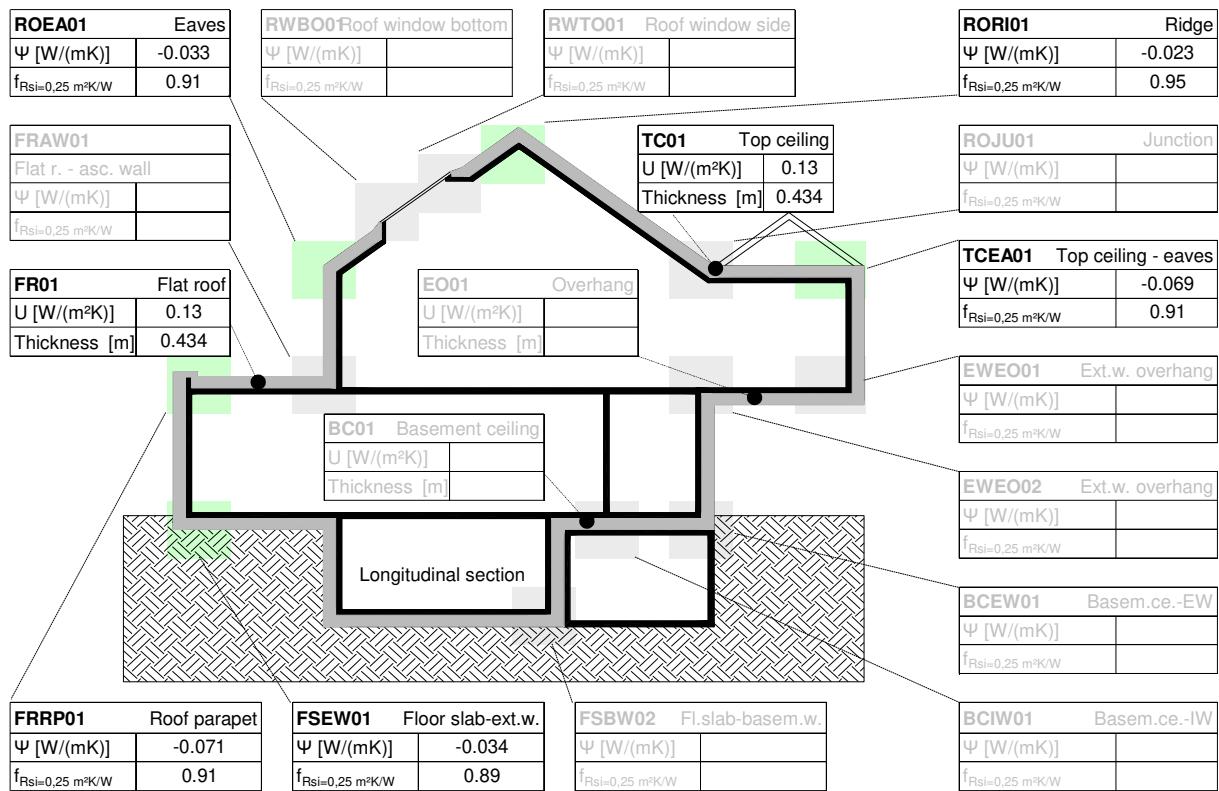
Das untersuchte Bausystem entspricht den Anforderungen an eine Zertifizierte Passivhaus Komponente.



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 | | | | | |
| Heat transmission resistance [m ² K/W] | | | | | | |
| Orientation of building element | 1-Roof | Adjacent to | 3-Ventilated | interior R _{si} : 0.10 exterior R _{se} : 0.10 | | |
| Area section 1 | λ [W/(mK)] | Area section 2 (optional) | λ [W/(mK)] | Area section 3 (optional) | λ [W/(mK)] | Thickness [mm] |
| Clay board, 700 kg/m³ | 0.140 | DIN 4108-4 | | | | 20.0 |
| Timber/Air | 0.143 | See RO01: 'Timber/Air' | | | | 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 | | Percentage of sec. 2 | | Percentage of sec. 3 | | Total |
| 100% | | | | | | 43.4 cm |
| U-value supplement | | W/(m ² K) | U-value: 0.127 W/(m ² K) | | | |

| Acronym | Building assembly description | Interior insulation? | |
|---|-------------------------------|--|----------------------|
| TC01 | Top ceiling | | |
| Orientation of building element | 1-Roof | Heat transmission resistance [m ² K/W] | |
| Adjacent to | 3-Ventilated | interior R _{si} : 0.10 exterior R _{se} : 0.10 | |
| U-value determined according to PHPP | | | |
| Material of Layer | λ [W/(mK)] | Description | Thickness [mm] |
| Clay board, 700 kg/m ³ | 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 | | Percentage of sec. 2 | Percentage of sec. 3 |
| | | | Total |
| | | | 43.4 cm |
| U-value: | | 0.127 W/(m ² K) | |

| | | | | |
|---|-------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| Acronym | Building assembly description | | | Interior insulation? |
| EW01 | External wall | | | |
| Orientation of building element | 2-Wall | Adjacent to | 1-Outdoor air | Heat transmission resistance [m ² K/W] |
| interior R _{se} | 0.13 | exterior R _{se} | 0.04 | |
| U-value determined by 2D thermal simulation (see appendix 2) | | | | |
| length of model [m] | Δe [K] | thermal flux [W/m] | U-value [W/(m²K)] | |
| 1.000 | 30 | 4.47299 | 0.1491 | |
| 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 U-value: | 42.0 | cm | 0.1491 | W/(m ² K) |
| U-value supplement | 0.1491 | W/(m ² K) | 0.1491 | W/(m ² K) |



| 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

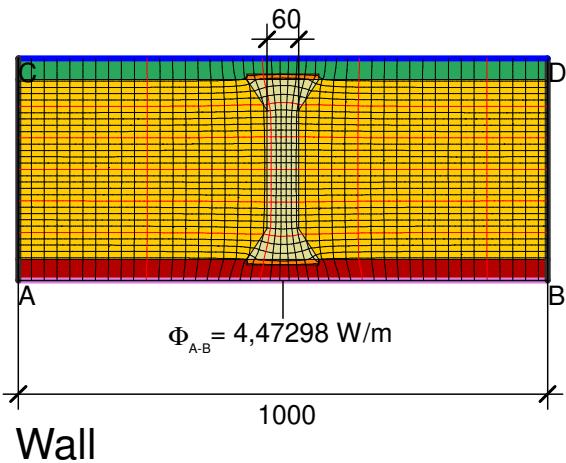
Passive House Institute

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



Wall, roof, ground | Wand, Dach, Boden

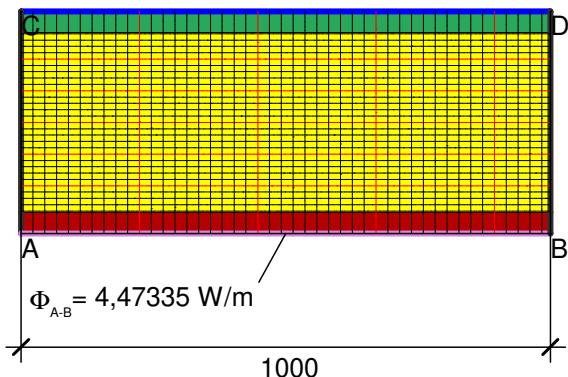




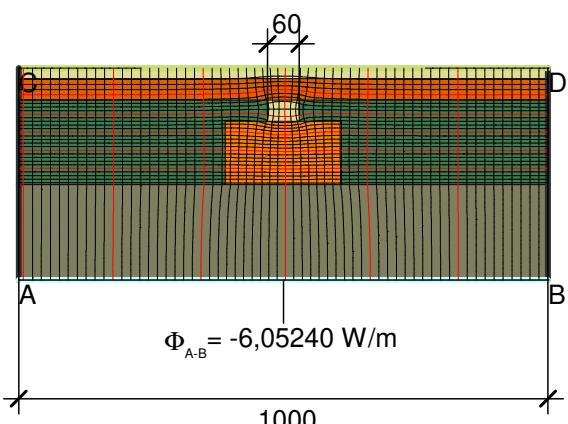
| Material | $\lambda[W/(m \cdot K)]$ | ϵ |
|--|--------------------------|------------|
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³ | 0,910 | 0,900 |
| Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³ | 0,284 | 0,900 |
| Softwood, OSB I Weichholz, OSB EN 10456 | 0,130 | 0,900 |
| Straw: Small bale Stroh: Kleinballen | 0,049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

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



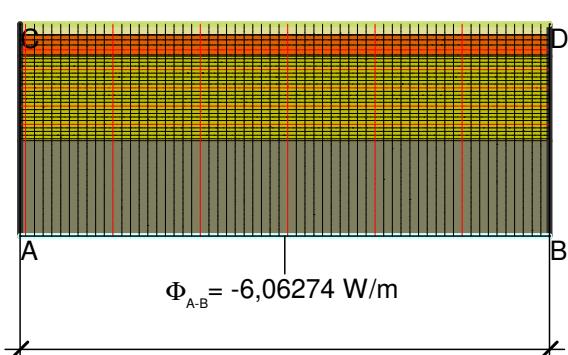
Wall abstract 1



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 |

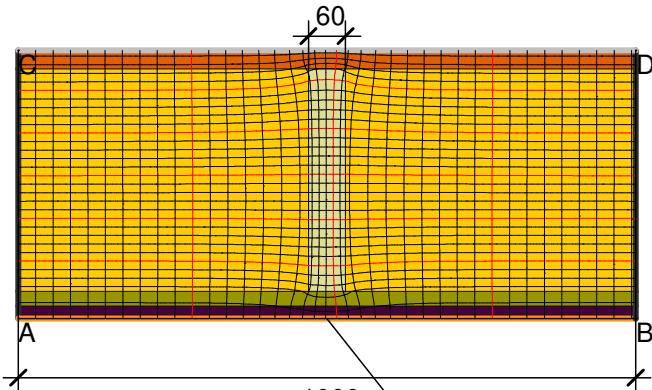
| Boundary Condition | $q[W/m^2]$ | $\theta_t[^\circ C]$ | $R[(m^2 \cdot K)/W]$ |
|--------------------------------|------------|----------------------|----------------------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | |
| Gorund Erdreich | -10,000 | | |
| Int. flux down Innen abwärts | 20,000 | | 0,170 |

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

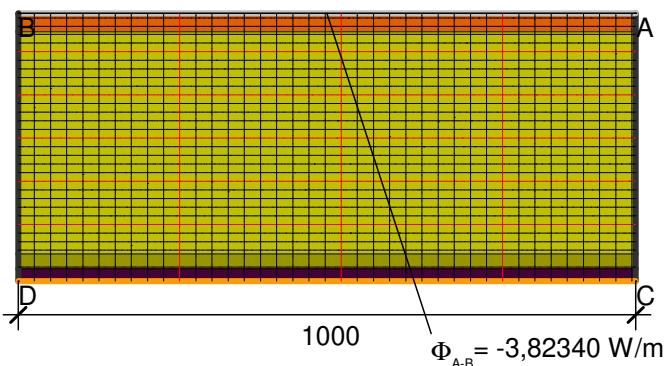
| Material | $\lambda[W/(m \cdot K)]$ | ϵ |
|--|--------------------------|------------|
| Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456 | 2,300 | 0,900 |
| EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz /Zellulose | 0,056 | 0,900 |
| EQ floor center Ersatzmaterial Boden mitte | 0,042 | 0,900 |
| Softwood,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

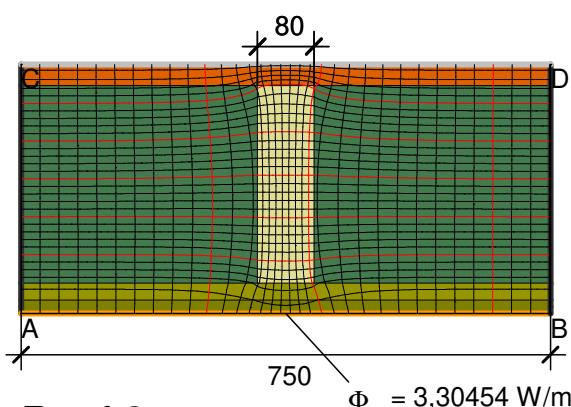
Boundary Condition $q[W/m^2]$ $\theta[^\circ C]$ $R[(m^2 \cdot K)/W]$

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

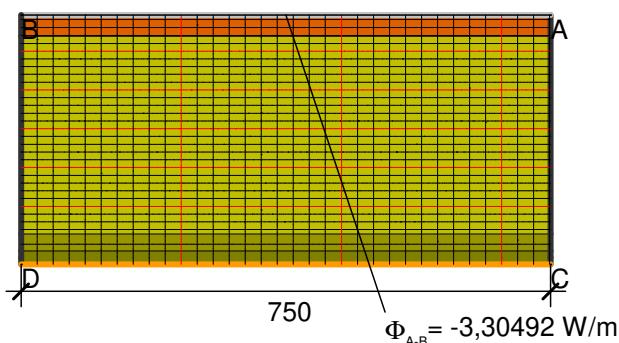
$$U_{eq\ A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{3,824}{30,000 \cdot 1,000} = 0,127 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$

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

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

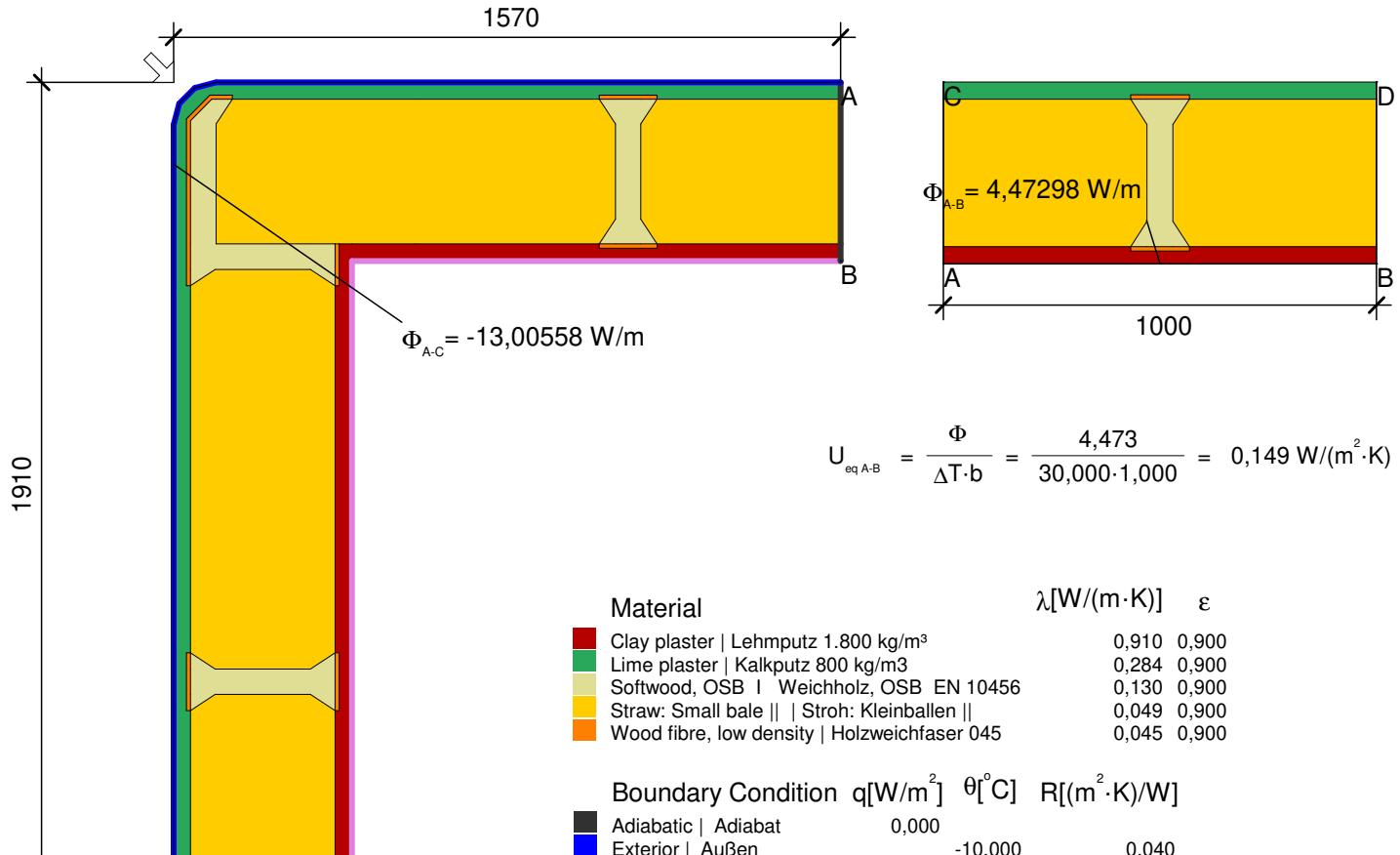
| | | |
|----------------------------|---------|-------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | |
| Exterior roof Außen Dach | -10,000 | 0,100 |
| Interior up. Innen auf. | 20,000 | 0,100 |

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

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

| 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 |

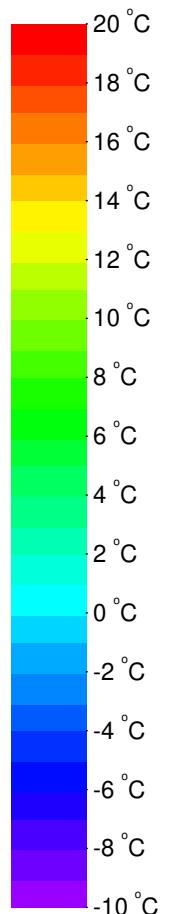
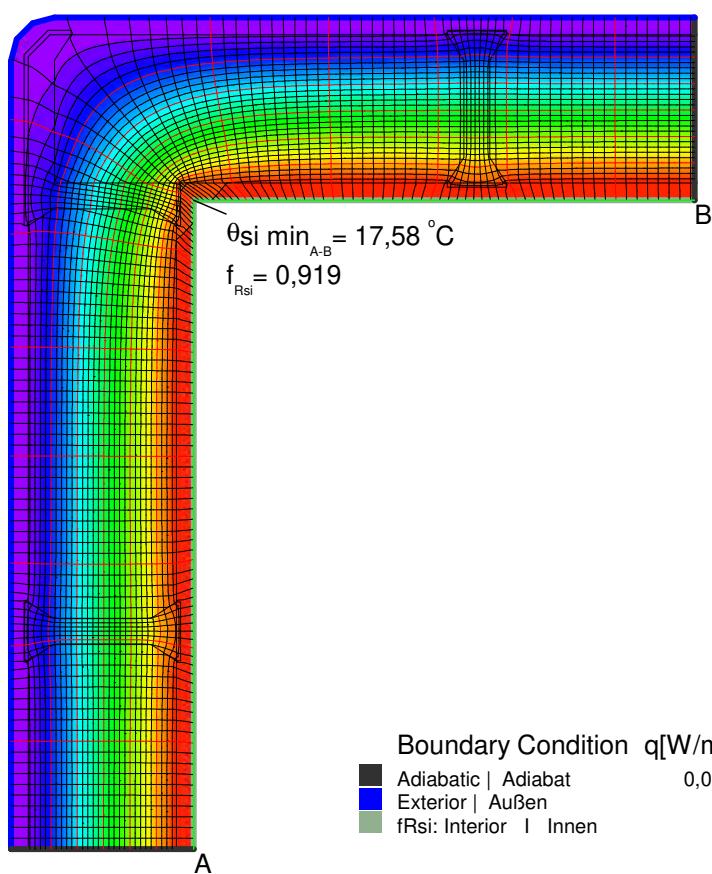




| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$ | ϵ |
|---|---|------------|
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³ | 0,910 | 0,900 |
| Lime plaster Kalkputz 800 kg/m ³ | 0,284 | 0,900 |
| Softwood, OSB I Weichholz, OSB EN 10456 | 0,130 | 0,900 |
| Straw: Small bale Stroh: Kleinballen | 0,049 | 0,900 |
| Wood fibre, low density Holzweichfaser 045 | 0,045 | 0,900 |

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

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



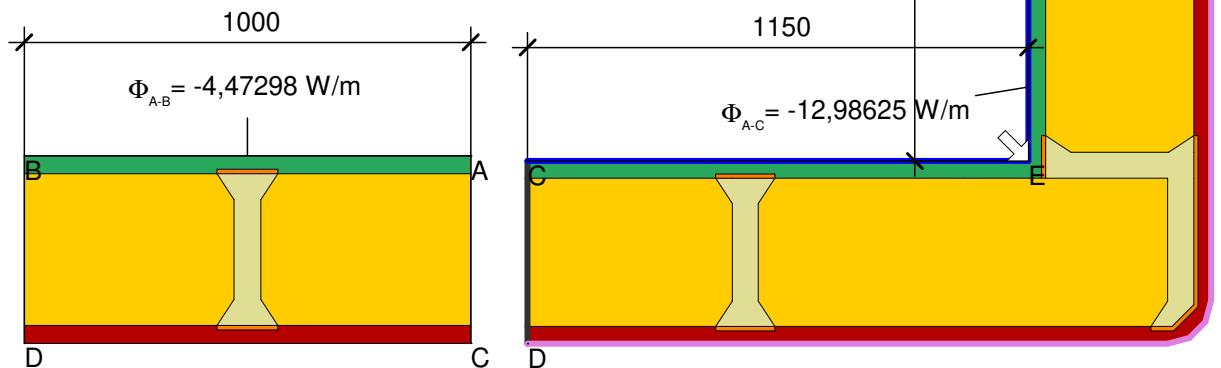
| Boundary Condition | $q[\text{W}/\text{m}^2]$ | $\theta[\text{°C}]$ | $R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$ |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|---|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | |
| Exterior Außen | | -10,000 | 0,040 |
| f _{Rsi} : Interior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



| 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 1 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 |

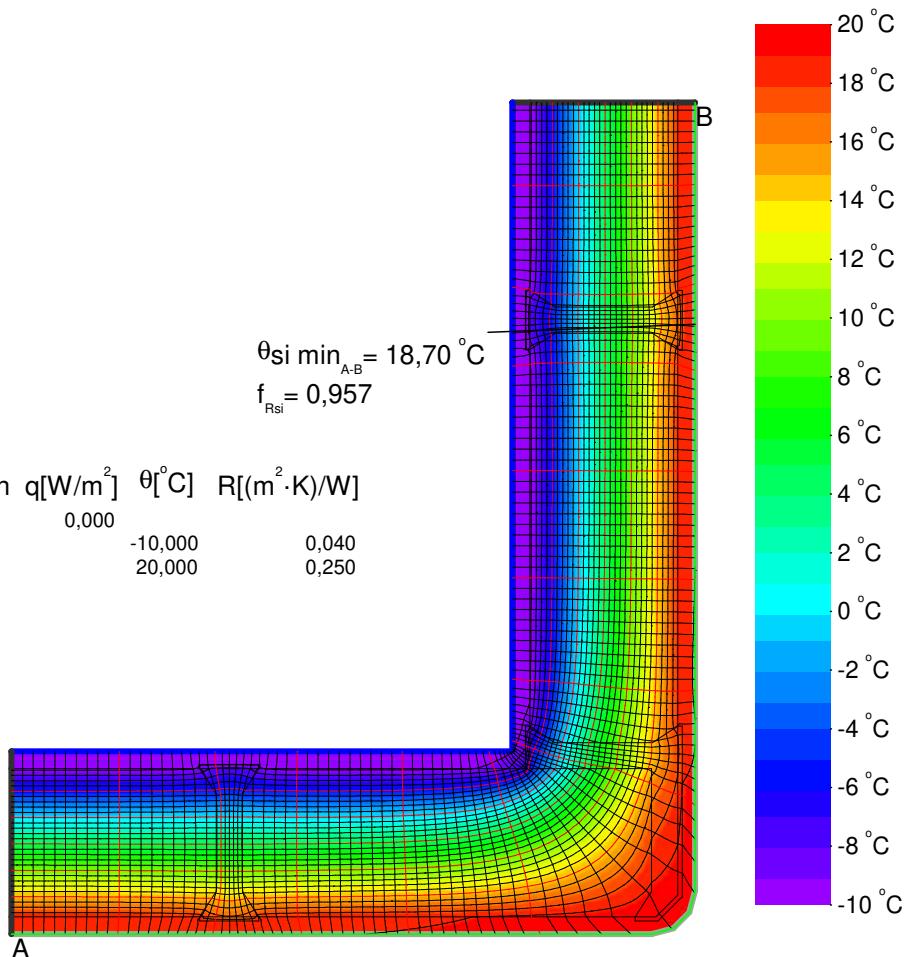
| Boundary Condition | $q[W/m^2]$ | $\theta[^\circ C]$ | $R[(m^2 \cdot K)/W]$ |
|---------------------|------------|--------------------|----------------------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | |
| Exterior Außen | | -10,000 | 0,040 |
| Interior Innen | | 20,000 | 0,130 |

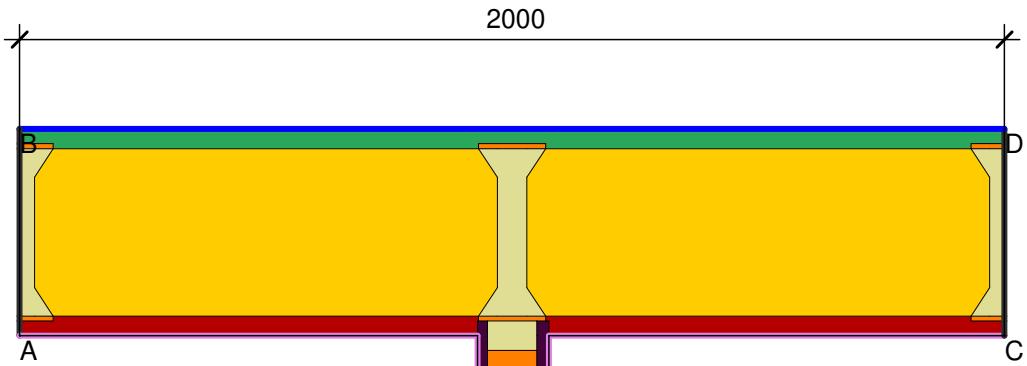
$$U_{eq\ A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{4,473}{30,000 \cdot 1,000} = 0,149 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$



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

| 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 |

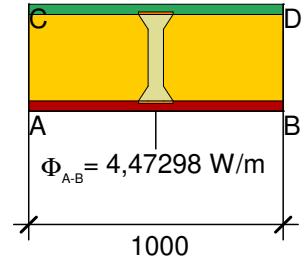




$$U_{eq\text{ A-B}} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{4,473}{30,000 \cdot 1,000} = 0,149 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

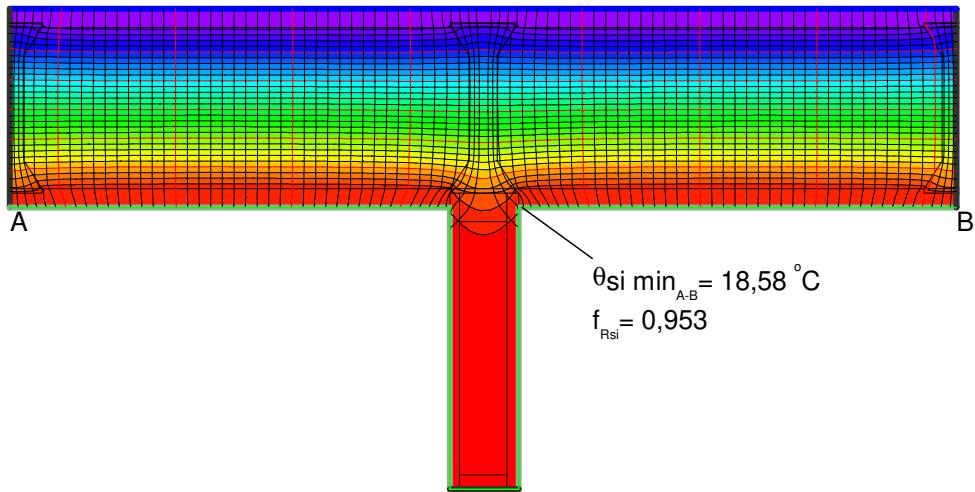
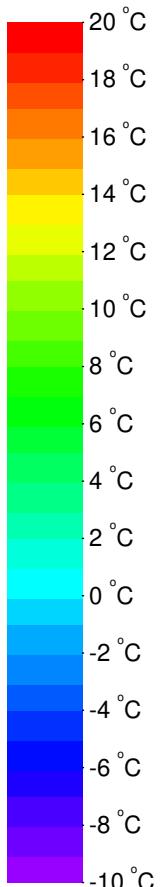
$$\Phi_{A-C} = 8,90714 \text{ W/m}$$

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



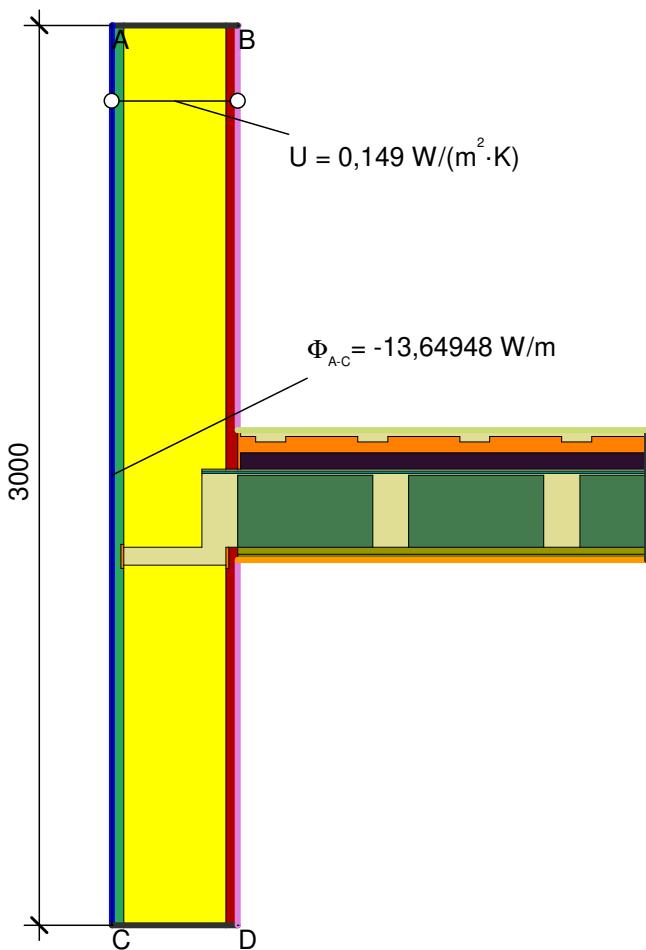
| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ | ϵ |
|--|---|------------|
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³ | 0,910 | 0,900 |
| Clayboard Lehmplatte 700 kg/m³ | 0,140 | 0,900 |
| Insulation Wärmedämmung 040 | 0,040 | 0,900 |
| Lime plaster Kalkputz 800 kg/m³ | 0,284 | 0,900 |
| Softwood, 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 | $q[\text{W}/\text{m}^2]$ | $\theta[\text{°C}]$ | $R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$ |
|---------------------|--------------------------|---------------------|---|
| 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 | | |

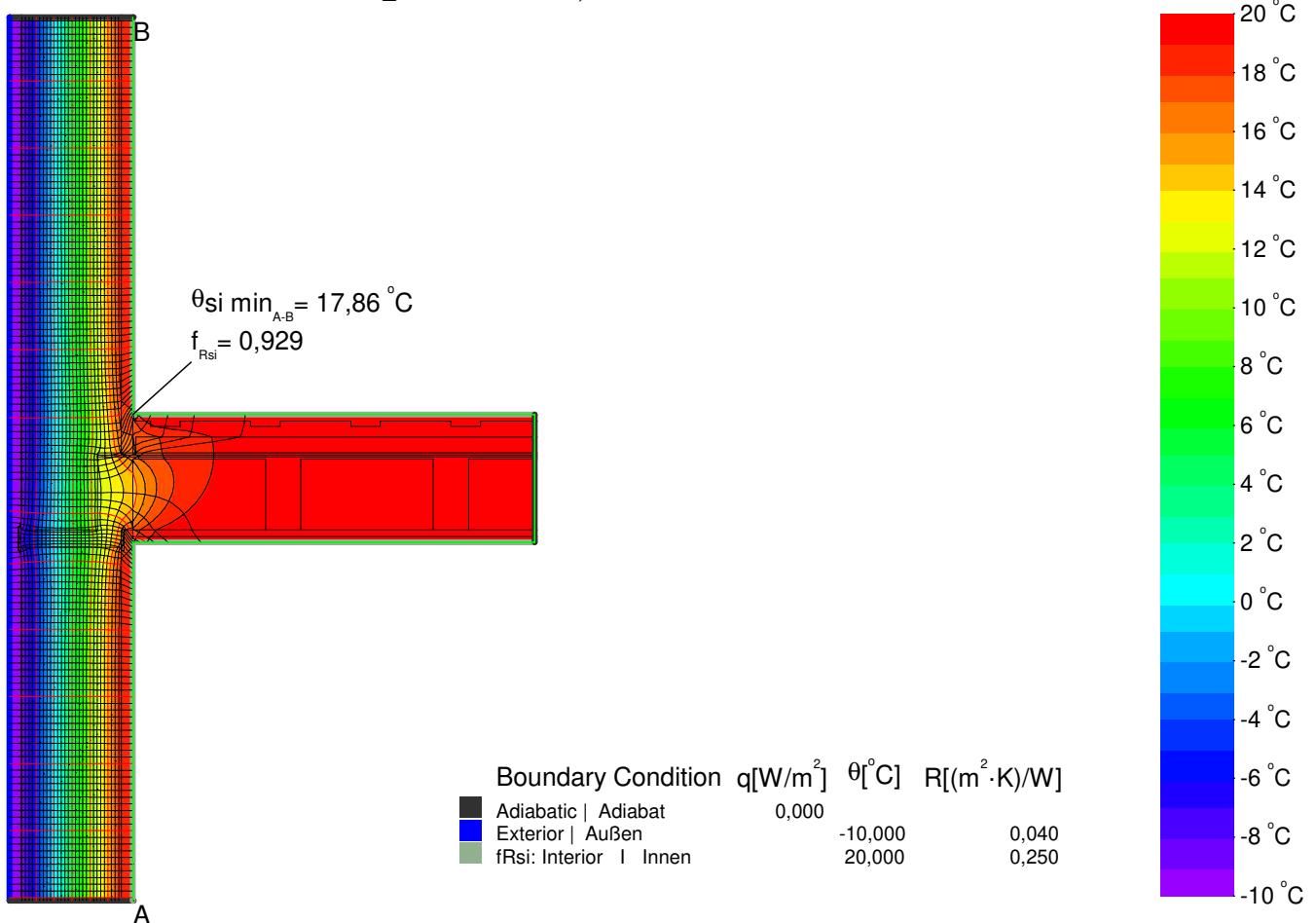


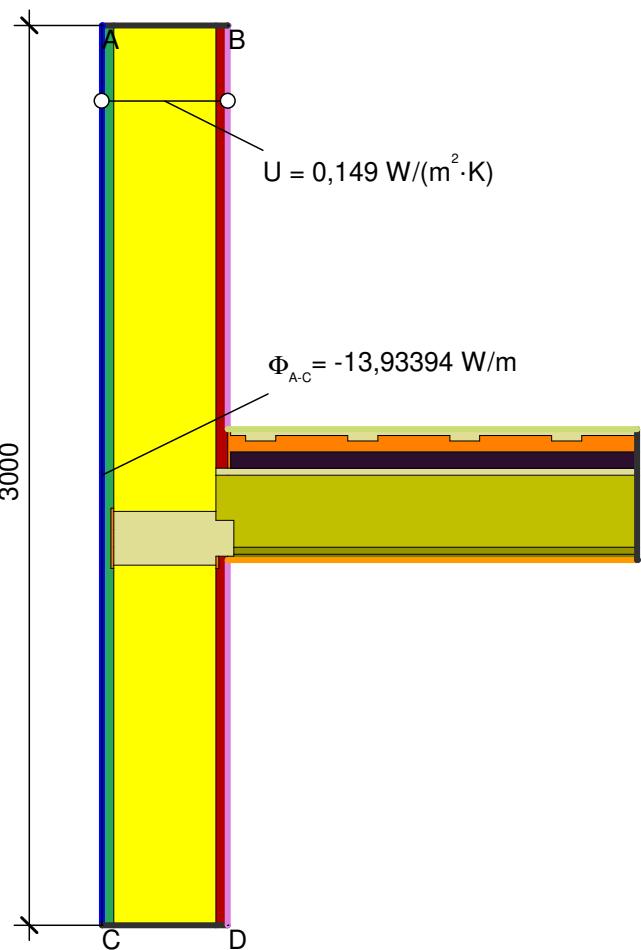


| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ | ϵ |
|--|---|------------|
| Cellulose Zellulose 040 | 0,040 | 0,900 |
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³ | 0,910 | 0,900 |
| EQ Roof Timber/Air Ersatzmaterial Dach Holz/Luft | 0,143 | 0,900 |
| EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte | 0,054 | 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 |

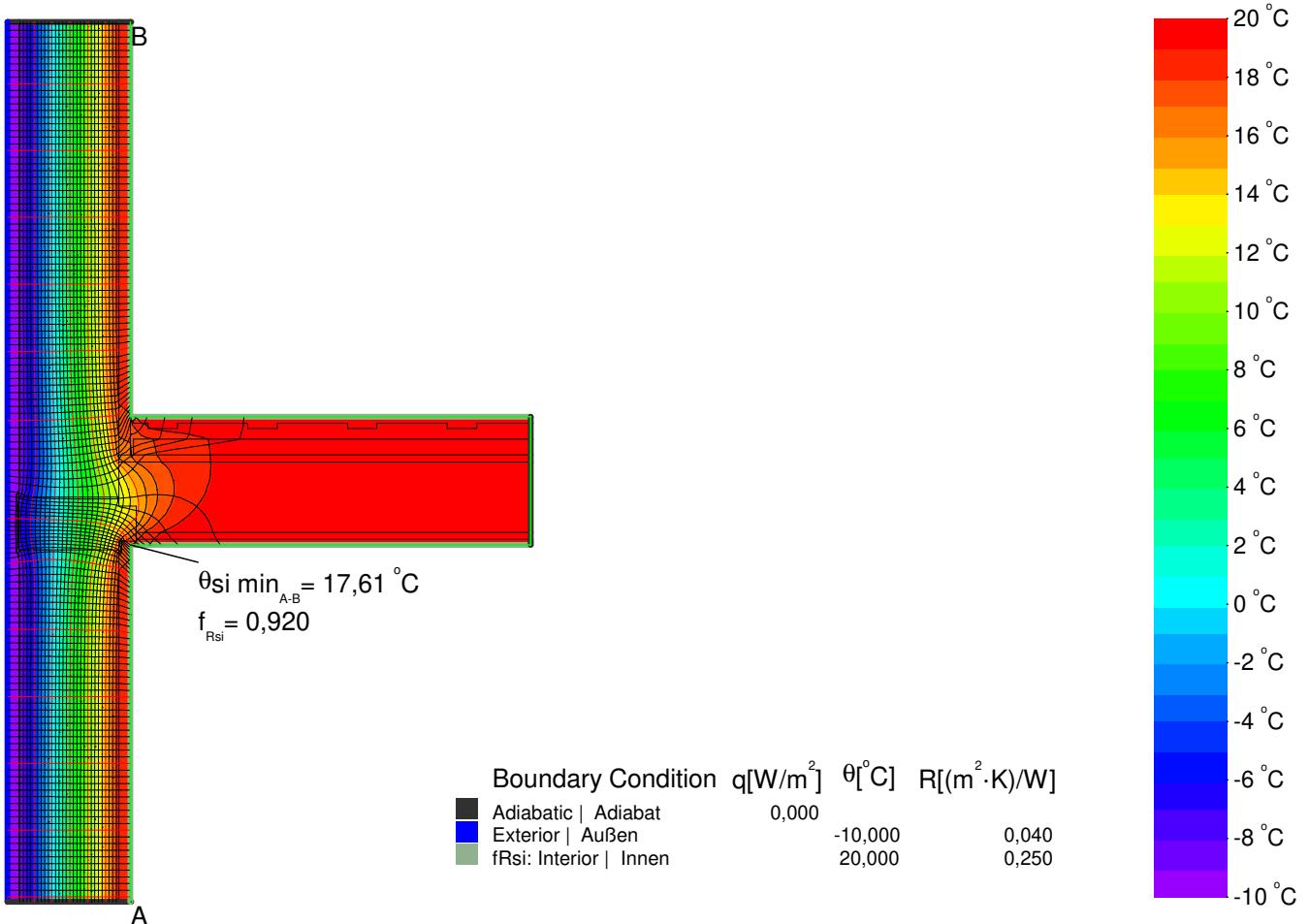
| Boundary Condition | $q[\text{W}/\text{m}^2]$ | $\theta[\text{°C}]$ | $R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$ |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------|---|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | |
| Exterior Außen | -10,000 | 0,040 | |
| Int. flux down Innen abwärts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

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

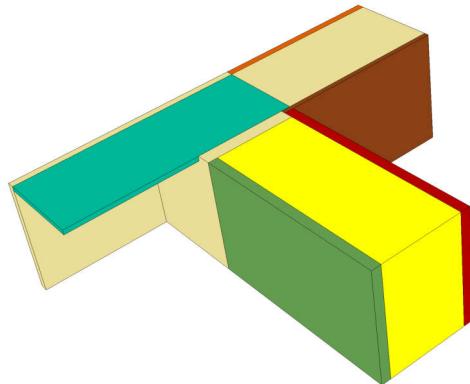




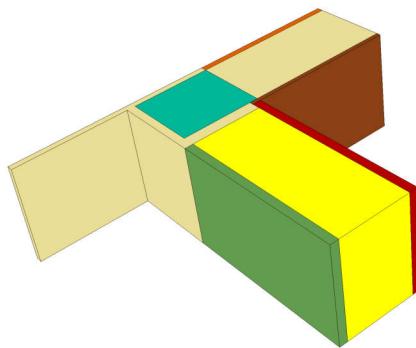
$$\psi_{A-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 = \frac{13,934}{30,000} - 0,149 \cdot 3,000 = 0,017 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$



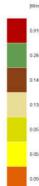
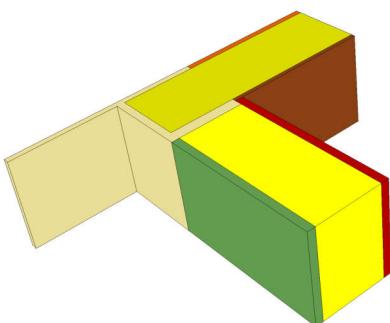
1



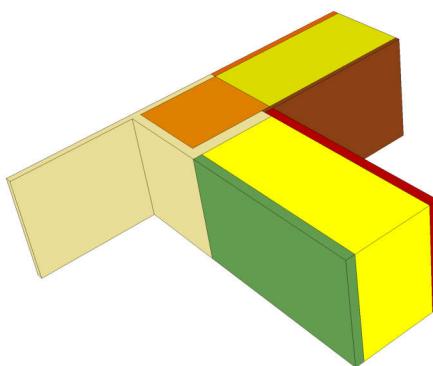
2



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.

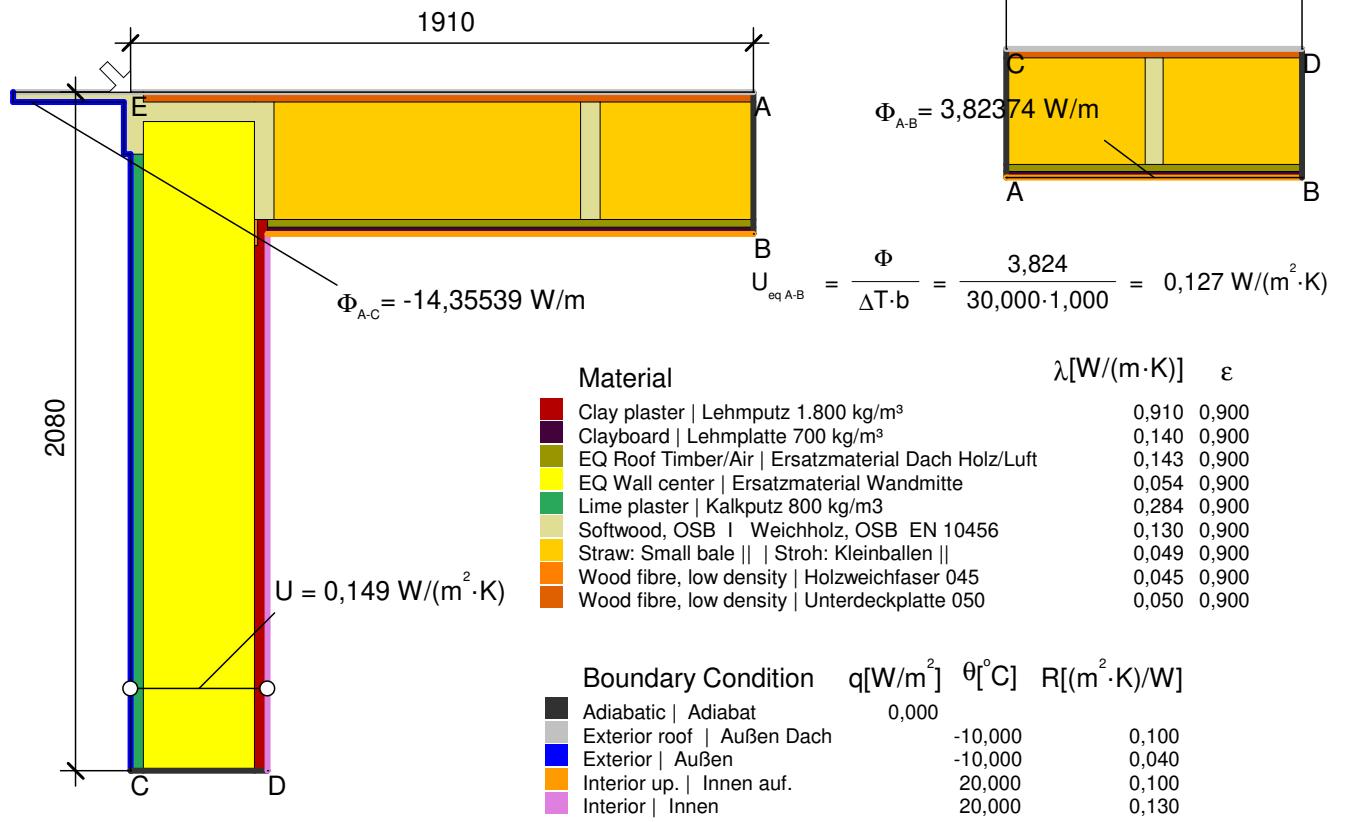
Die Grundvariante (1) bildet das Traufdetail mit flachem Dach und auskragendem Sparren. Dabei wurde die Wärmeleitfähigkeit des Sparrens im Bereich der Wandeinbindung und des Überstandes mit 0,29 W/(mK) angesetzt. Das Flachdach wurde gewählt, da es eine einfachere Gitterbildung ermöglicht. Die lineare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

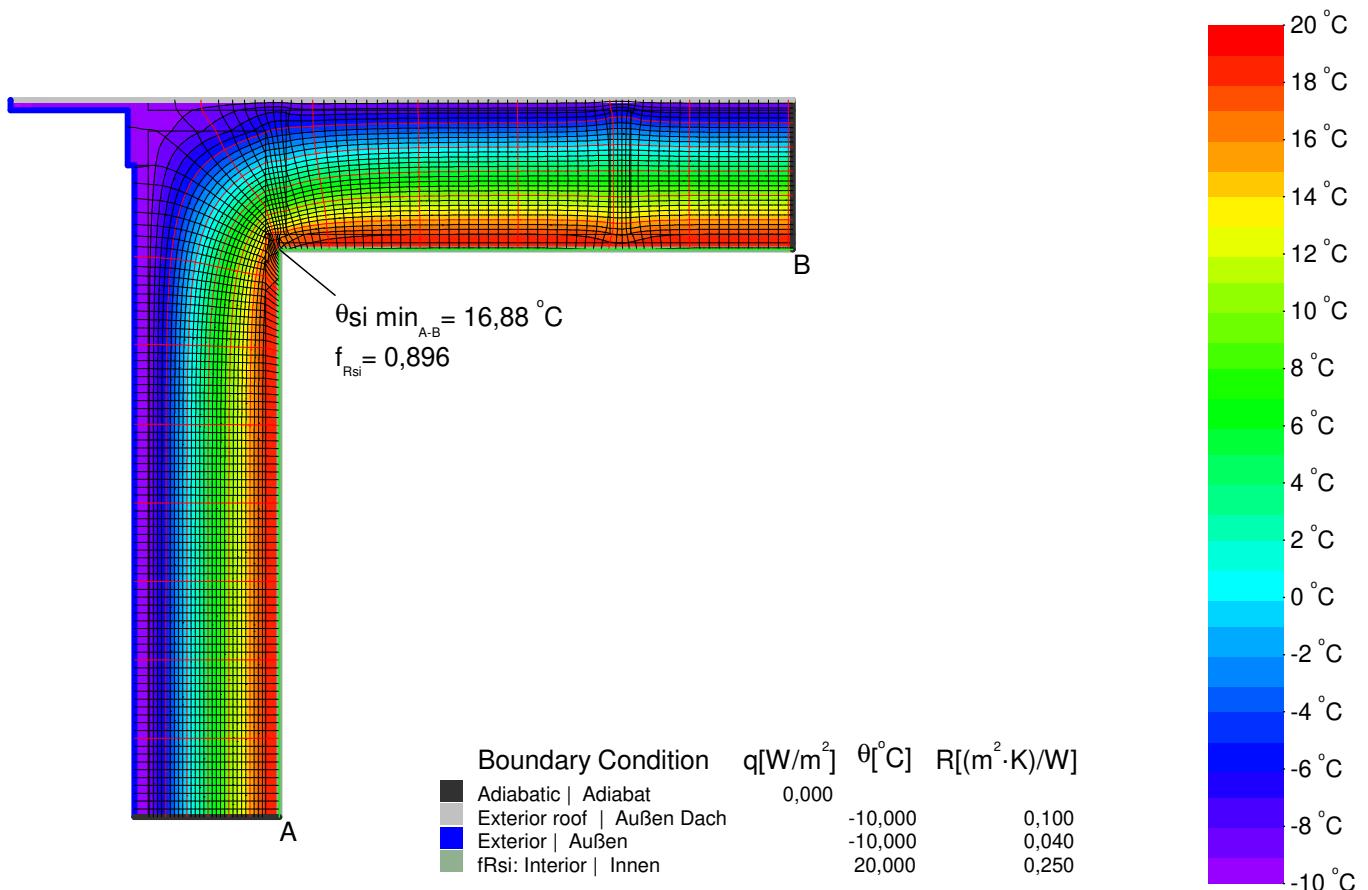
In Variante 3 wurden Sparren und Wärmedämmung durch ein U-Wert äquivalentes Ersatzmaterial substituiert. Die resultierende Wärmebrücke von -0,0696 W/(mK) unterschätzt die durch die Referenzvariante definierte Wärmebrücke um 5,34%.

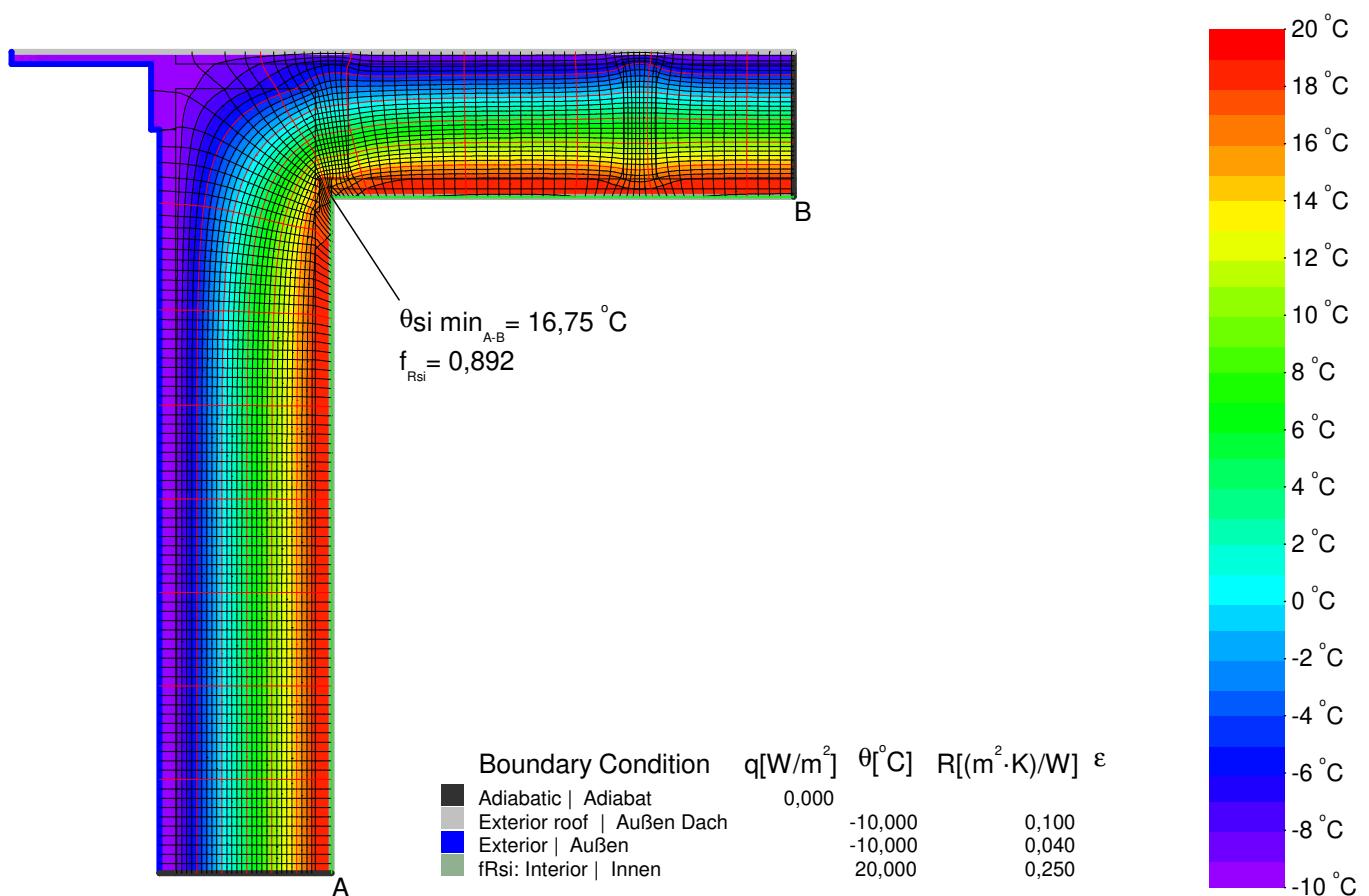
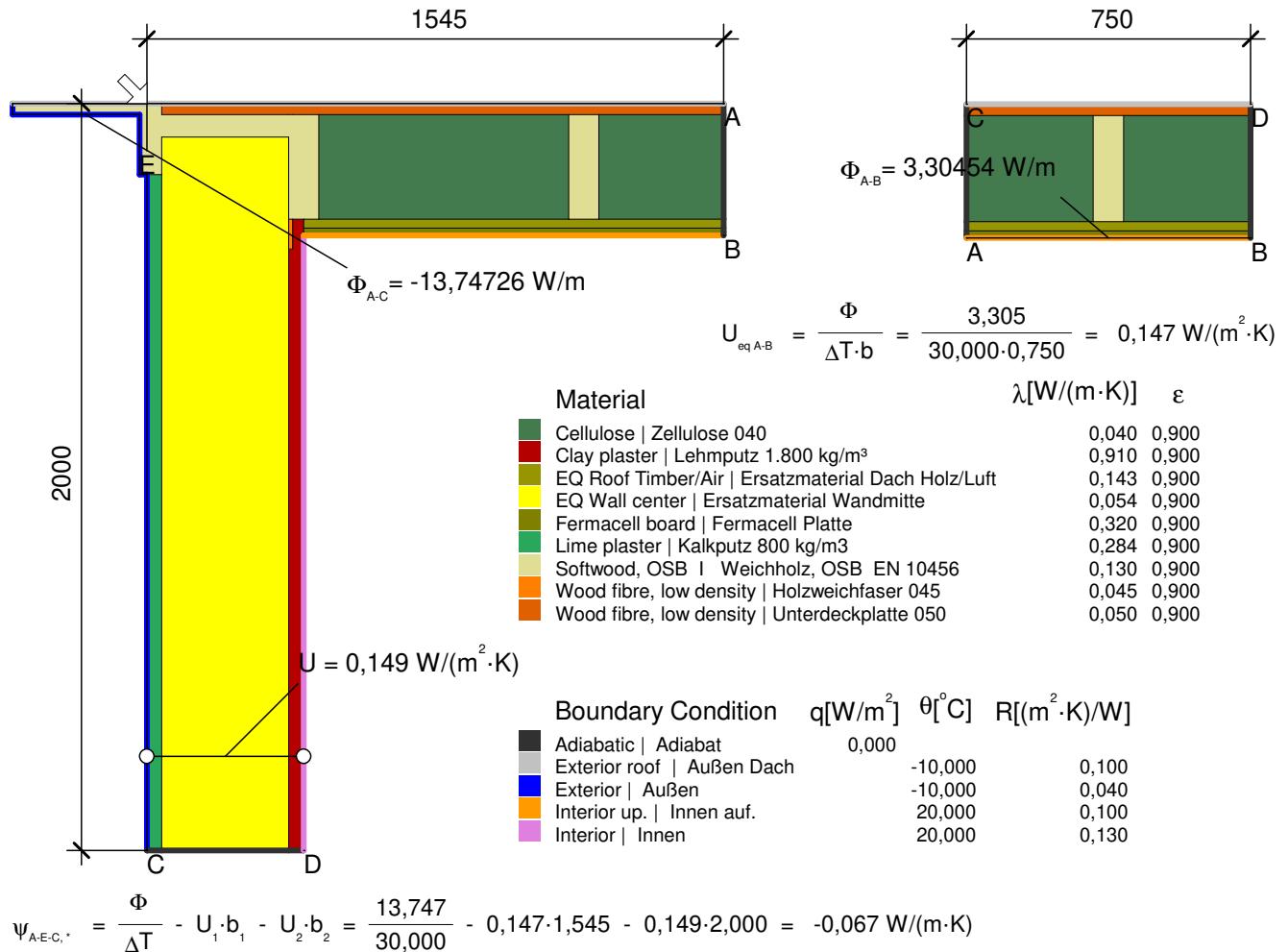
In Variante 4 wurde im Bereich der Deckeneinbindung ein weiteres Ersatzmaterial eingeführt, welches sich in jenem aus Variante 3 durch die Wahl der Wärmeleitfähigkeit von Holz mit 0,29 W/(mK) unterscheidet. In dieser Konfiguration beträgt die lineare Wärmebrücke -0,0647 W/(mK), damit wird die Wärmebrücke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

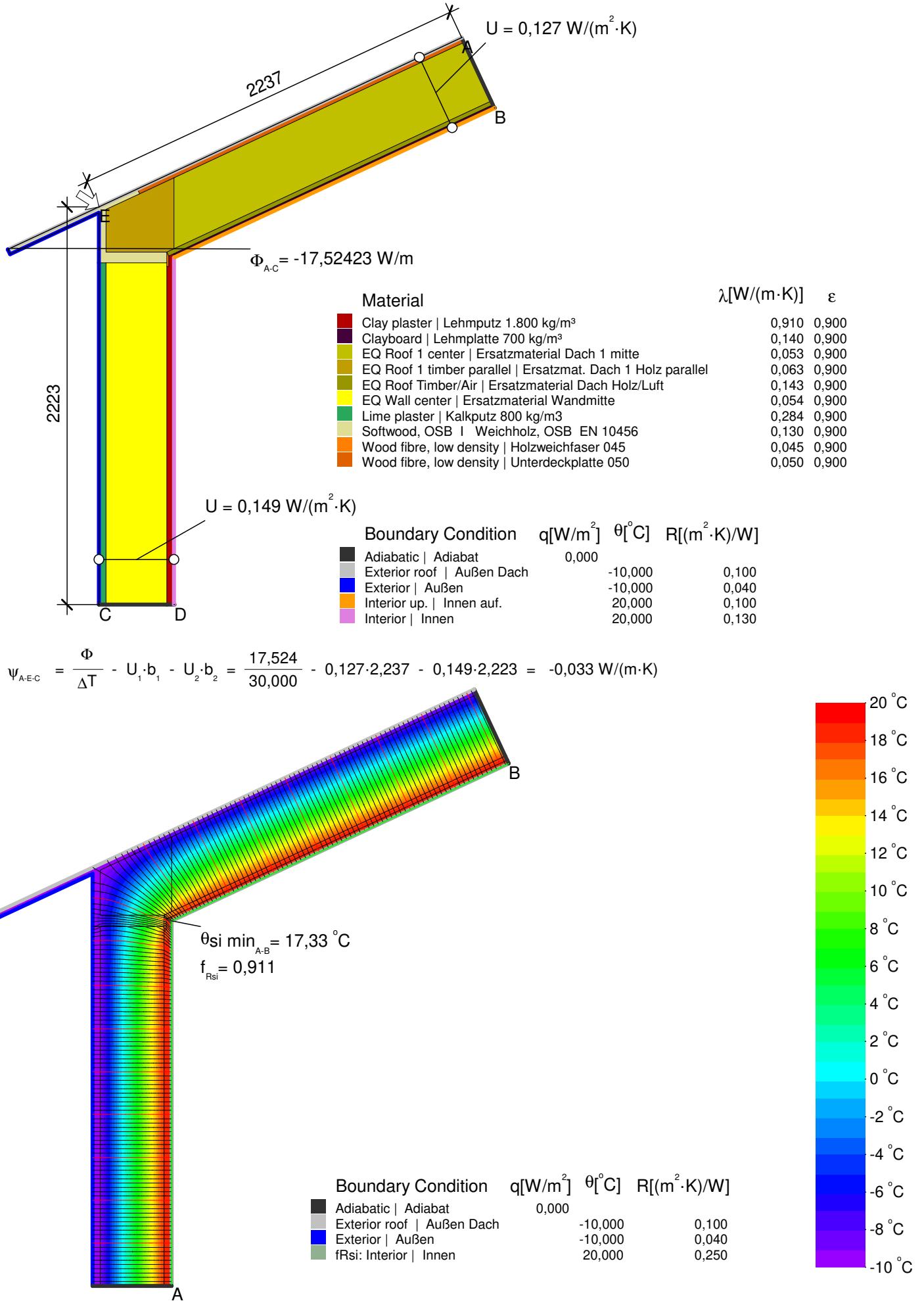


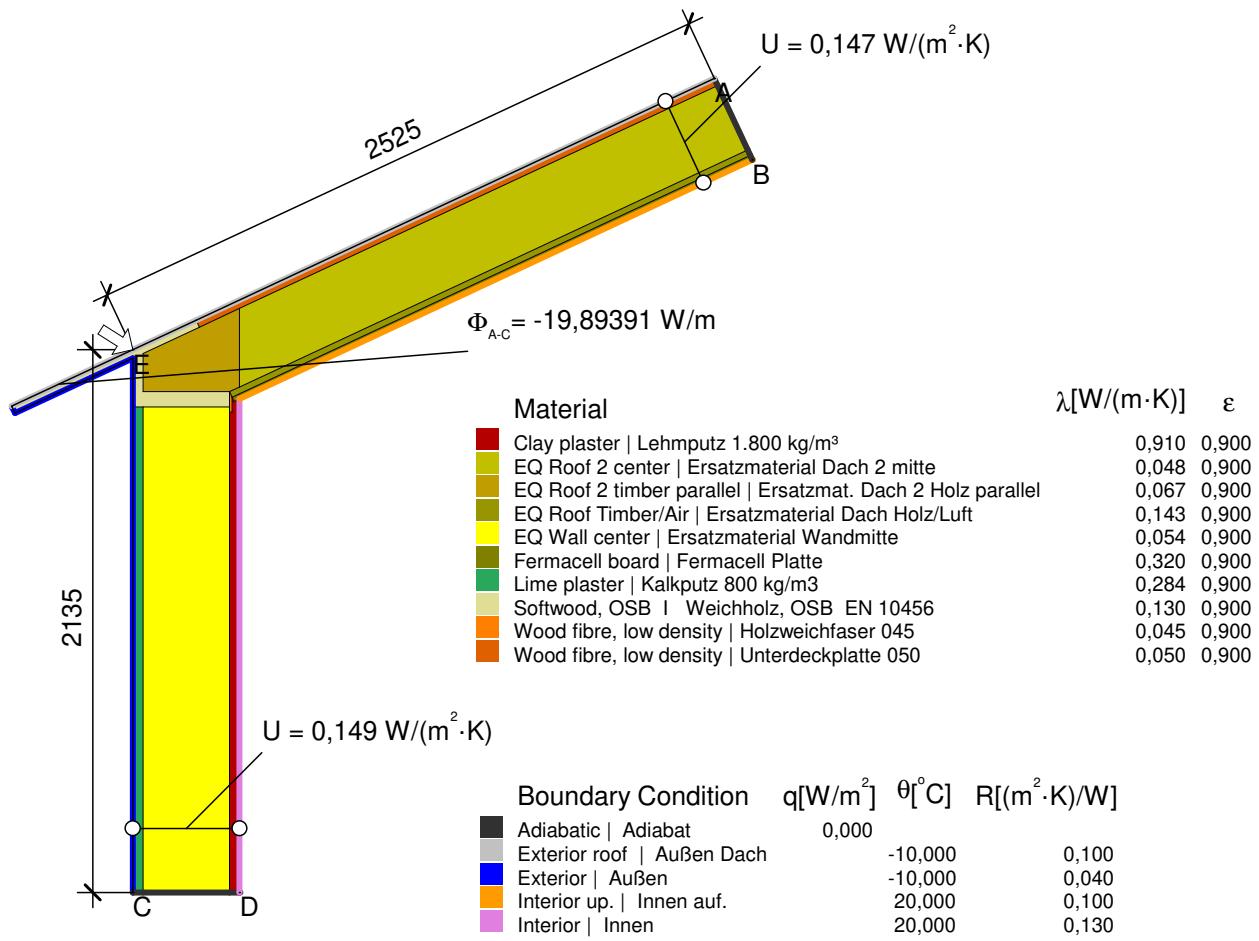


$$\Psi_{A-E,C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{14,355}{30,000} - 0,127 \cdot 1,910 - 0,149 \cdot 2,080 = -0,075 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

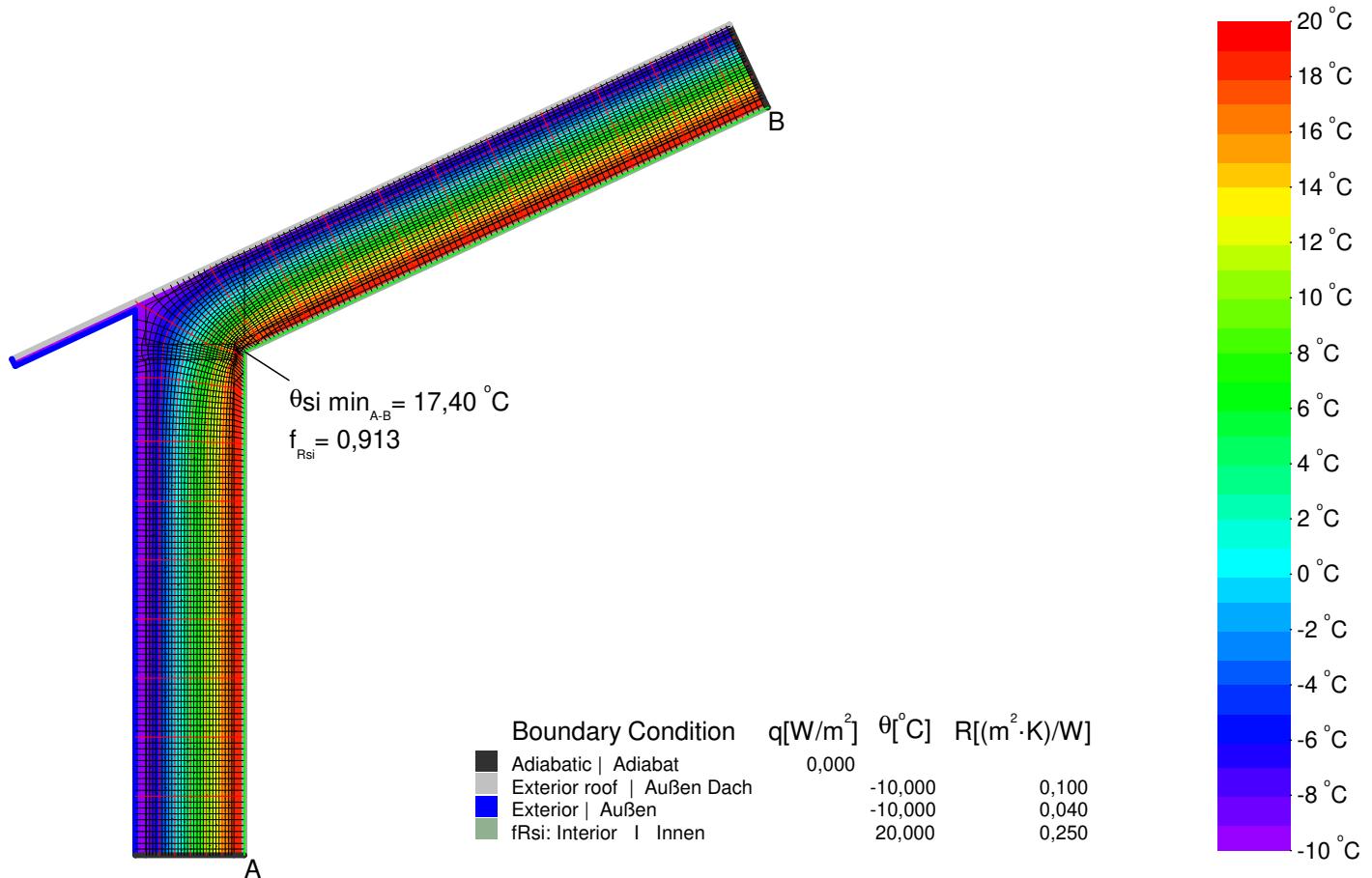


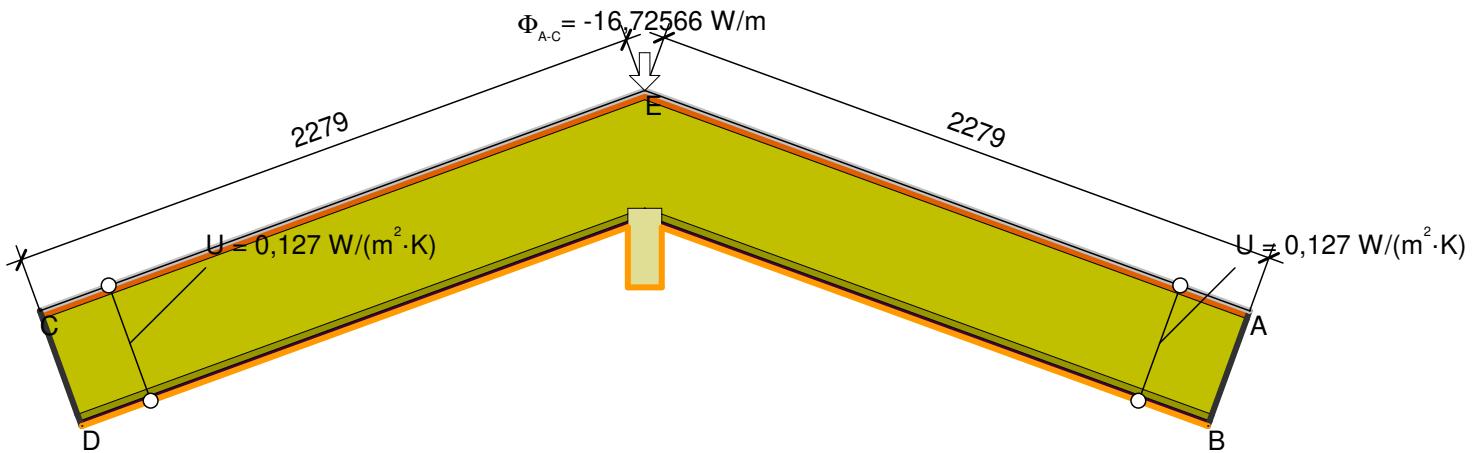






$$\Psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{19,894}{30,000} - 0,147 \cdot 2,525 - 0,149 \cdot 2,135 = -0,026 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

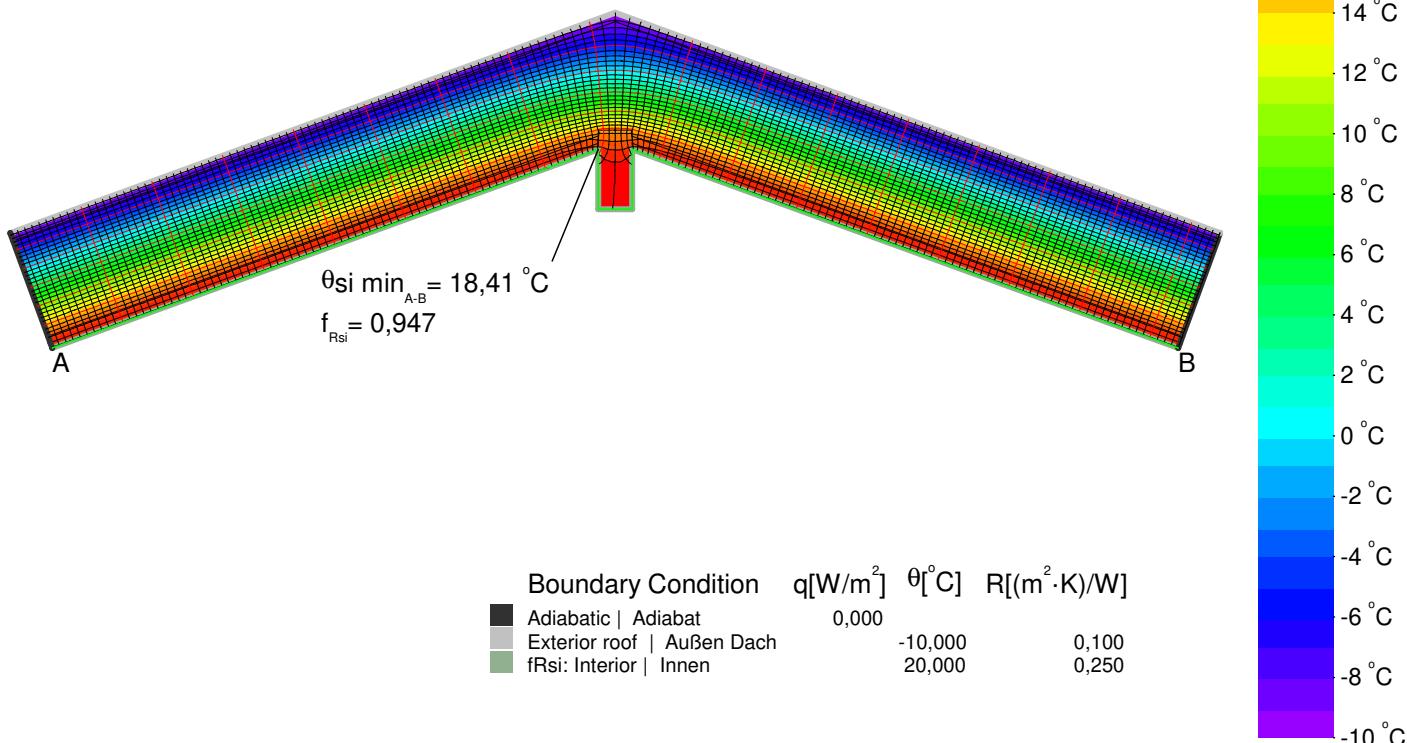




$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{16,726}{30,000} - 0,127 \cdot 2,279 - 0,127 \cdot 2,279 = -0,023 \text{ W/(m·K)}$$

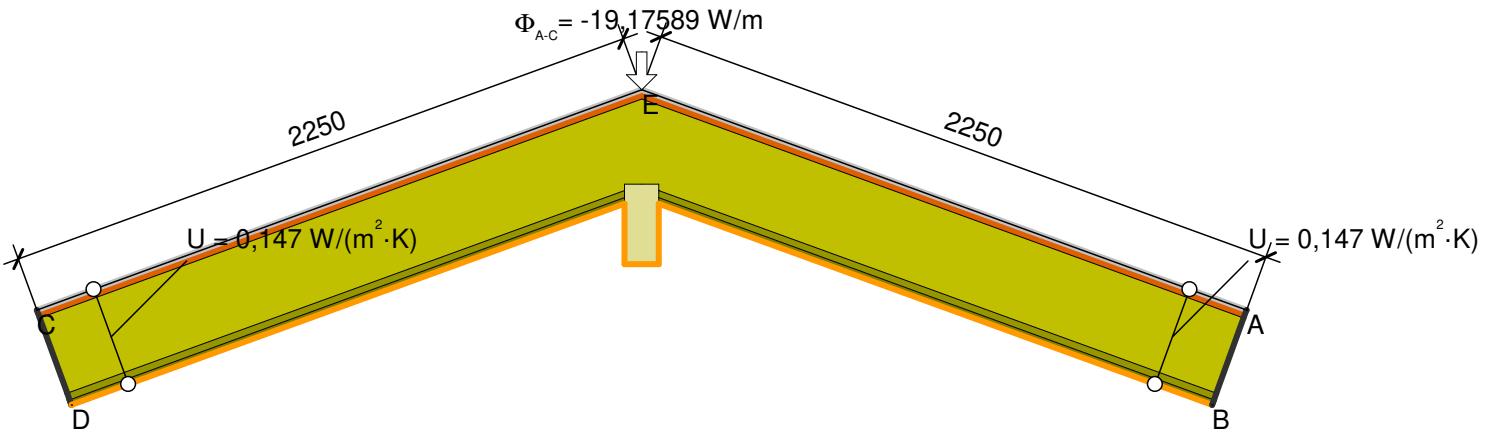
| Boundary Condition | $q[\text{W}/\text{m}^2]$ | $\theta[^\circ\text{C}]$ | $R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$ |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | |
| Exterior roof Außen Dach | | -10,000 | 0,100 |
| Interior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





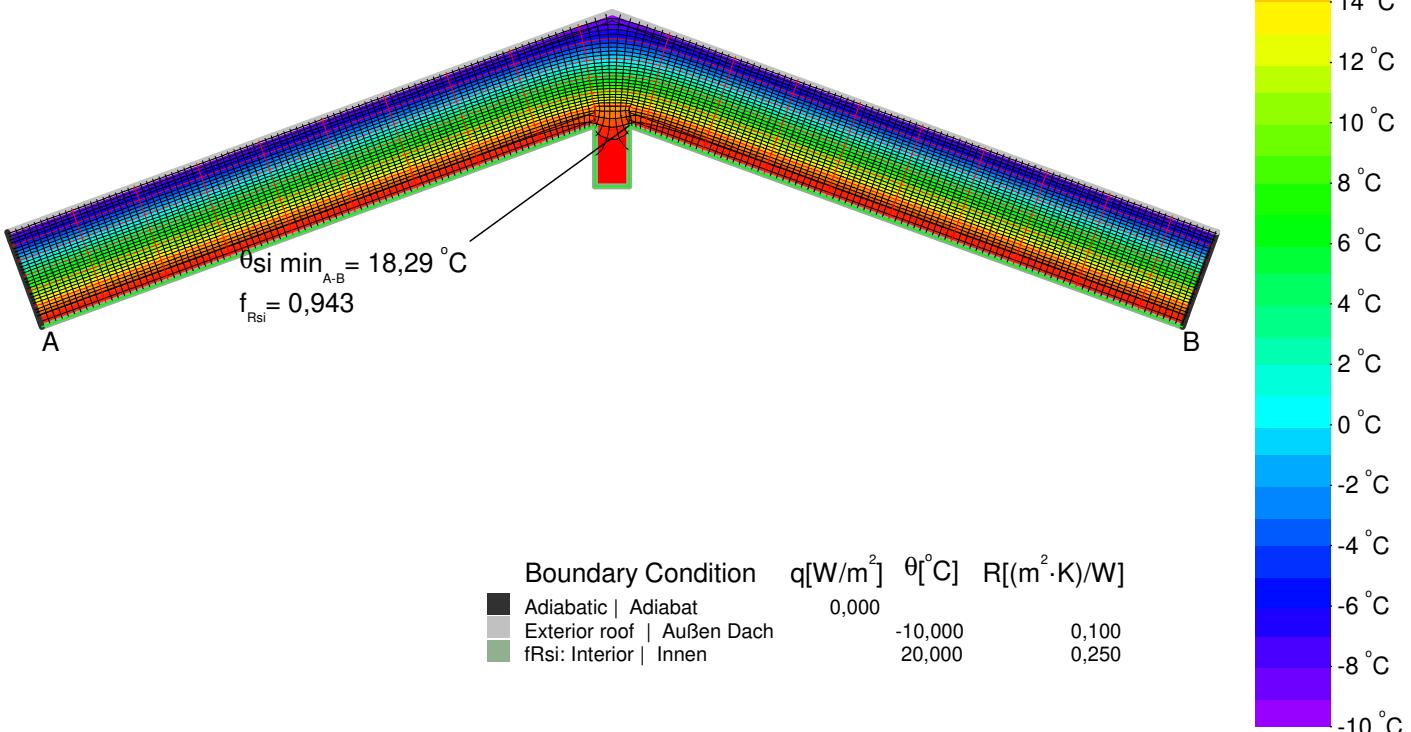
$$\psi_{A-E-C} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{19,176}{30,000} - 0,147 \cdot 2,250 - 0,147 \cdot 2,250 = -0,022 \text{ W/(m·K)}$$

Boundary Condition q[W/m²] θ[°C] R[(m²·K)/W]

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

Material

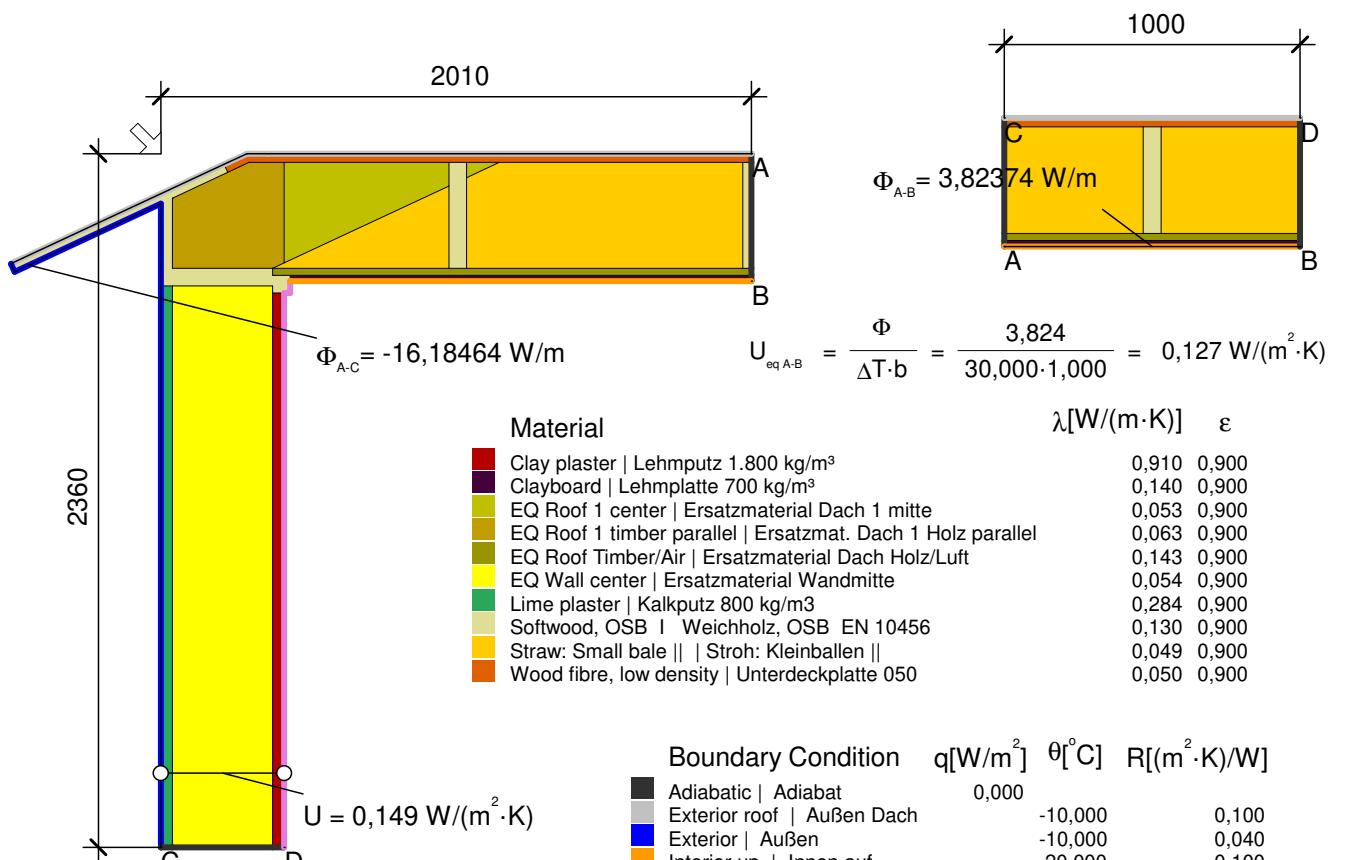
| Material | λ[W/(m·K)] | ε |
|--|------------|-------|
| EQ Roof 2 center Ersatzmaterial Dach 2 mitte | 0,048 | 0,900 |
| EQ Roof Timber/Air Ersatzmaterial Dach Holz/Luft | 0,143 | 0,900 |
| Fermacell board Fermacell Platte | 0,320 | 0,900 |
| Softwood, OSB I Weichholz, OSB EN 10456 | 0,130 | 0,900 |
| Wood fibre, low density Unterdeckplatte 050 | 0,050 | 0,900 |



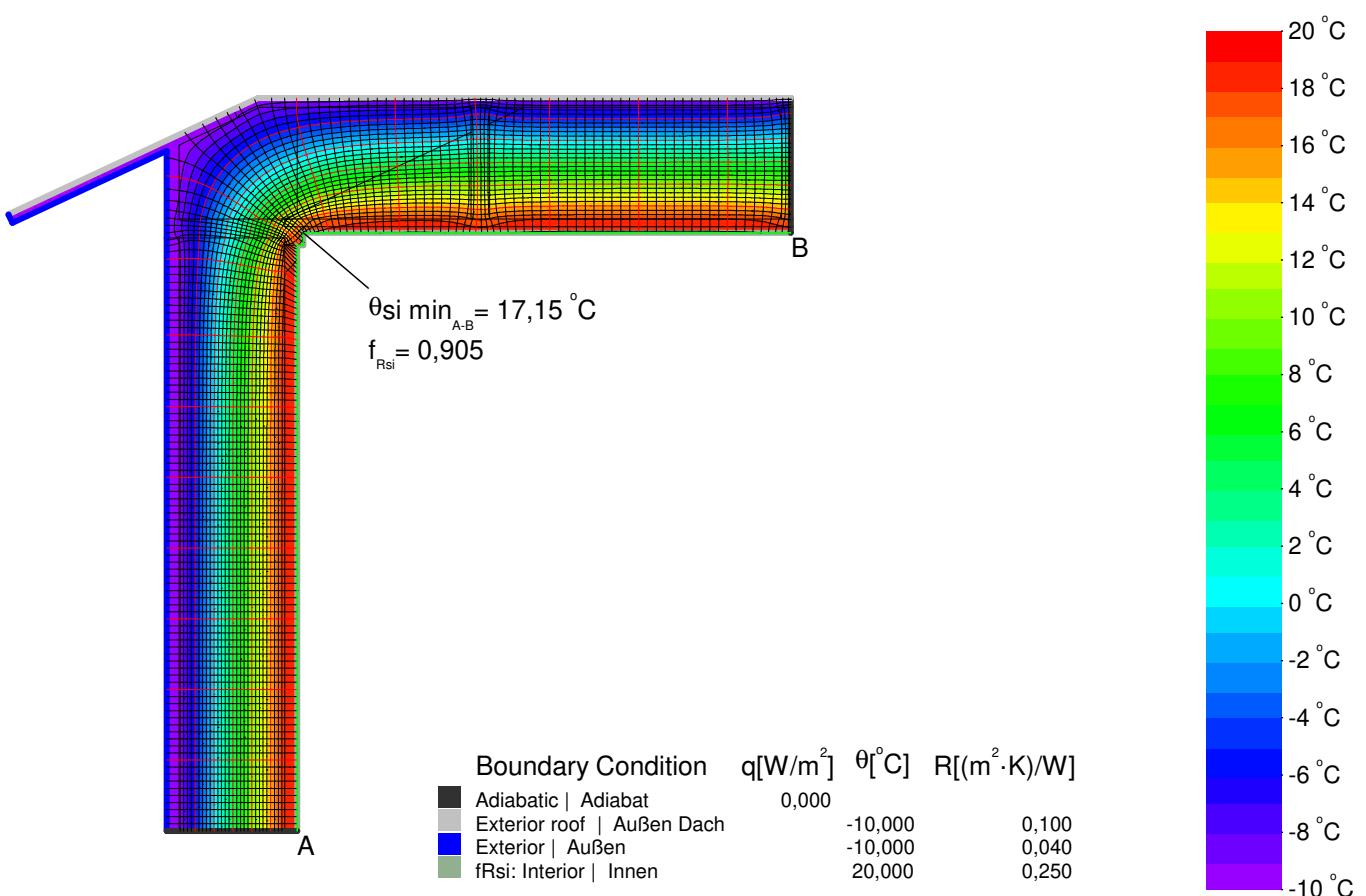
| Boundary Condition | q[W/m ²] | θ[°C] | R[(m ² ·K)/W] |
|-------------------------------------|----------------------|---------|--------------------------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | |
| Exterior roof Außen Dach | | -10,000 | 0,100 |
| f _{Rsi} : Interior Innen | | 20,000 | 0,250 |

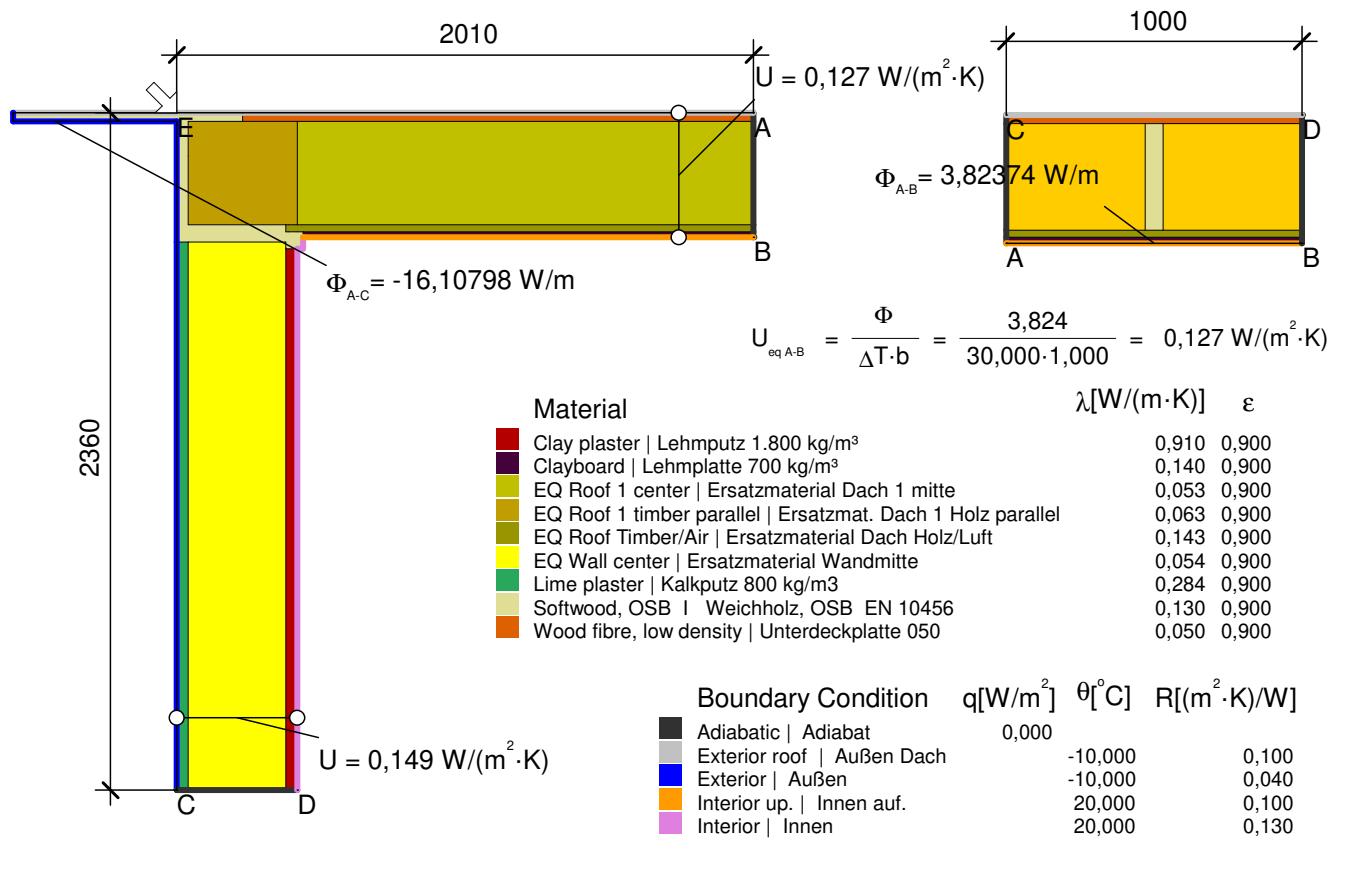
RORI02: Roof ridge



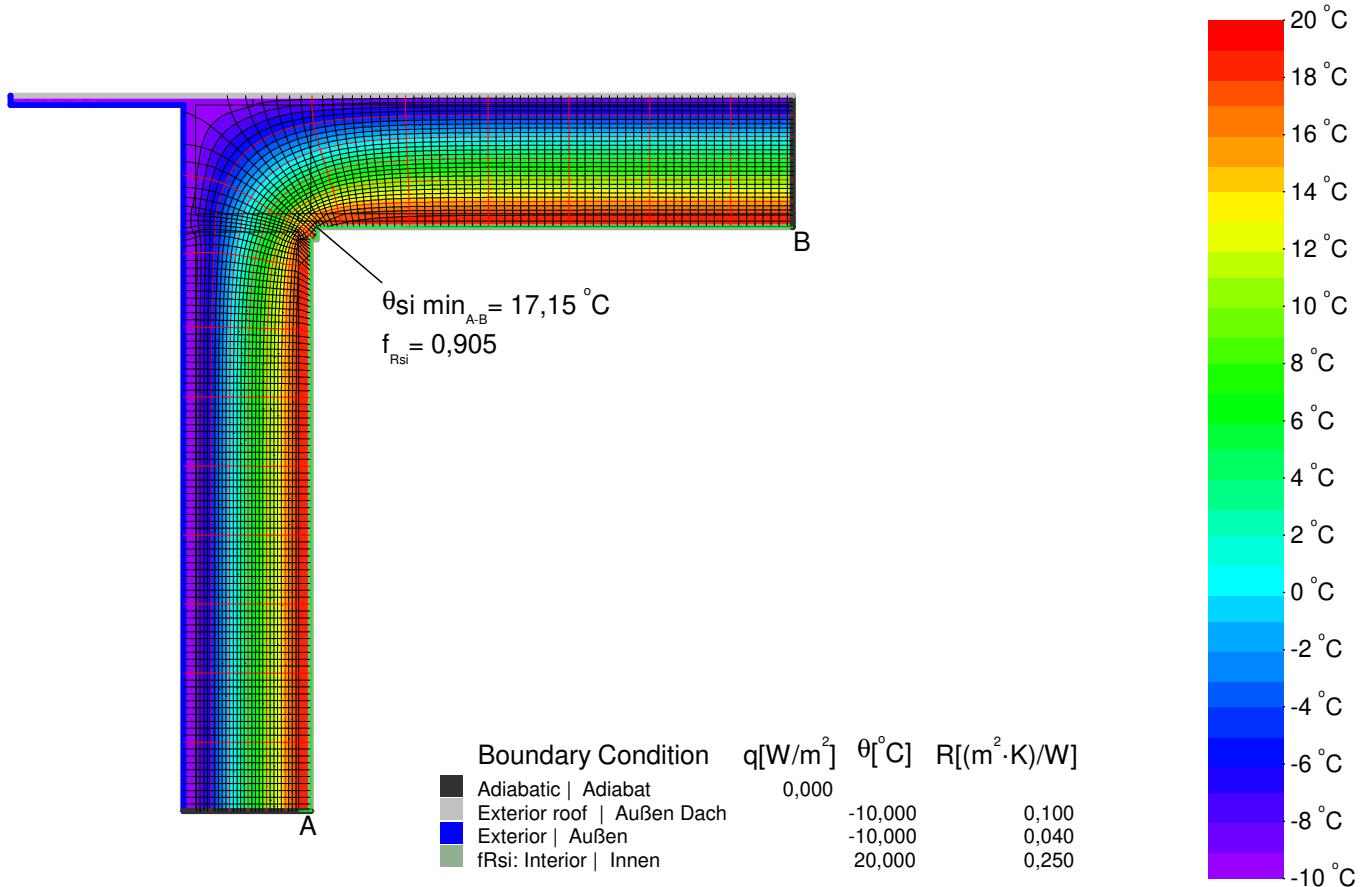


$$\Psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - U_2 \cdot b_2 = \frac{16,185}{30,000} - 0,127 \cdot 2,010 - 0,149 \cdot 2,360 = -0,069 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$





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



Windows | Fenster

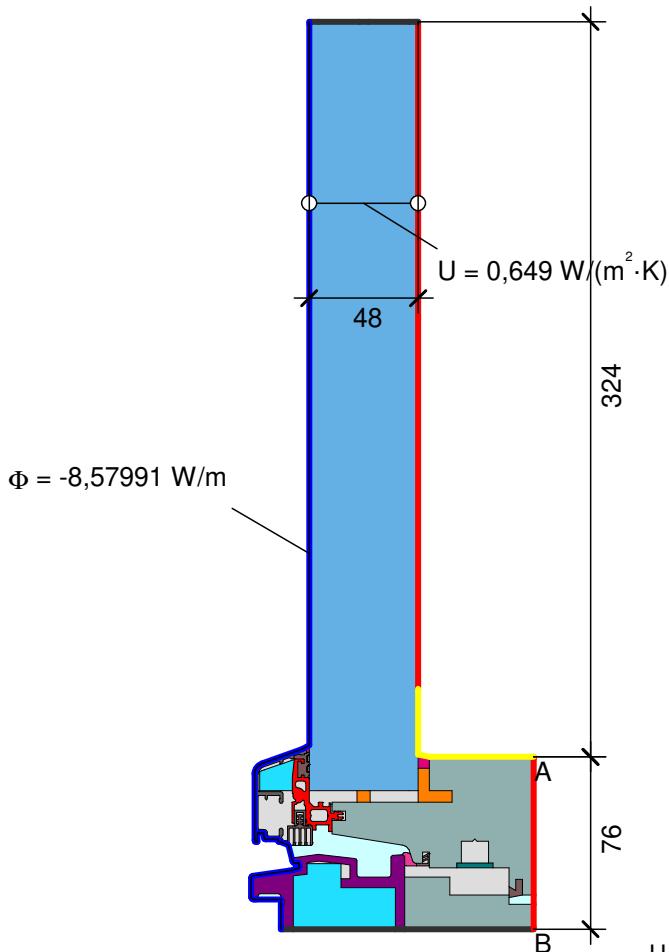
| | | 01 | | | 02 | | | 03 | | | 01 |
|--|---|--|--------------|--------|------------------------|--------------|--------|--------|------|--------|---------------------|
| Frame values Rahmenwerte | Spacer I Abstandhalter: SWISSPACER Ultimate with Polyurethan secondary sealing. | Bottom | Top | Side | 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

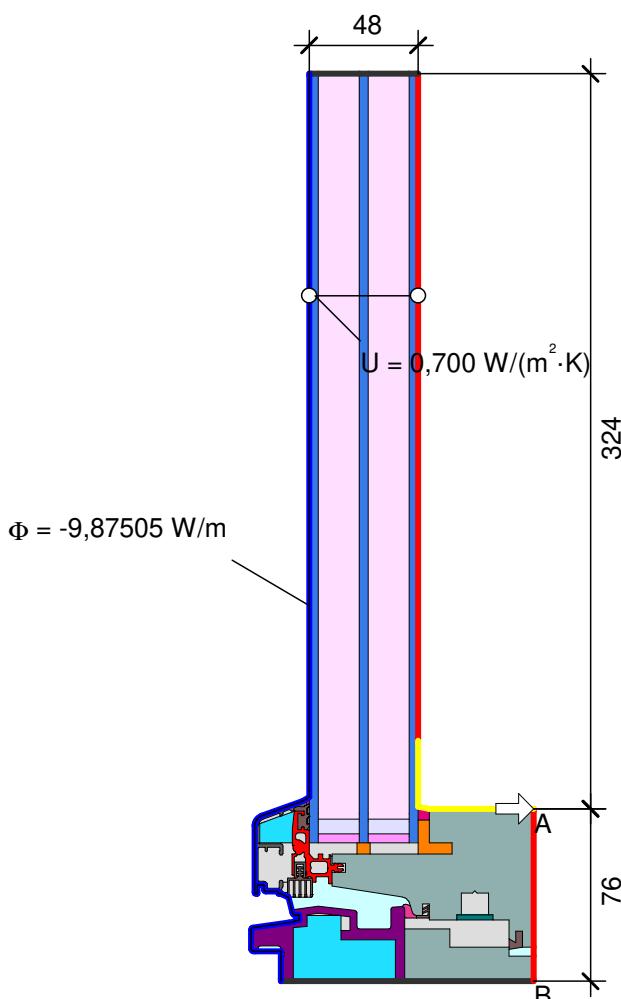
Benediktinerabtei Plankstetten im Interreg-Projekt UPSTRAW Strohballen-Bohlenständerbau Putz-Putz 1513cs03

Passive House Institute

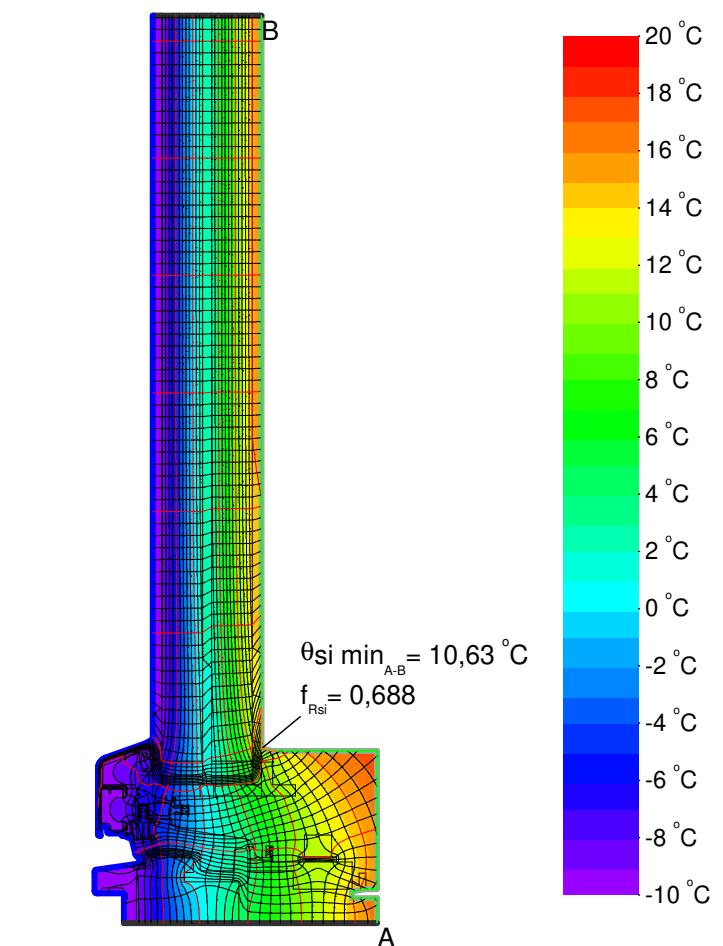




| Material | $\lambda[W/(m \cdot K)]$ | ϵ |
|--|--------------------------|------------|
| Aluminum Aluminium 10456 (1) | 160,000 | 0,900 |
| EPDM (4) | 0,250 | 0,900 |
| EPDM foam Moosgummi (1) | 0,050 | 0,900 |
| GFK Fibrolux | 0,516 | 0,900 |
| Insulation Wärmedämmung 040 | 0,040 | 0,900 |
| PU foam 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 | | |



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

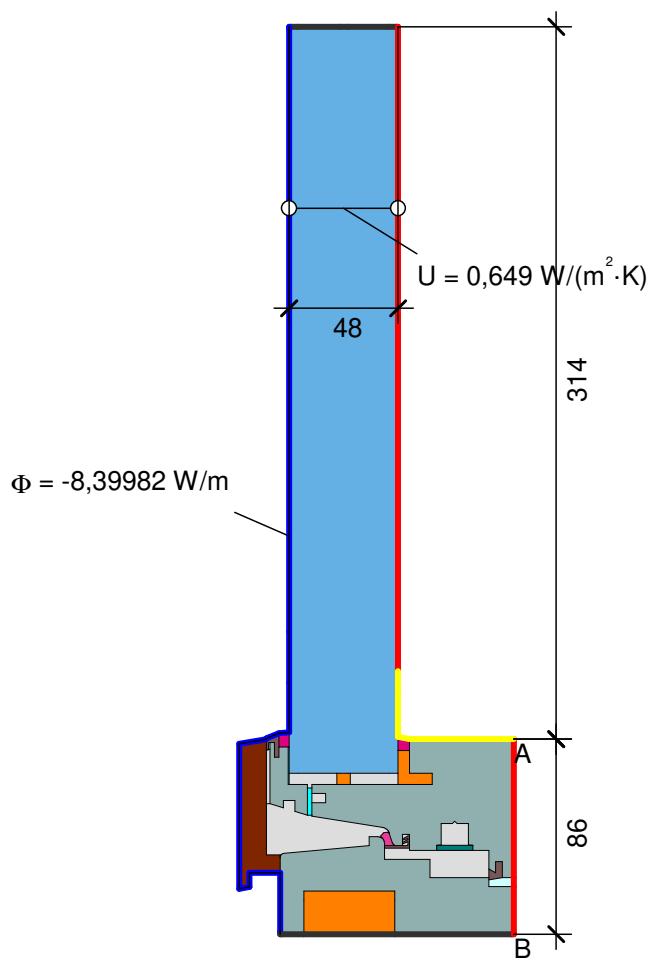


$$\Psi_{edA} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_g \cdot b_g - U_f \cdot b_f = \frac{9,875}{30,000} - 0,700 \cdot 0,324 - 0,997 \cdot 0,076 = 0,027 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

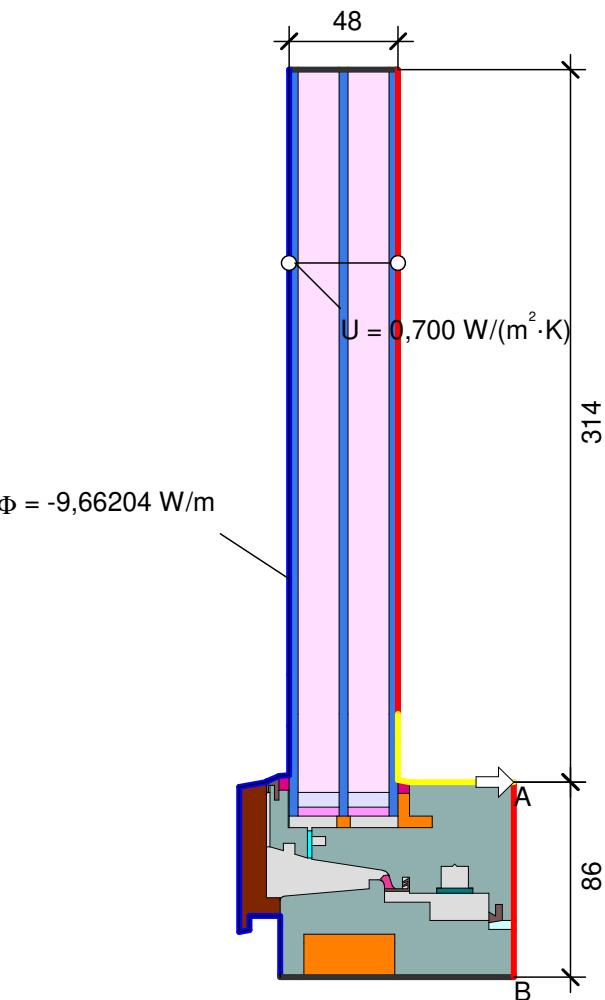
TH01: THRESHOLD | SCHWELLE

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

Passive House Institute



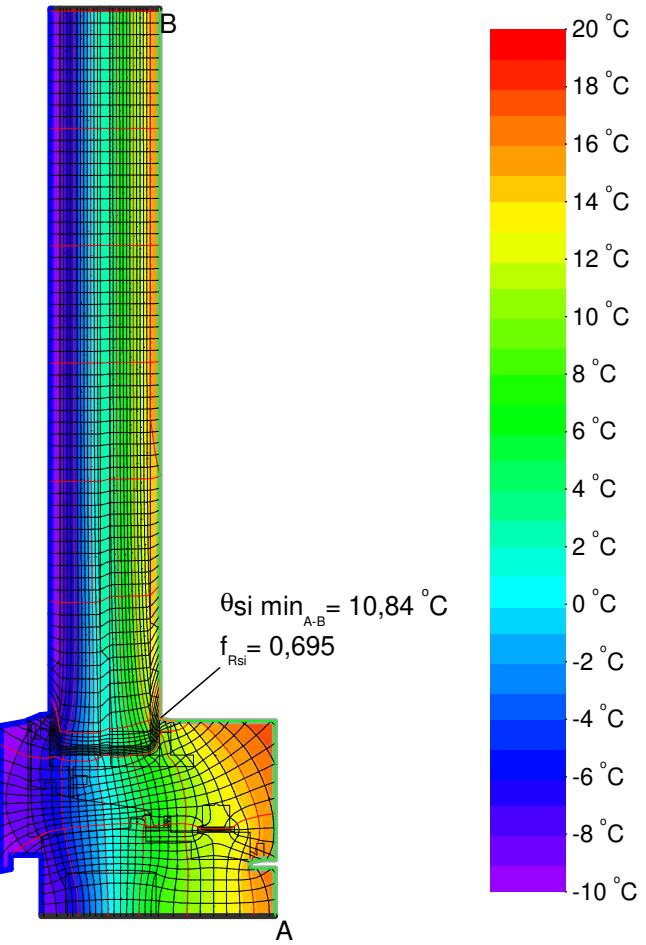
| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ | ϵ |
|--|---|------------|
| EPDM (1) | 0,250 | 0,900 |
| EPDM foam Moosgummi | 0,050 | 0,900 |
| Fundamax compact | 0,375 | 0,900 |
| Insulation I Wärmedämmung 040 | 0,040 | 0,900 |
| Insulation tape Vorlegeband | 0,060 | 0,900 |
| Panel I 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 | | 0,900 | |
| fRsi: Interior Innen | 20,000 | | 0,250 | |

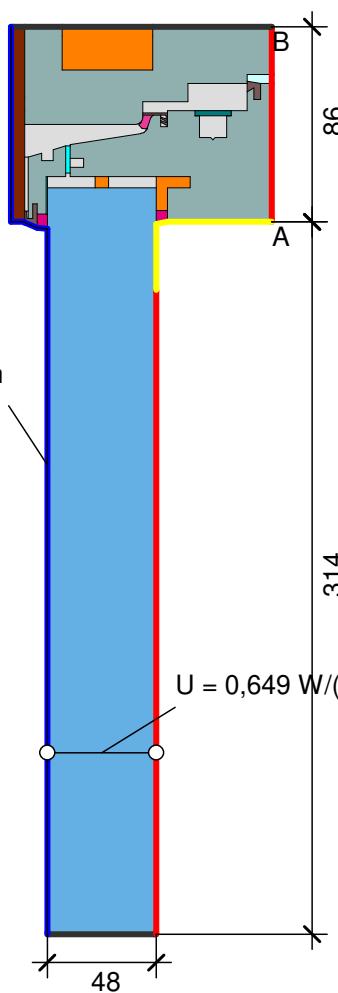
$$U_{f,A,B} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta T} - U_p \cdot b_p}{b_f} = \frac{\frac{8,400}{30,000} - 0,649 \cdot 0,314}{0,086} = 0,887 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$



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



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



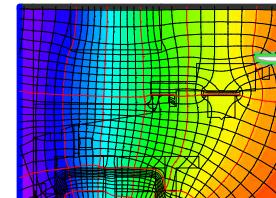
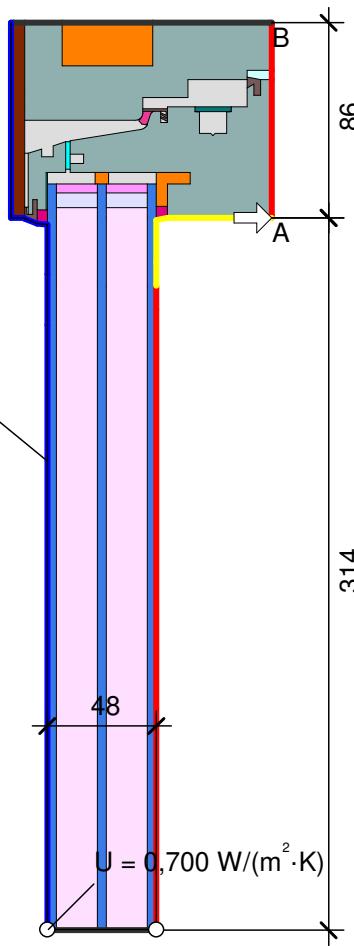
| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ | ε |
|--|---|---------------|
| EPDM (2) | 0,250 | 0,900 |
| EPDM foam Moosgummi | 0,050 | 0,900 |
| Fundamax compact | 0,375 | 0,900 |
| Insulation I Wärmedämmung 040 | 0,040 | 0,900 |
| Insulation tape Vorlegeband | 0,060 | 0,900 |
| Panel 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 |

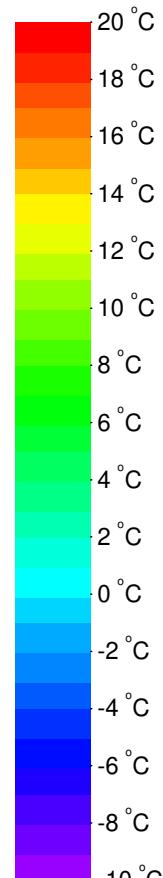
| Boundary Condition | q[W/m ²] | $\theta[^\circ\text{C}]$ | R[(m ² · K)/W] | ε |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | | |
| Exterior Außen | -10,000 | | | 0,040 |
| e 0,9 Cavity Hohlraum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

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

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

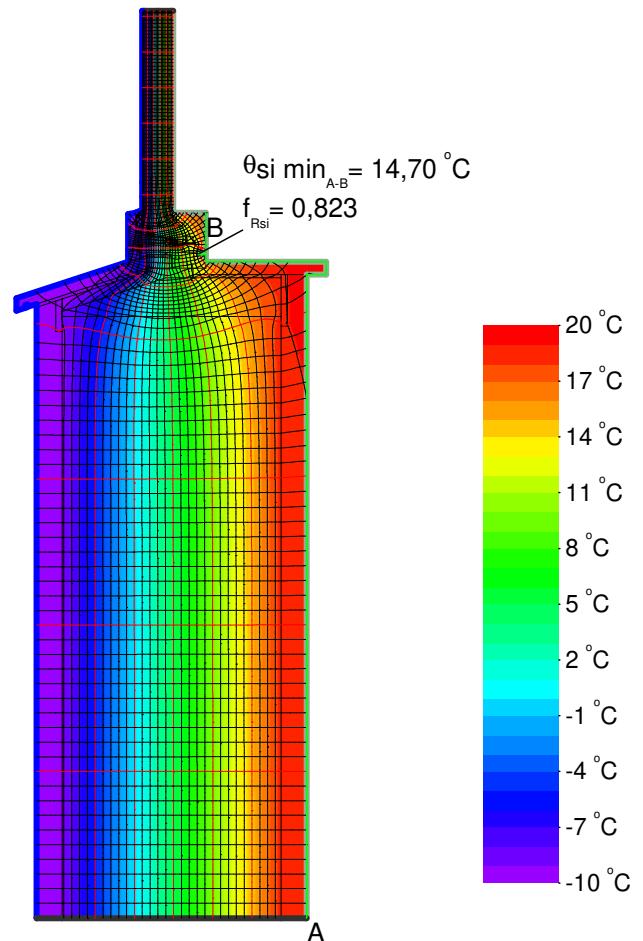
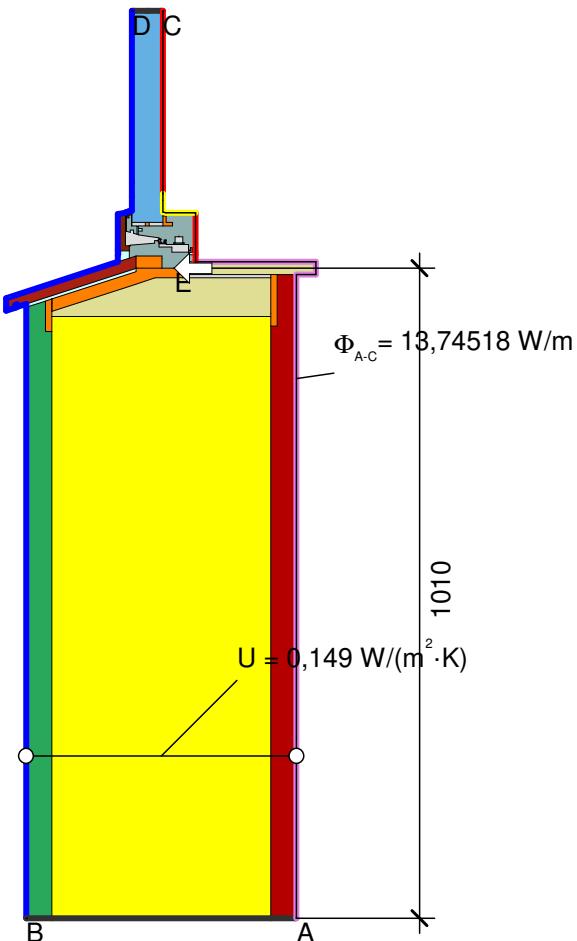


$\theta_{si} \min_{A-B} = 10,99 \text{ }^\circ\text{C}$
 $f_{Rsi} = 0,700$



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

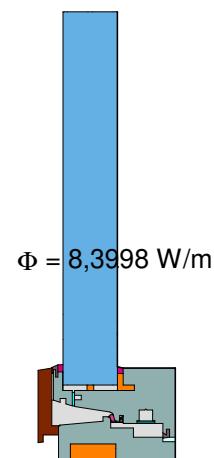




$$\psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - \frac{\Phi_2}{\Delta T} = \frac{13,745}{30,000} - 0,149 \cdot 1,010 - \frac{8,400}{30,000} = 0,028 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

| 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



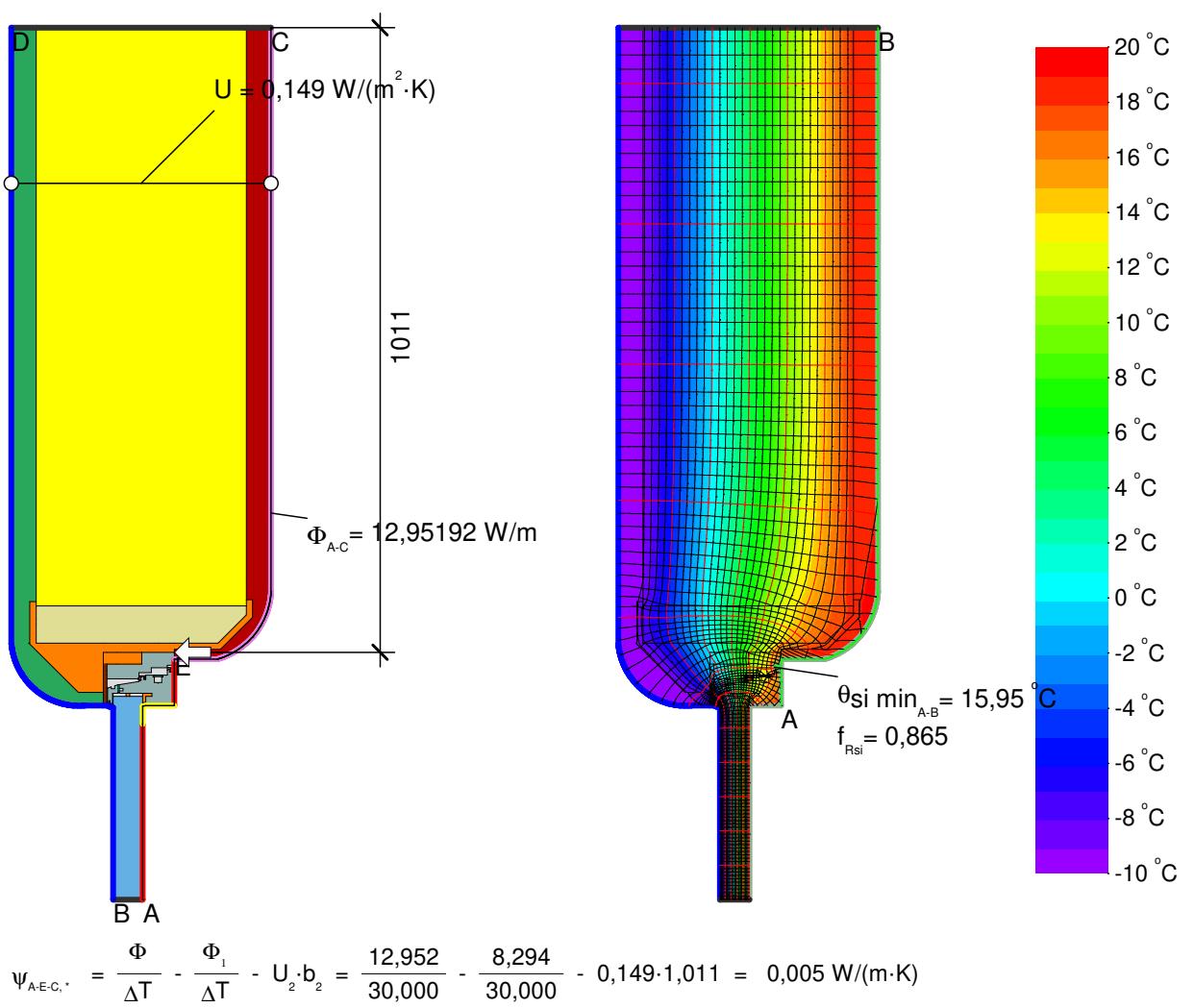
| Boundary Condition | $q[\text{W}/\text{m}^2]$ | $\theta[^{\circ}\text{C}]$ | $R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$ | ϵ |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---|------------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | | |
| Exterior Außen | -10,000 | | 0,040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

Passive House Institute

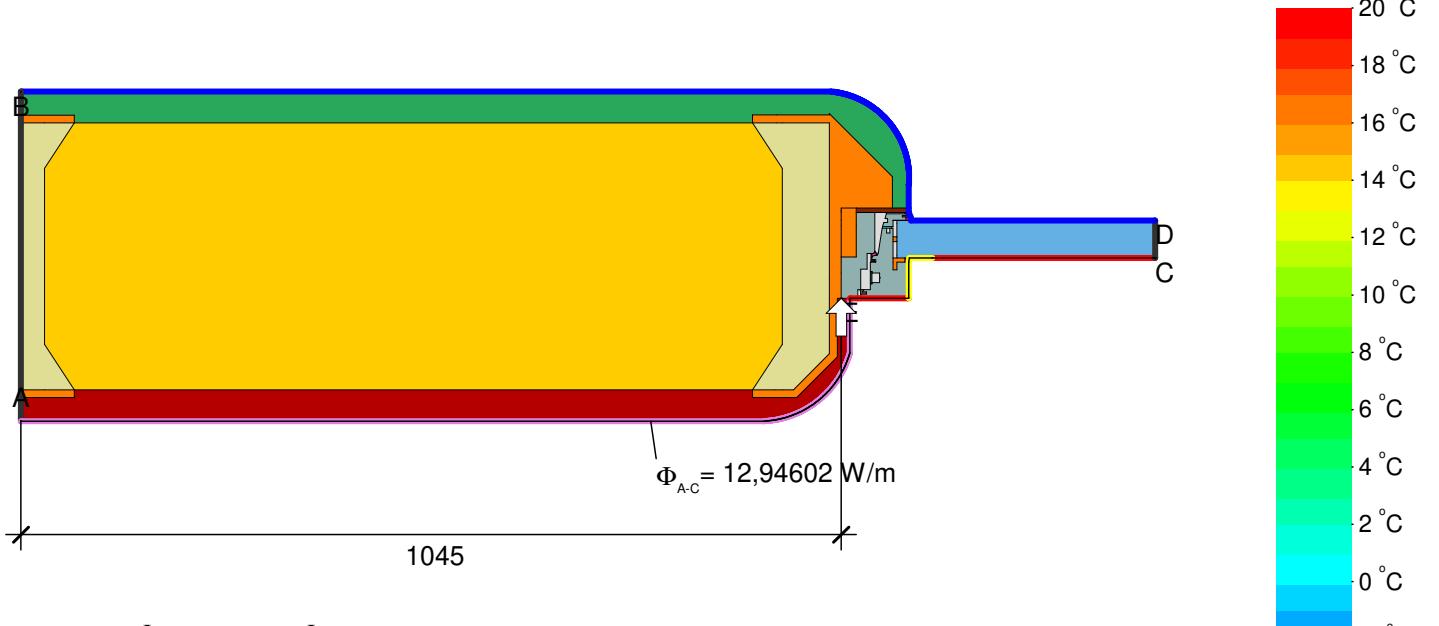


| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ | ϵ | |
|---|---|------------|--|
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³ | 0,910 | 0,900 | |
| EPDM (2) | 0,250 | 0,900 | |
| EPDM foam Moosgummi | 0,050 | 0,900 | |
| EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte | 0,054 | 0,900 | |
| Fundamax compact | 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 | | | |

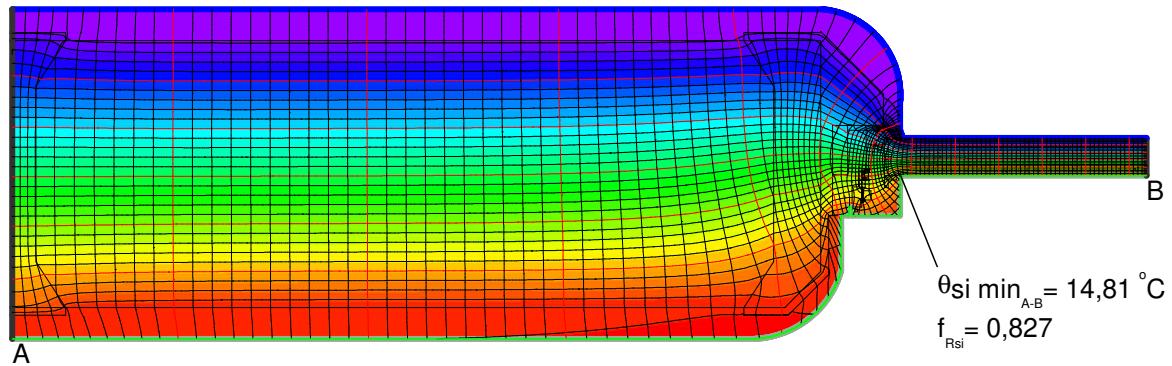
$\Phi = 8,2939 \text{ W/m}$

| 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 | |

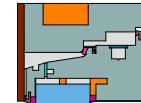




$$\Psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - \frac{\Phi_2}{\Delta T} = \frac{12,946}{30,000} - 0,149 \cdot 1,045 - \frac{8,294}{30,000} = -0,001 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

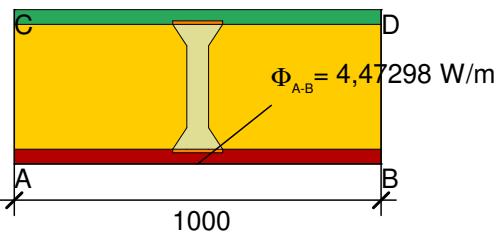


| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$ | ϵ |
|--|---|------------|
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³ | 0,910 | 0,900 |
| EPDM (2) | 0,250 | 0,900 |
| EPDM foam Moosgummi | 0,050 | 0,900 |
| Fundamax compact | 0,375 | 0,900 |
| Insulation Wärmedämmung 040 | 0,040 | 0,900 |
| Insulation 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 |

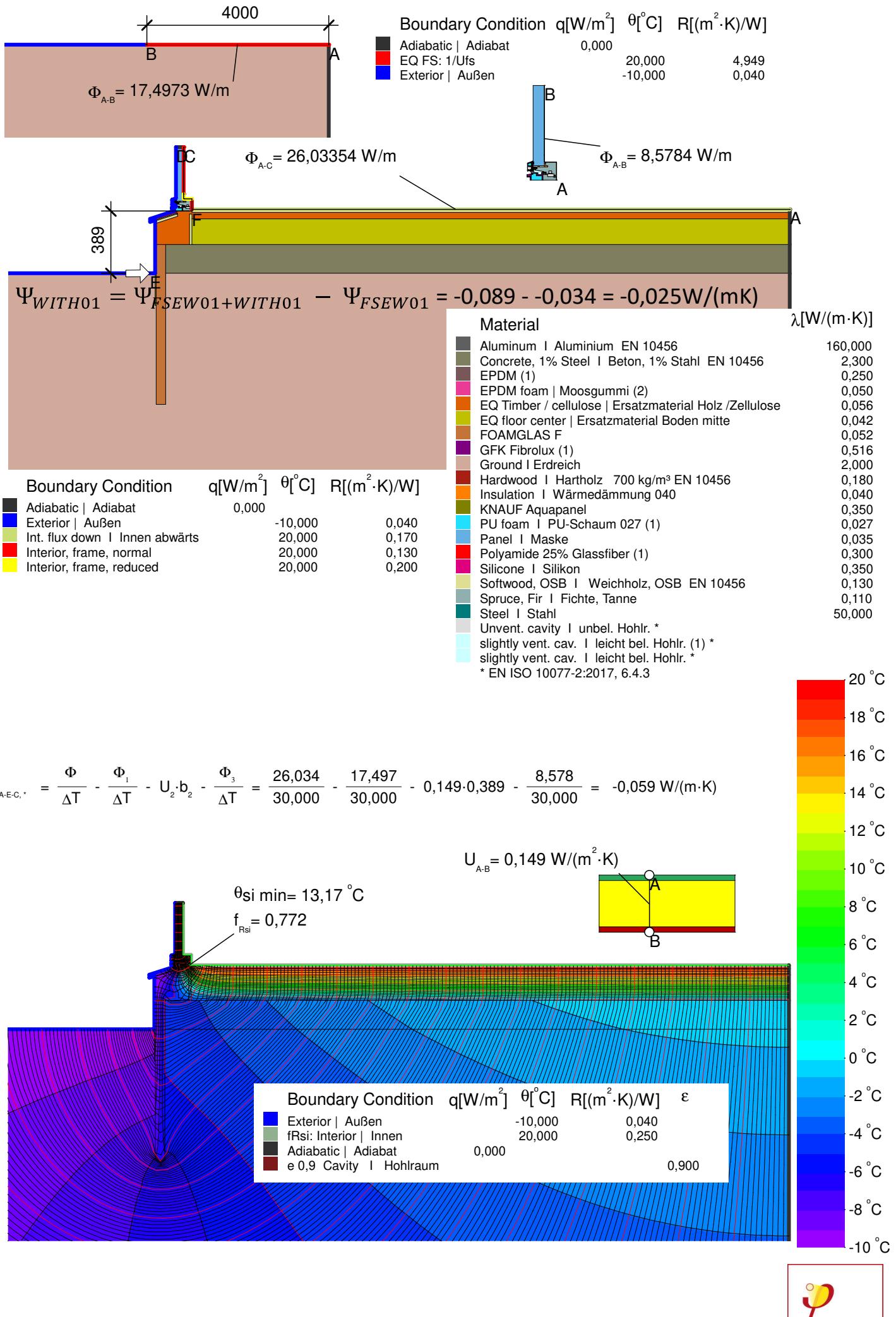


$$U_{eq A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{4,473}{30,000 \cdot 1,000} = 0,149 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$



WISI01: SIDE-WALL | FENSTERANSCHLUSS SEITLICH

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

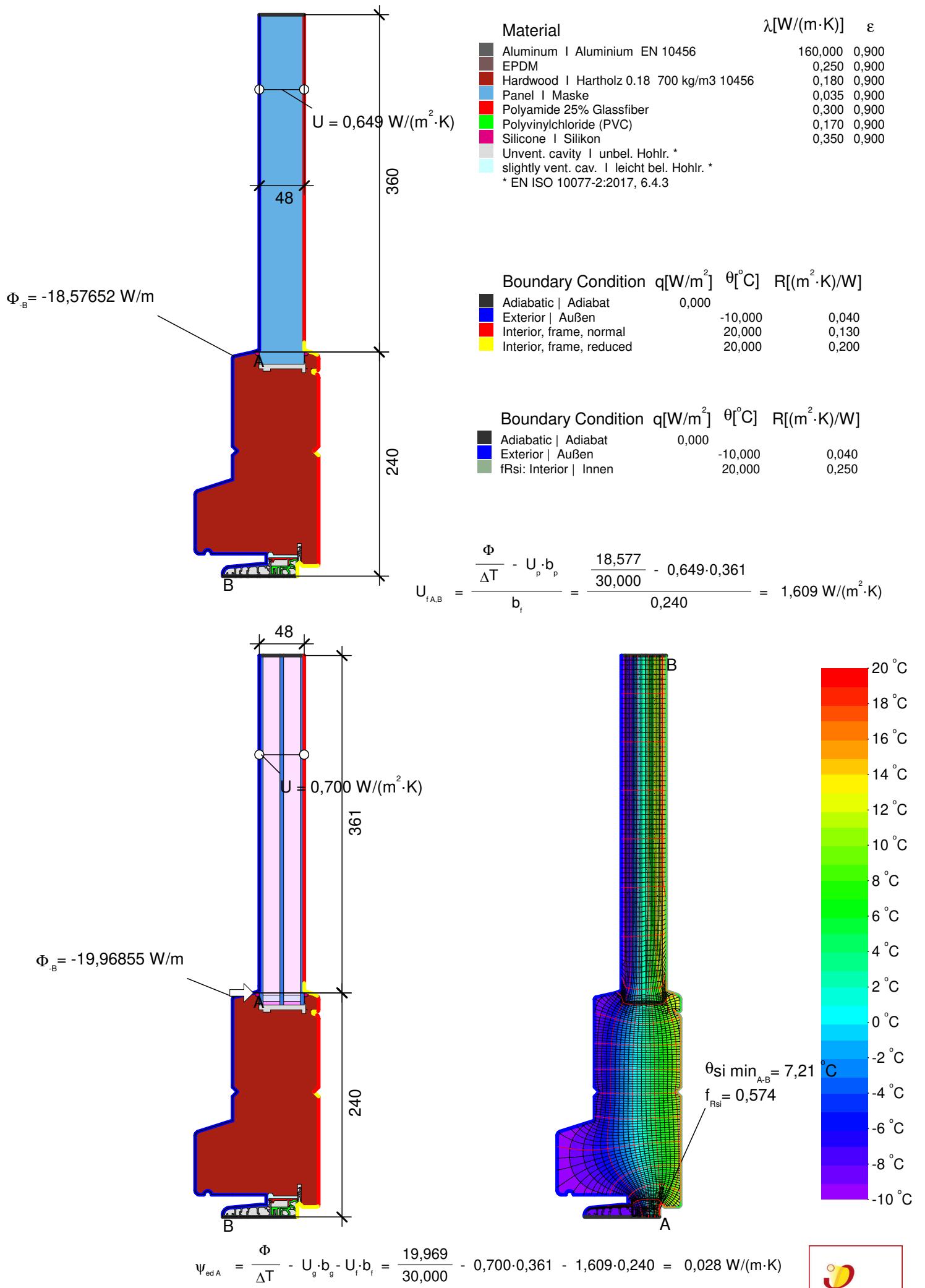


WITH01: THRESHOLD-FLOORSLAB | SCHWELLE-BODENPLATTE

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

Passive House Institute



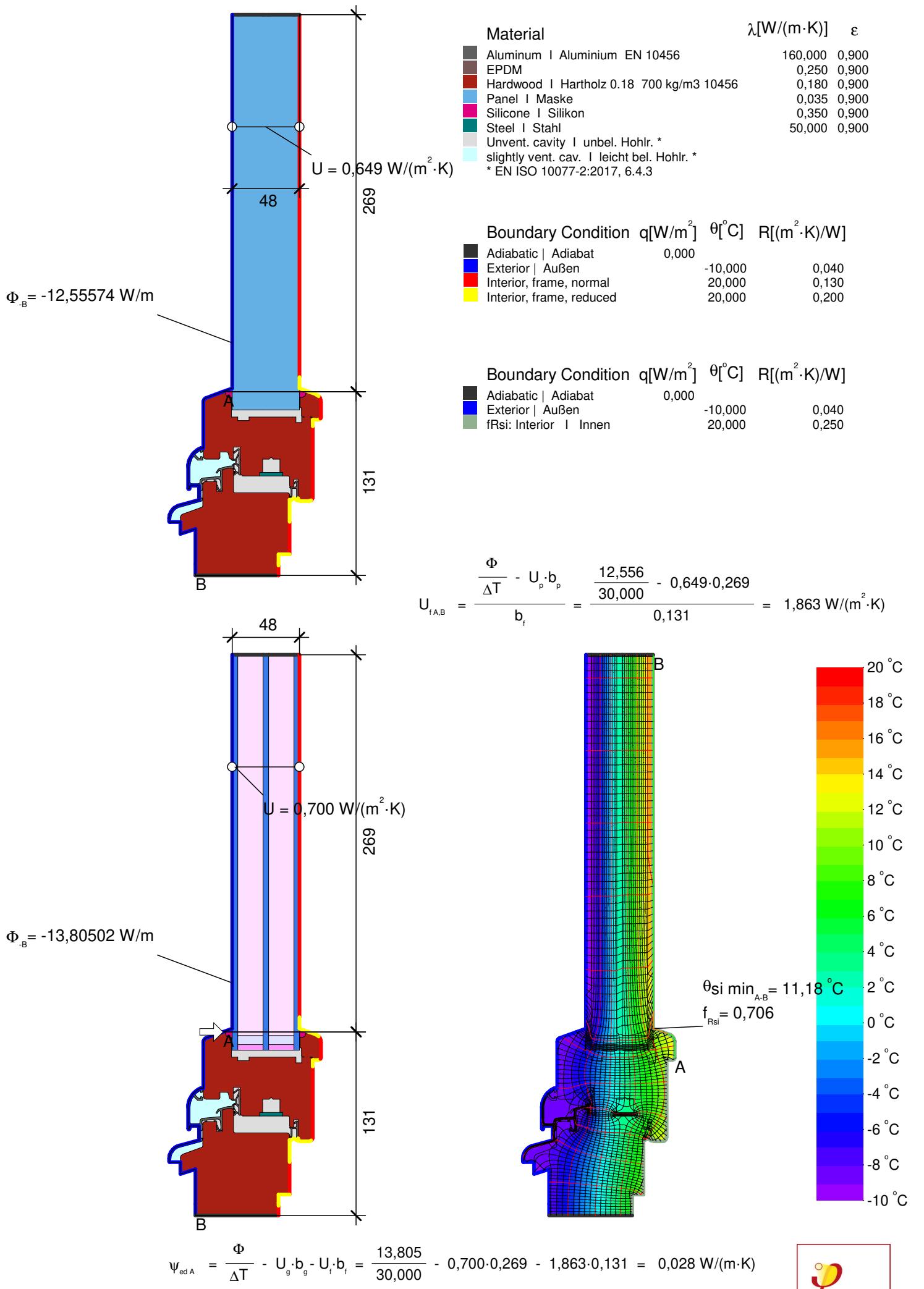


TH02: THRESHOLD | SCHWELLE

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

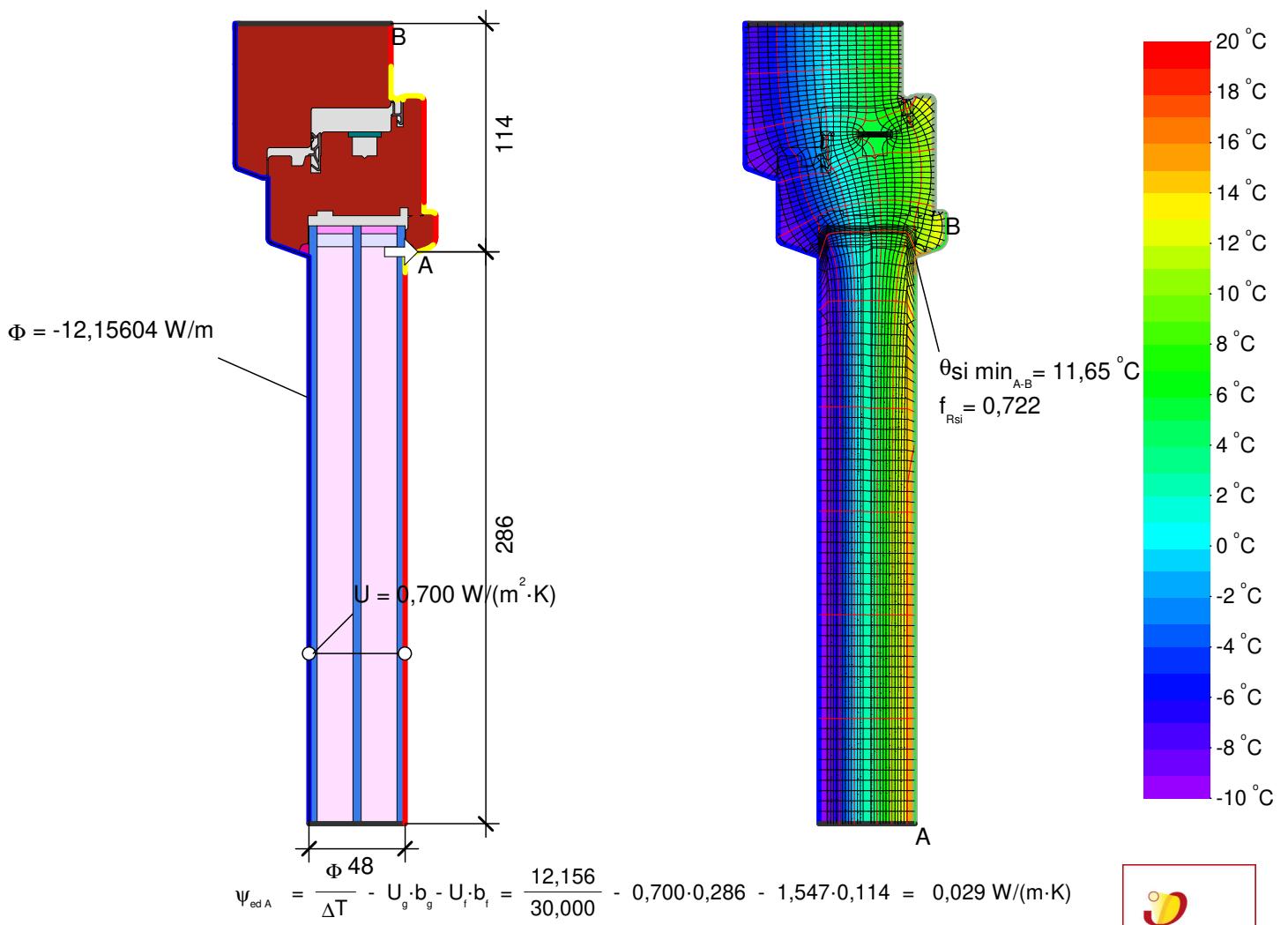
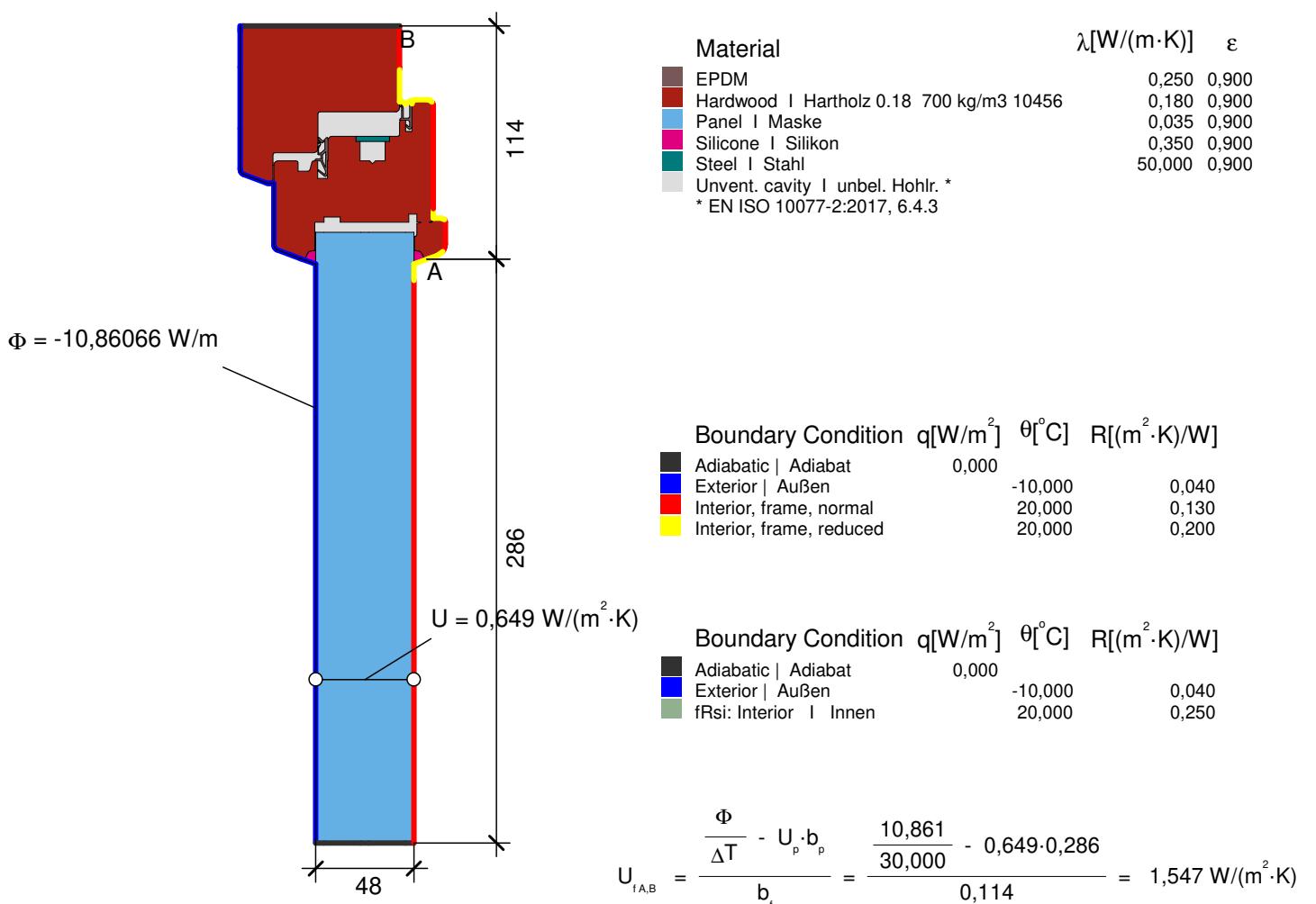
Passive House Institute



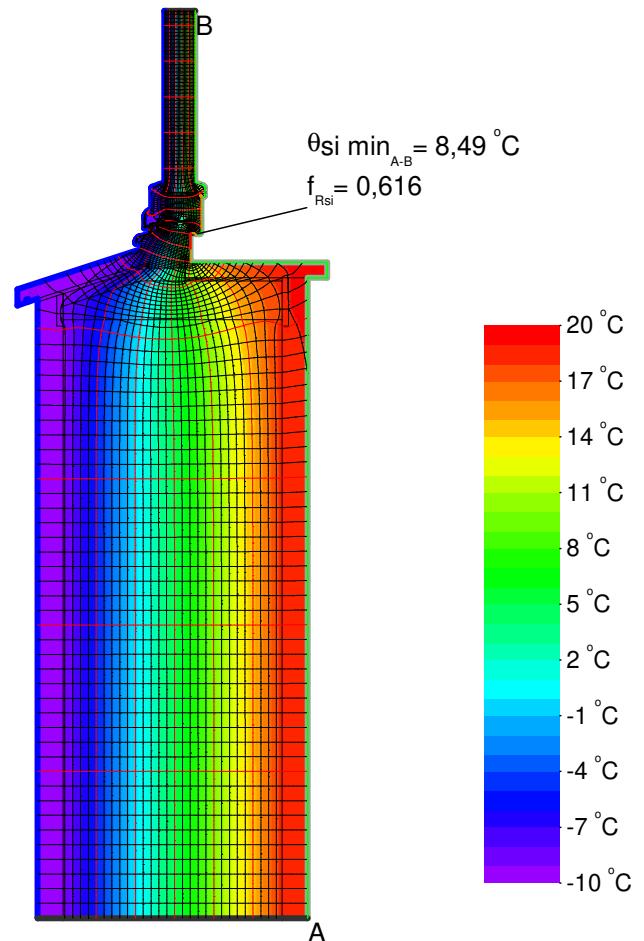
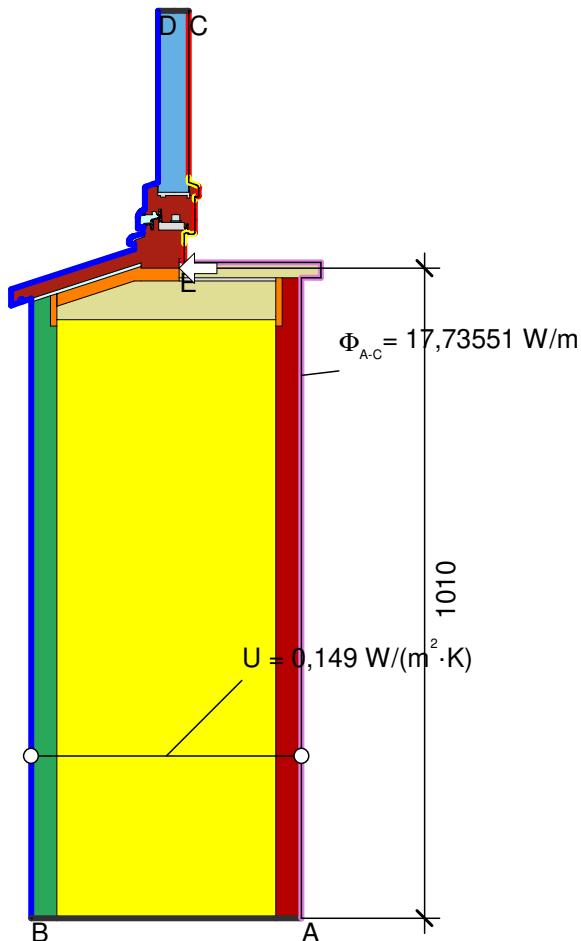


BO02: BOTTOM | UNTEN



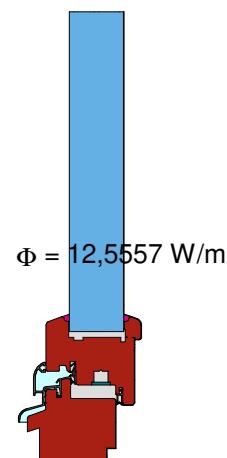


BO02: BOTTOM | UNTEN



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

| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ | ϵ |
|--|---|------------|
| Aluminum Aluminium EN 10456 | 160,000 | 0,900 |
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³ | 0,910 | 0,900 |
| EPDM | 0,250 | 0,900 |
| EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte | 0,054 | 0,900 |
| Hardwood Hartholz 0,18 700 kg/m ³ 10456 | 0,180 | 0,900 |
| Lime plaster Kalkputz 800 kg/m ³ | 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 | | |

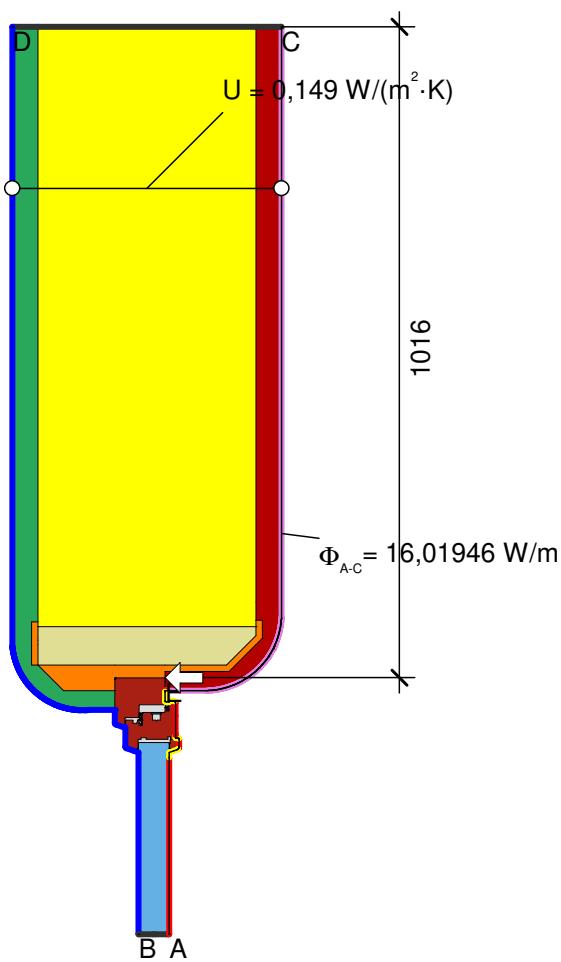


| Boundary Condition | $q[\text{W}/\text{m}^2]$ | $\theta[{}^\circ\text{C}]$ | $R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$ | ϵ |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---|------------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | | |
| Exterior Außen | -10,000 | | 0,040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

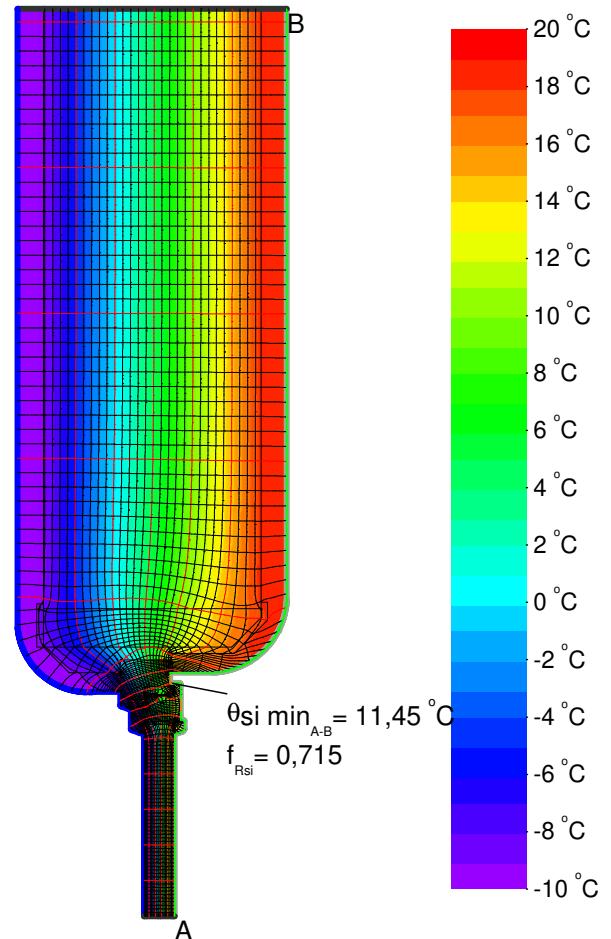


WIBO02: BOTTOM-WALL | FENSTERANSCHLUSS UNTEREN

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

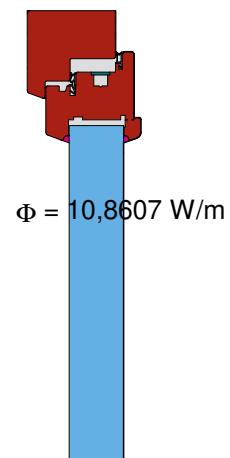


$$\Psi_{A-E-C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - \frac{\Phi_1}{\Delta T} - U_2 \cdot b_2 = \frac{16,019}{30,000} - \frac{10,861}{30,000} - 0,149 \cdot 1,016 = 0,021 \text{ W/(m·K)}$$



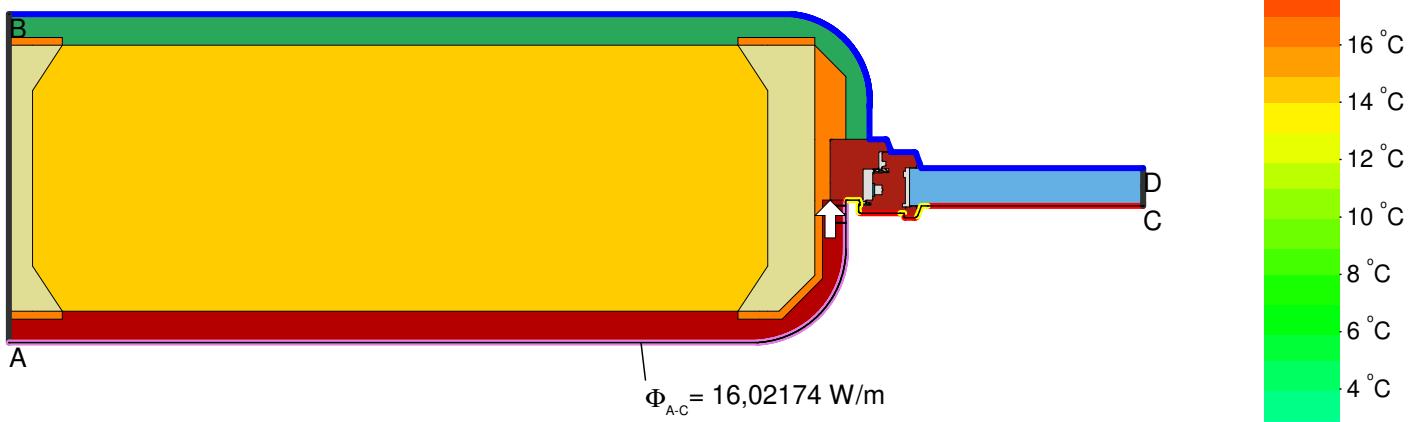
| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ | ϵ |
|--|---|------------|
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m³ | 0,910 | 0,900 |
| EPDM | 0,250 | 0,900 |
| EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte | 0,054 | 0,900 |
| Hardwood Hartholz 0.18 700 kg/m³ 10456 | 0,180 | 0,900 |
| Lime plaster Kalkputz 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

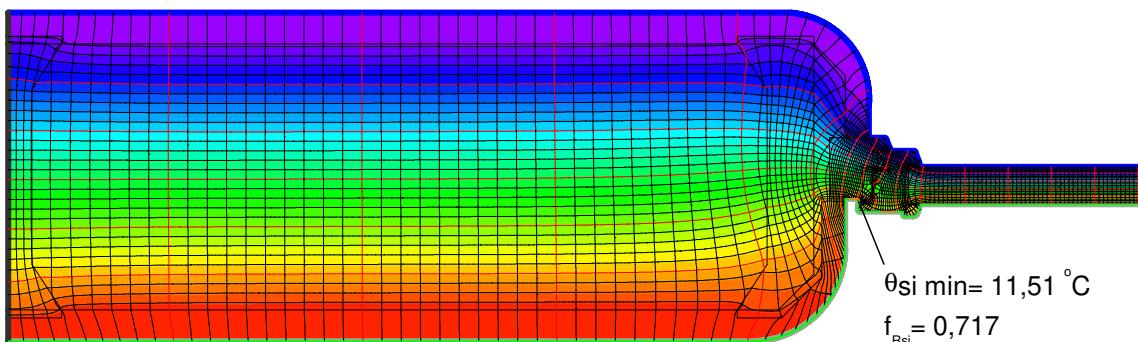


| Boundary Condition | $q[\text{W}/\text{m}^2]$ | $\theta[^{\circ}\text{C}]$ | $R[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$ | ϵ |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---|------------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | | |
| Exterior Außen | -10,000 | | 0,040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



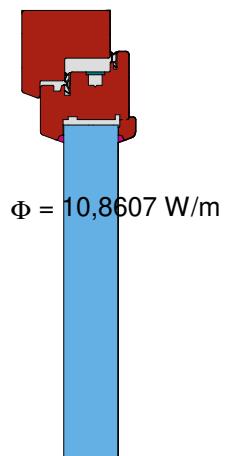


$$\Psi_{A-E,C,*} = \frac{\Phi}{\Delta T} - U_1 \cdot b_1 - \frac{\Phi_2}{\Delta T} = \frac{16,022}{30,000} - 0,149 \cdot 1,050 - \frac{10,861}{30,000} = 0,015 \text{ W/(m·K)}$$

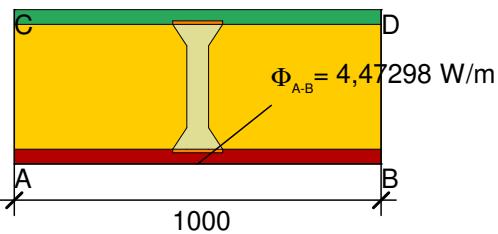


| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ | ϵ |
|--|---|------------|
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³ | 0,910 | 0,900 |
| EPDM | 0,250 | 0,900 |
| Hardwood Hartholz 0.18 700 kg/m ³ 10456 | 0,180 | 0,900 |
| Lime plaster Kalkputz 800 kg/m ³ | 0,284 | 0,900 |
| Panel Maske | 0,035 | 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 | | | | 0,900 |

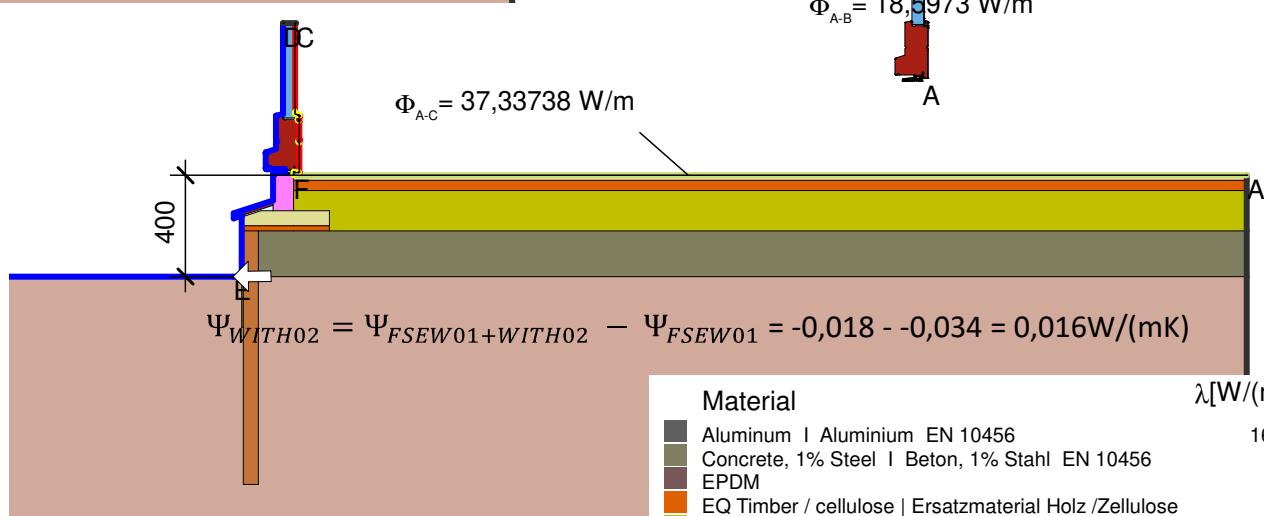
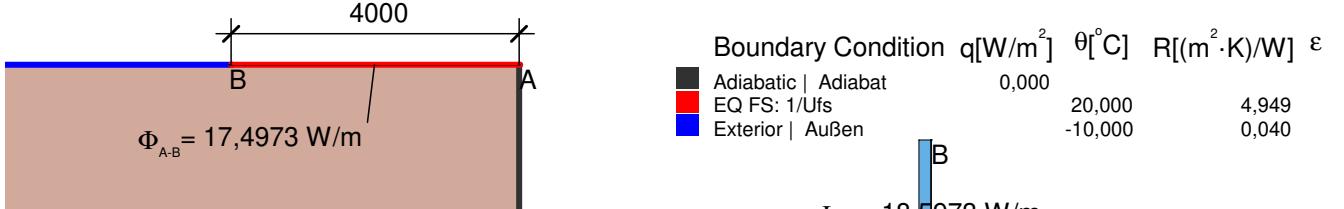


$$U_{eq A-B} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{4,473}{30,000 \cdot 1,000} = 0,149 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

WISI02: SIDE-WALL | FENSTERANSCHLUSS SEITLICH

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





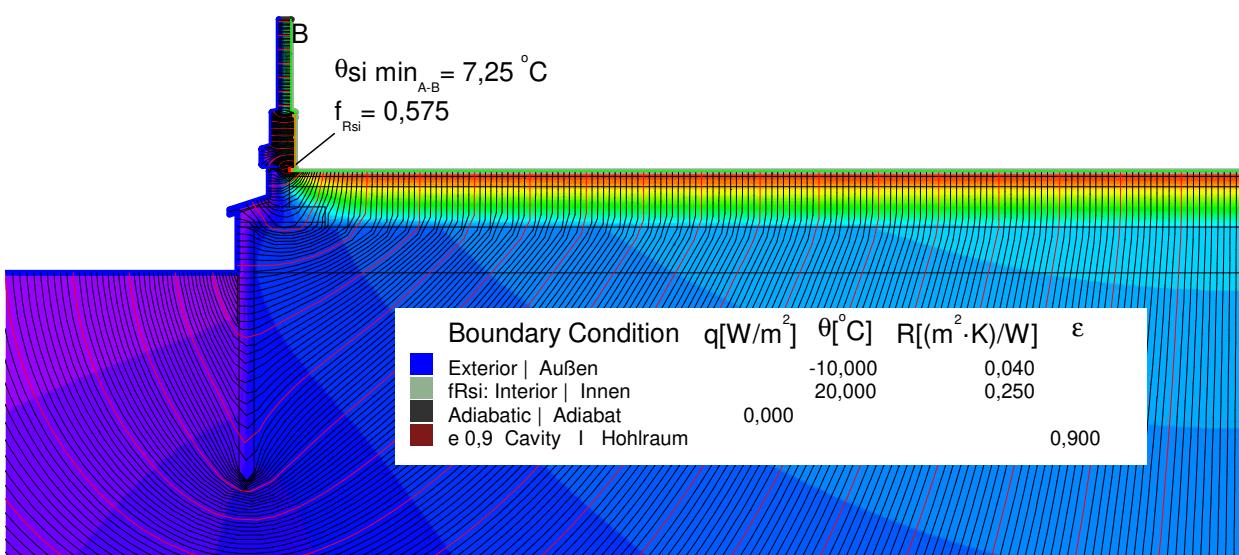
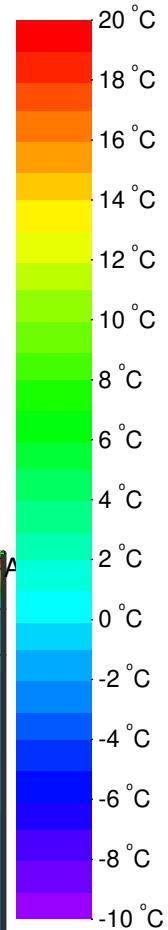
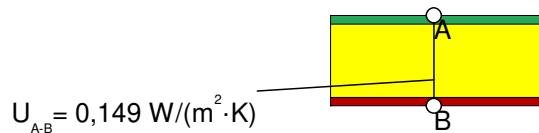
| Boundary Condition | $q[W/m^2]$ | $\theta[^{\circ}C]$ | $R[(m^2 \cdot K)/W]$ |
|--------------------------------|------------|---------------------|----------------------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | |
| Exterior Außen | | -10,000 | 0,040 |
| Int. flux down Innen abwärts | | 20,000 | 0,170 |
|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

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

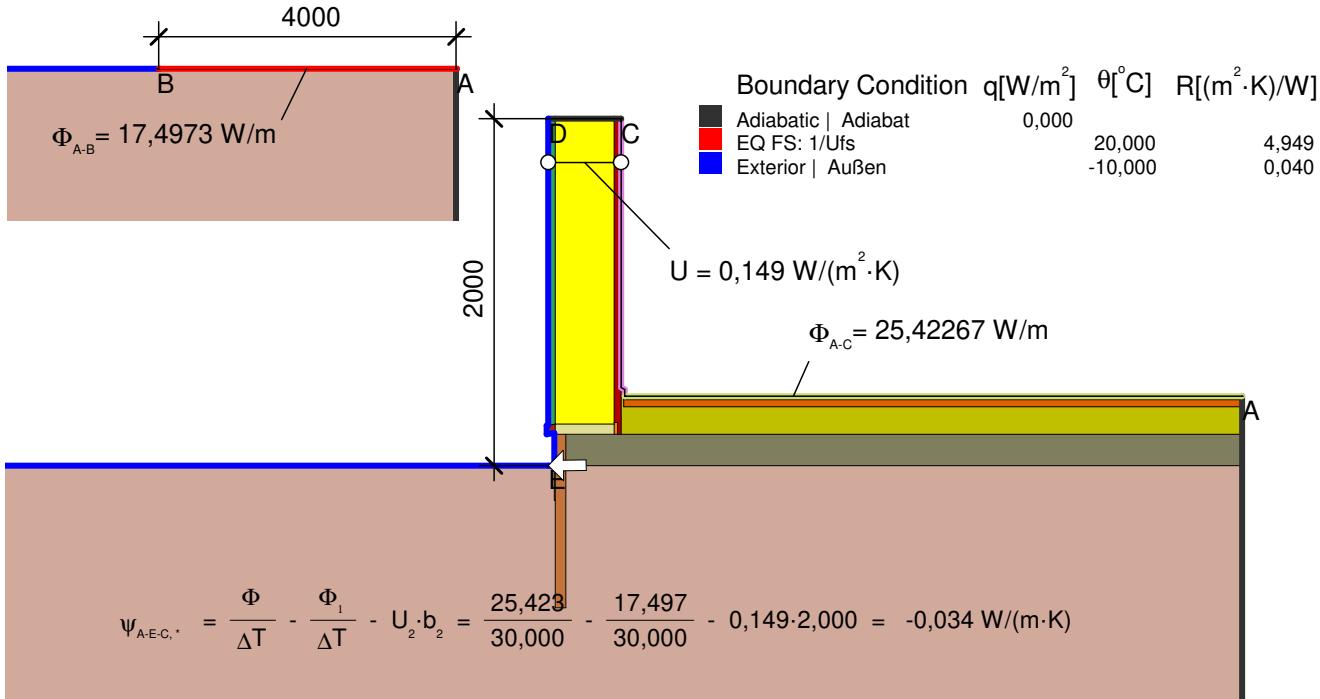


| Boundary Condition | $q[W/m^2]$ | $\theta[^{\circ}C]$ | $R[(m^2 \cdot K)/W]$ | ε |
|-------------------------|------------|---------------------|----------------------|---------------|
| Exterior Außen | | -10,000 | 0,040 | |
| fRsi: Interior Innen | | 20,000 | 0,250 | |
| Adiabatic Adiabat | 0,000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



Wall, roof, ground | Wand, Dach, Boden

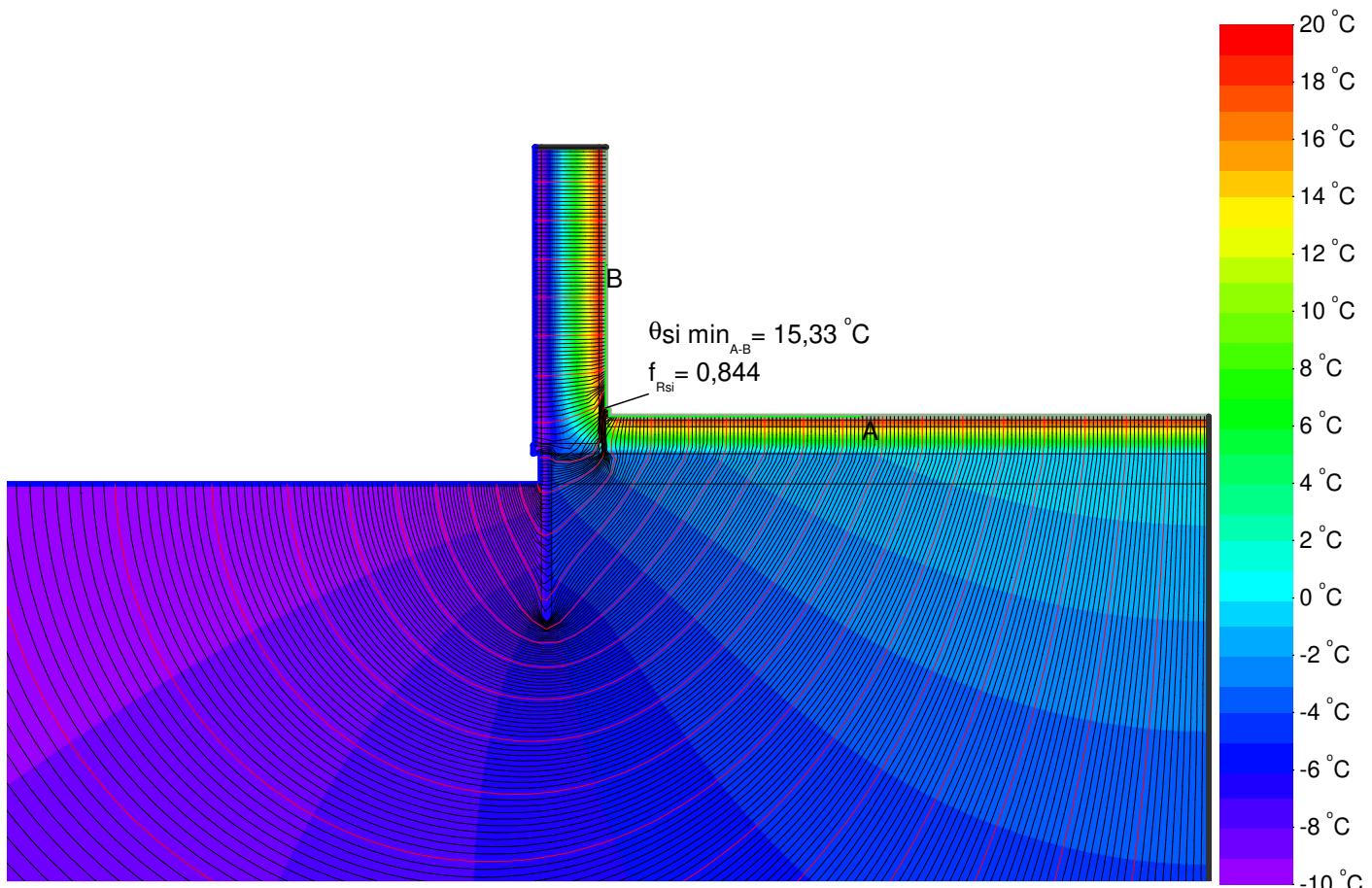


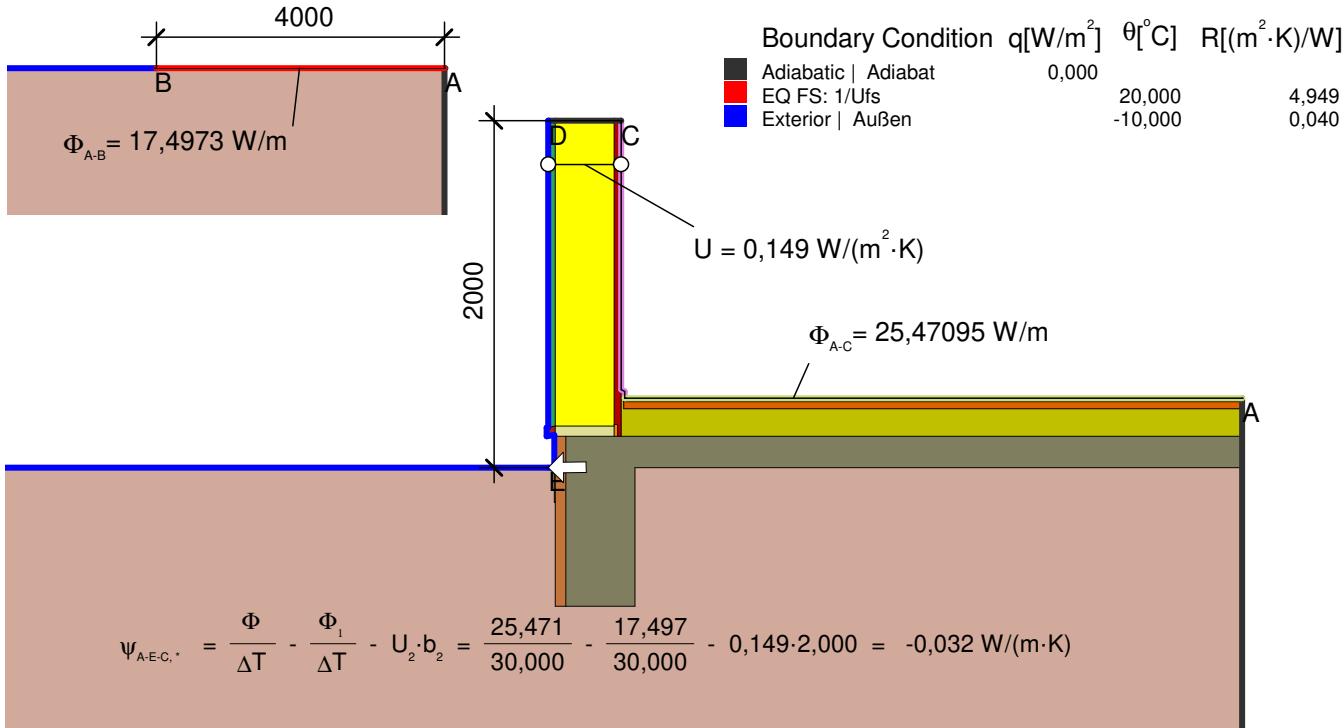


| Material | $\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$ | ϵ |
|---|---|------------|
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³ | 0,910 | 0,900 |
| Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456 | 2,300 | 0,900 |
| EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz / Zellulose | 0,056 | 0,900 |
| EQ Wall center Ersatzmaterial 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 |

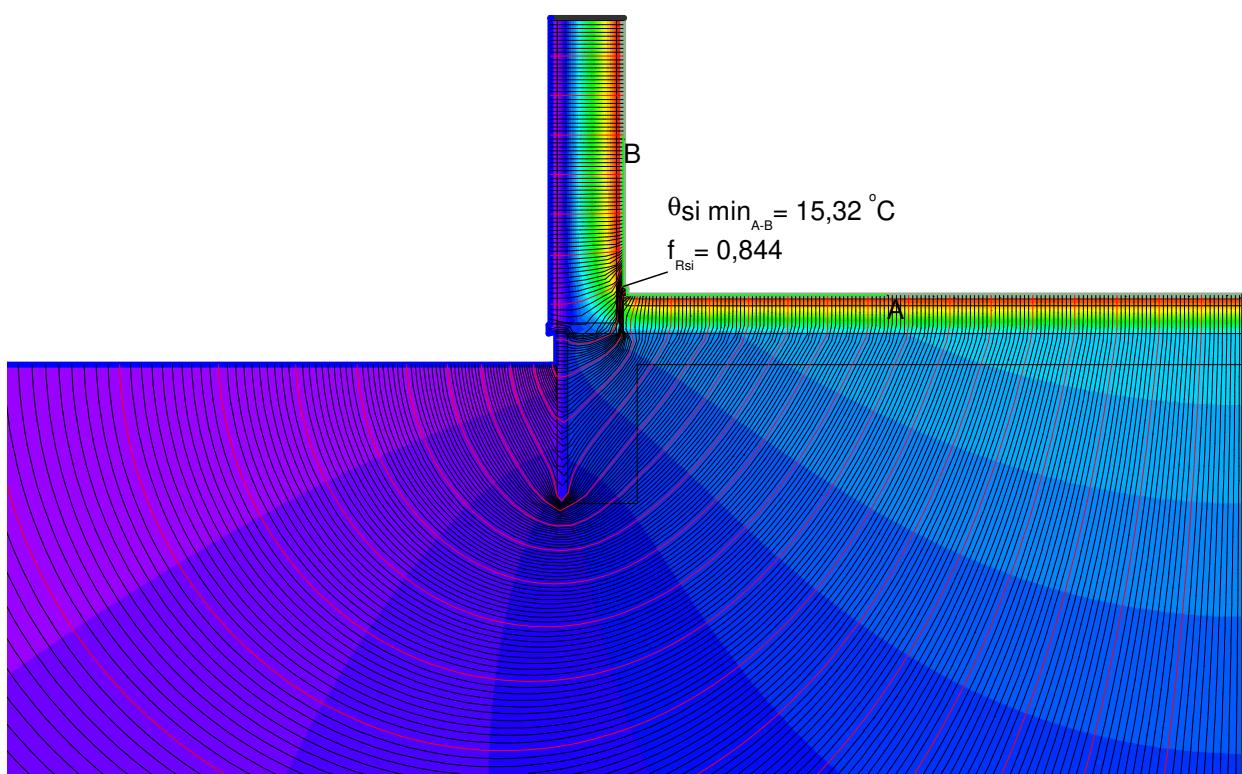
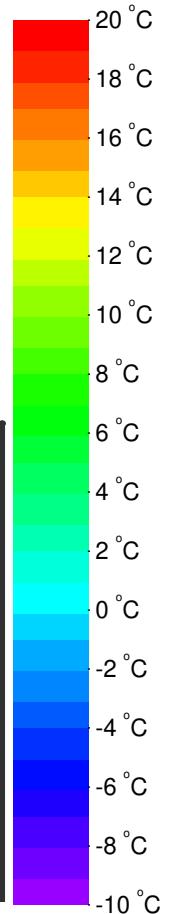
Boundary Condition

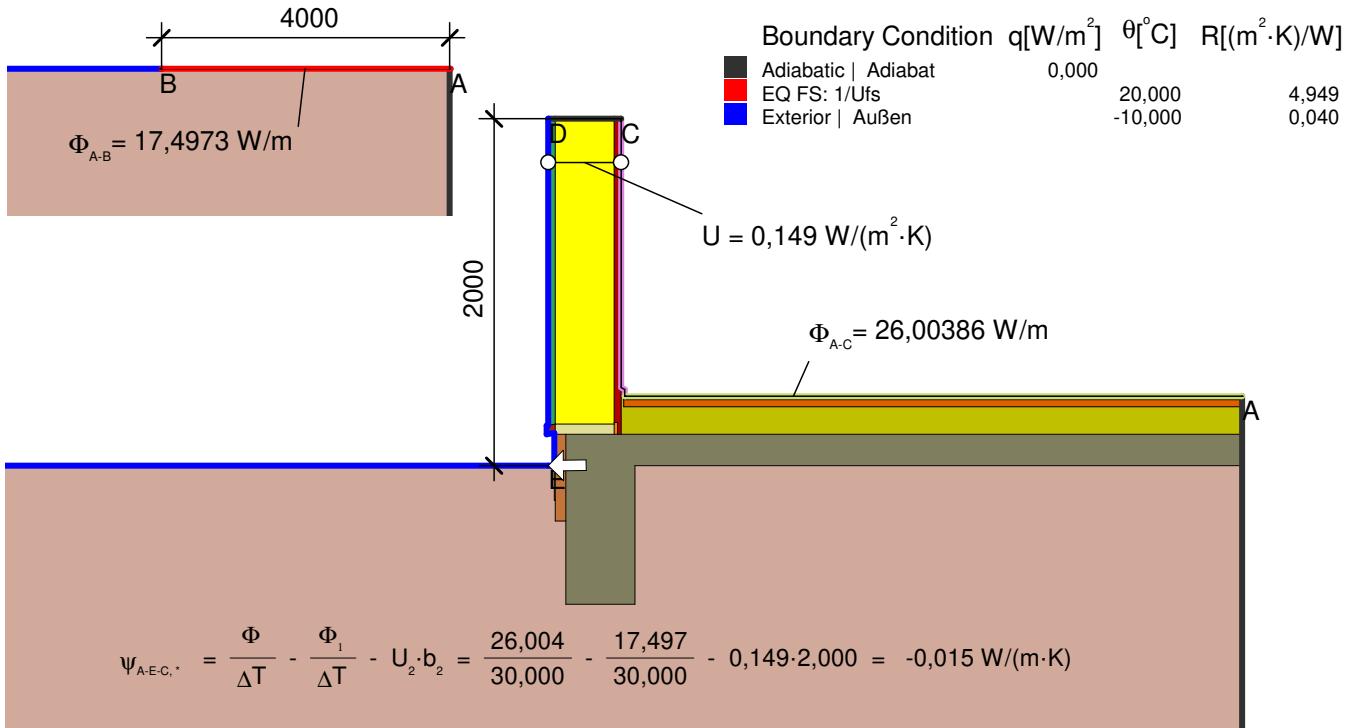
| Boundary Condition | q[W/m ²] | θ[°C] | R[(m ² ·K)/W] |
|--------------------------------|----------------------|-------|--------------------------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | |
| Exterior Außen | -10,000 | | 0,040 |
| Int. flux down Innen abwärts | 20,000 | 0,170 | |
| Interior Innen | 20,000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

f_{Rs_i}: Interior | Innen





Material

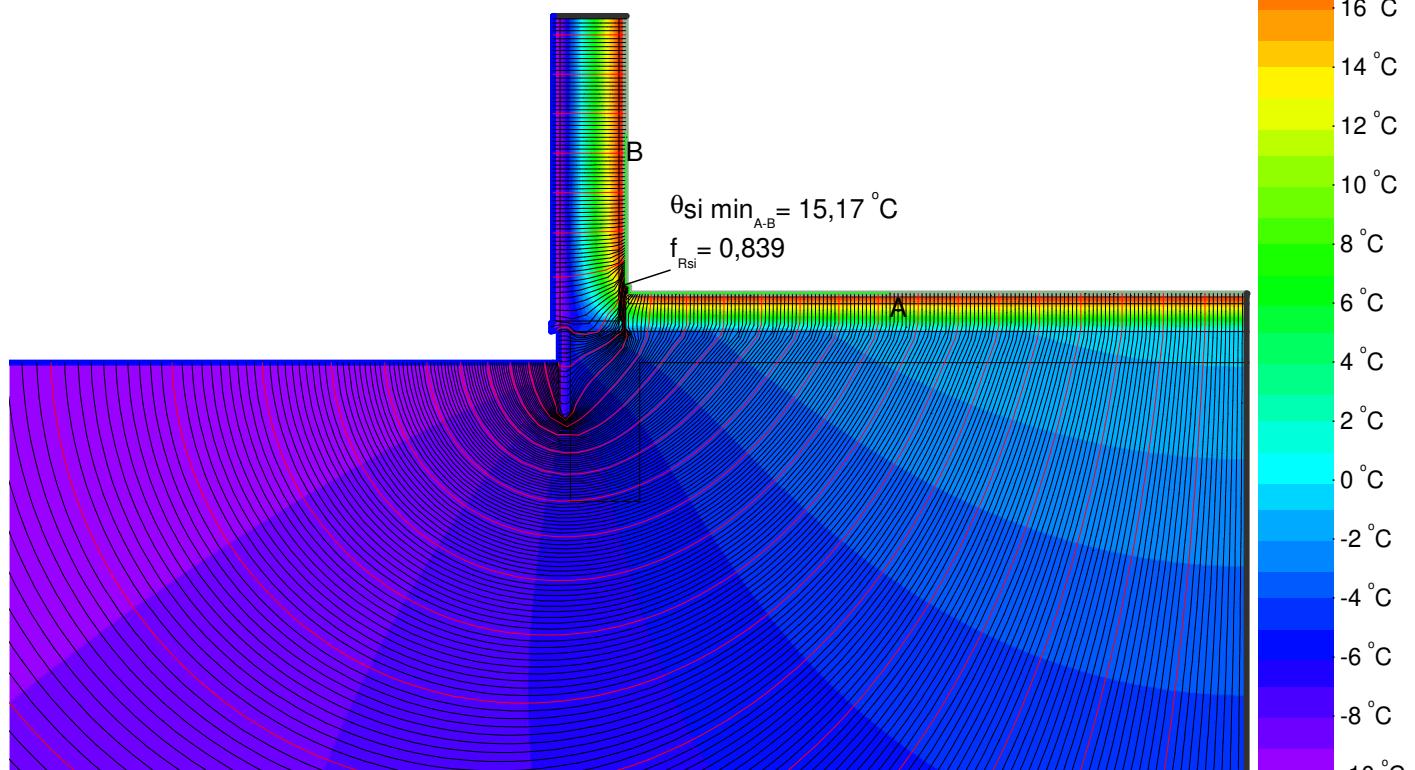
| | $\lambda[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$ | ϵ |
|--|---|------------|
| Clay plaster Lehmputz 1.800 kg/m ³ | 0,910 | 0,900 |
| Concrete, 1% Steel Beton, 1% Stahl EN 10456 | 2,300 | 0,900 |
| EQ Timber / cellulose Ersatzmaterial Holz /Zellulose | 0,056 | 0,900 |
| EQ Wall center Ersatzmaterial Wandmitte | 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 |

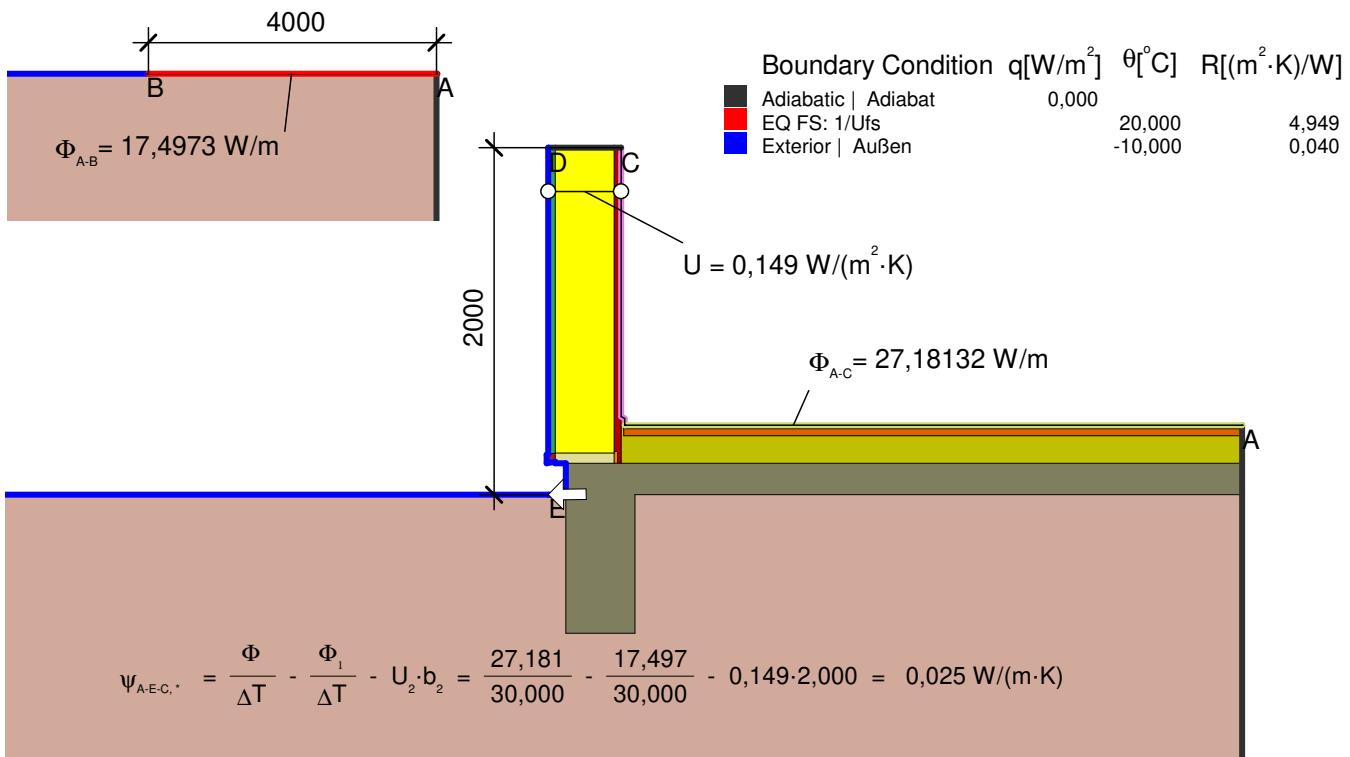
Boundary Condition

| | $q[\text{W}/\text{m}^2]$ | $\theta[\text{ }^\circ\text{C}]$ | $R[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$ |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------|---|
| 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 | |



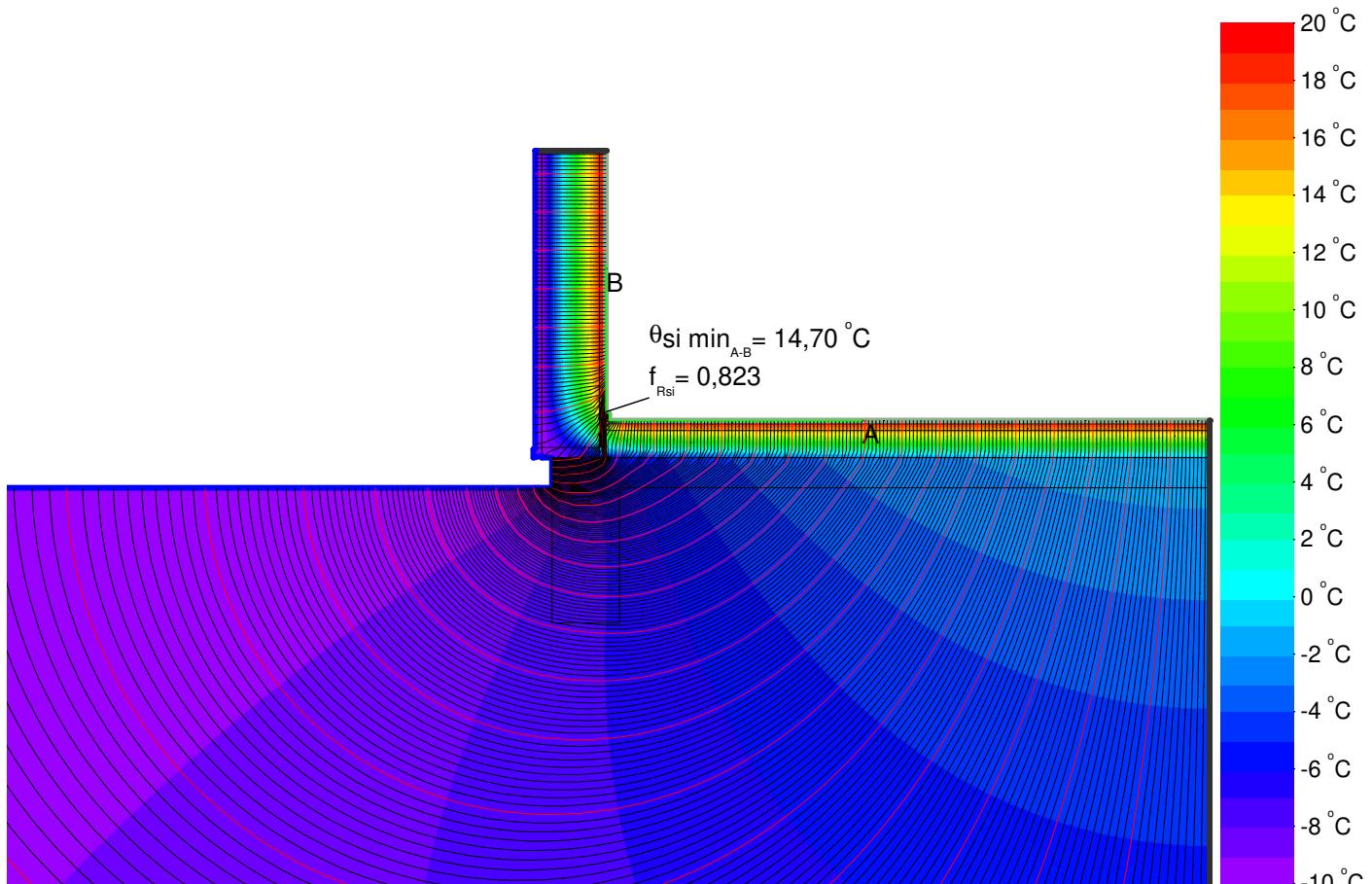


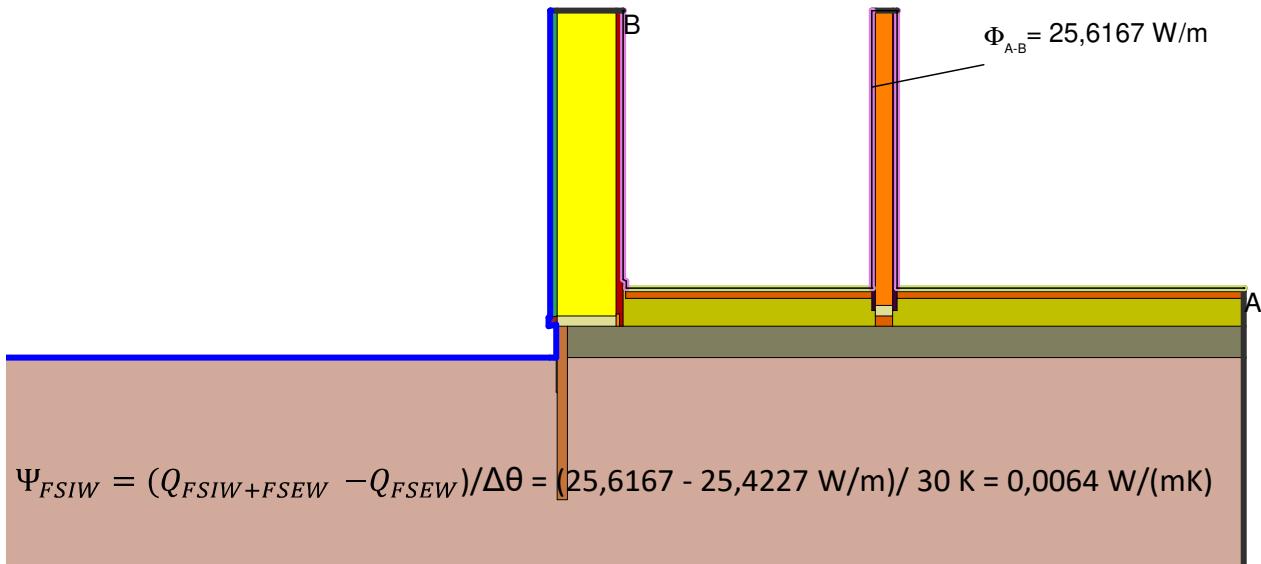
Material

| | | |
|--|---------------------|------------|
| 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 |

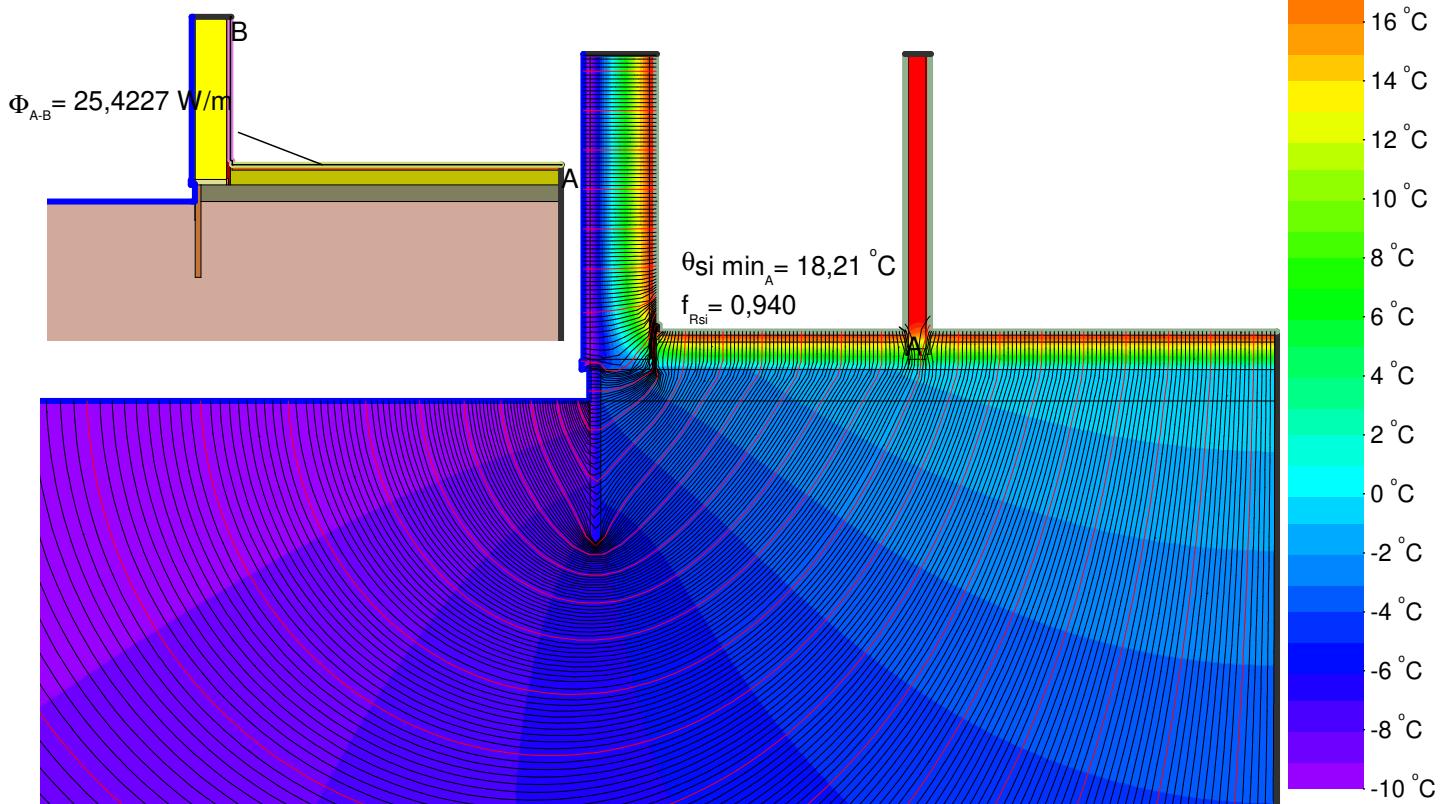
| Boundary Condition | $q[W/m^2]$ | $\theta[^\circ C]$ | $R[(m^2·K)/W]$ |
|------------------------|------------|--------------------|----------------|
| Adiabatic Adiabat | 0,000 | | |
| Exterior Außen | -10,000 | 20,000 | 0,040 |
| fRsi: Interior Innen | | 20,000 | 0,250 |





| 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 | | | | |

| 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 | |



FSIW01: FLOOR SLAB-INTERIOR WALL

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

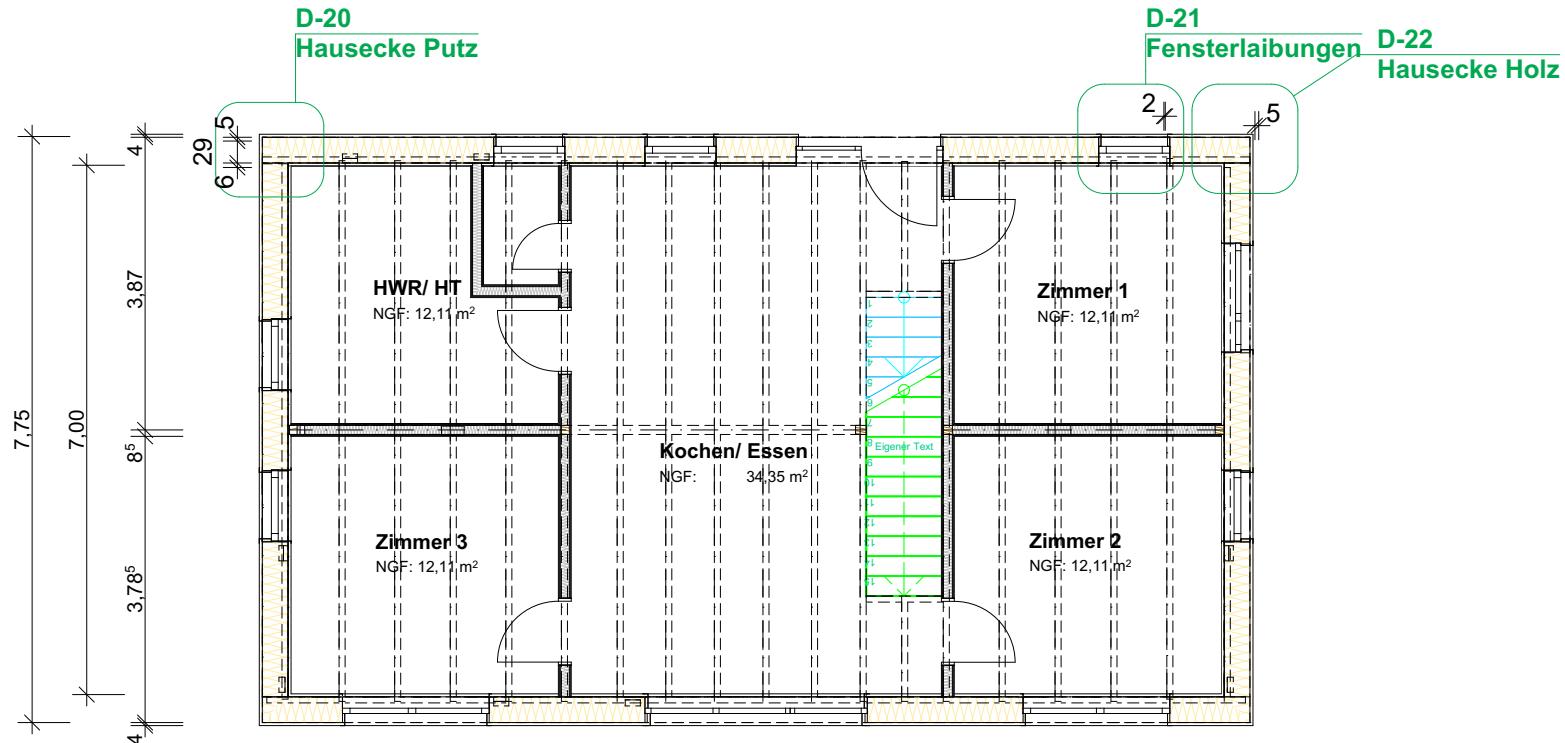
Passive House Institute



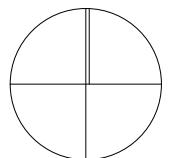
Appendix 3: Drawings | Zeichnungen

Passive House Institute

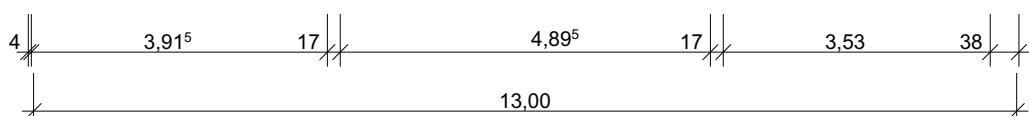




N



© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.



0.

Erdgeschoss

1:100

PLAN:
Übersichtsplan
Erdgeschoss

PROJEKT:
Wärmebrücken Strohbau

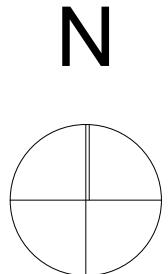
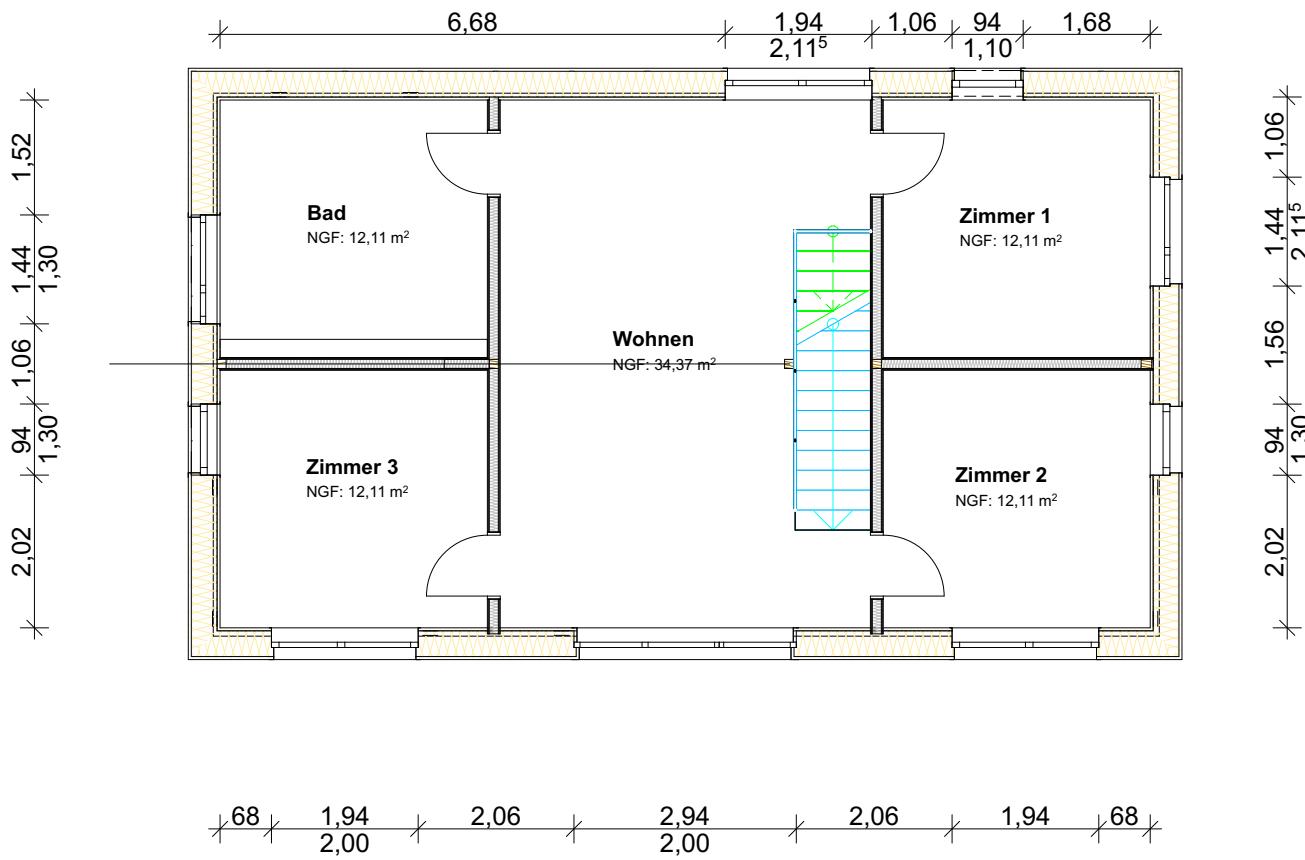
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

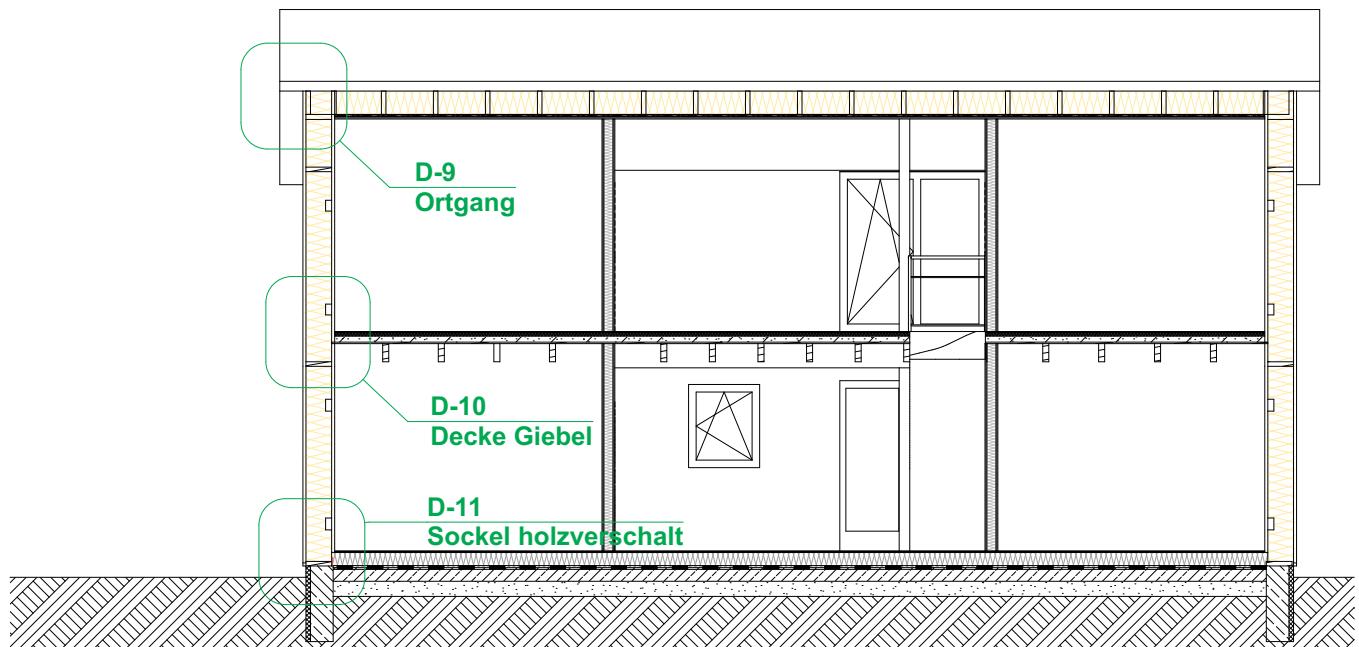
Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:100

01

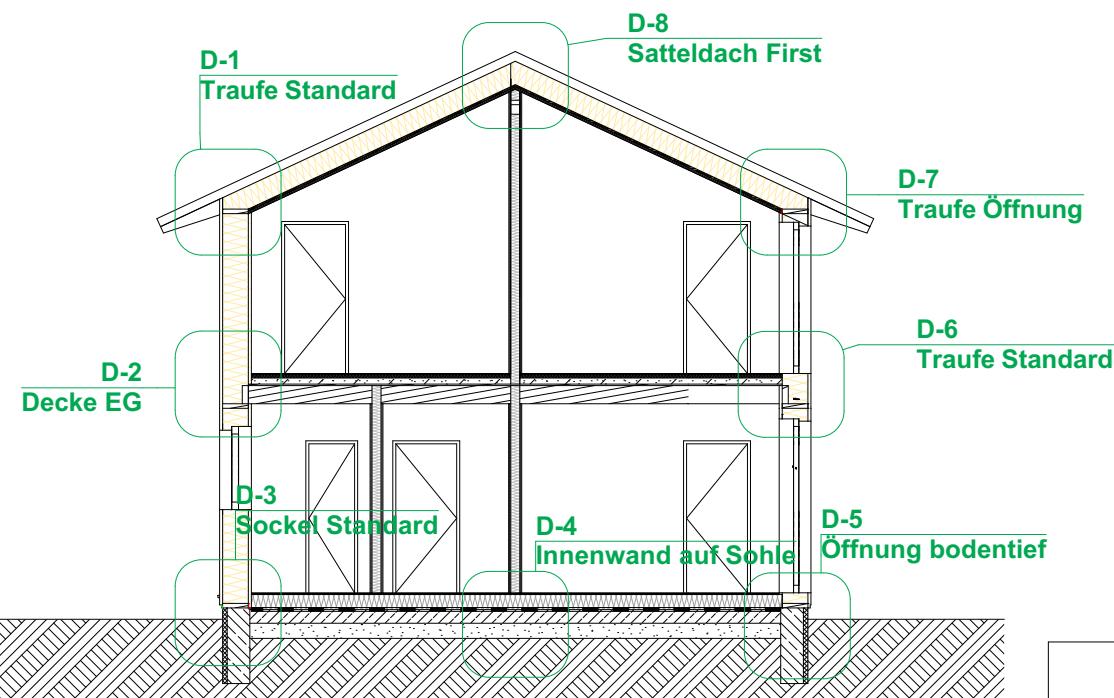




S-02

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

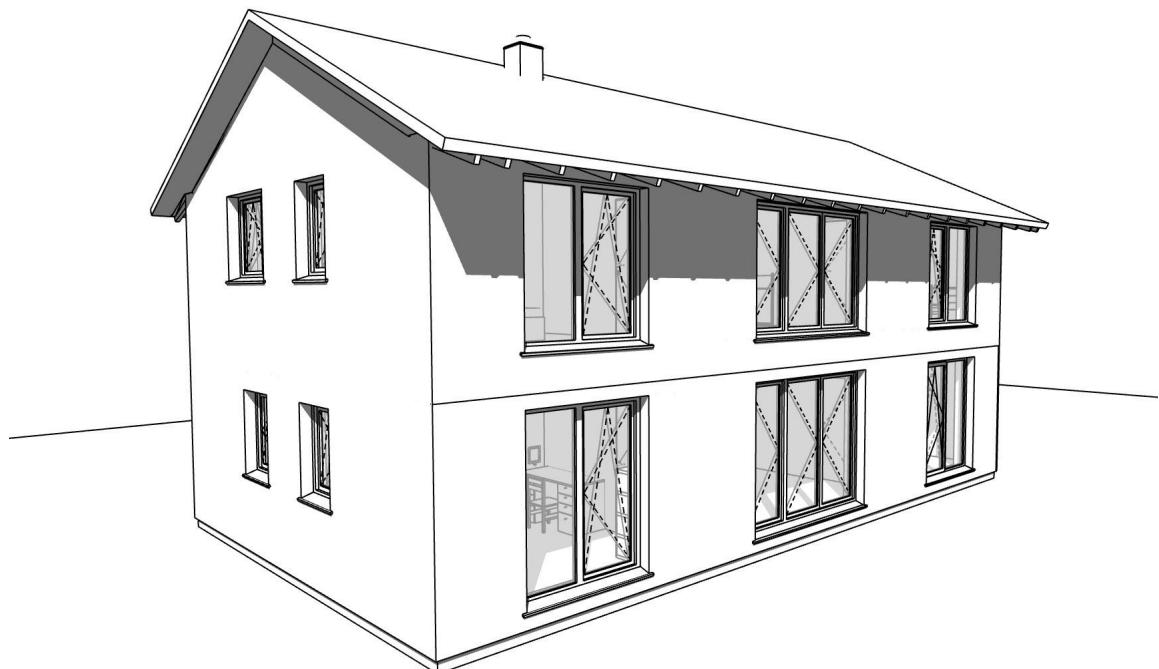
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

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

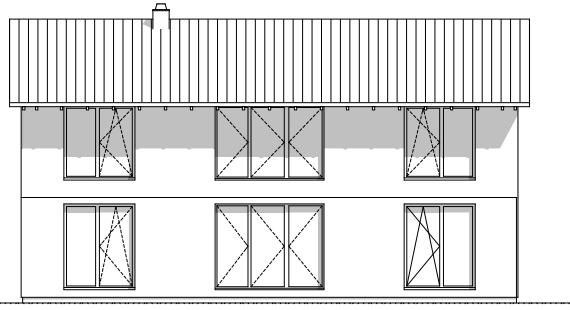
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

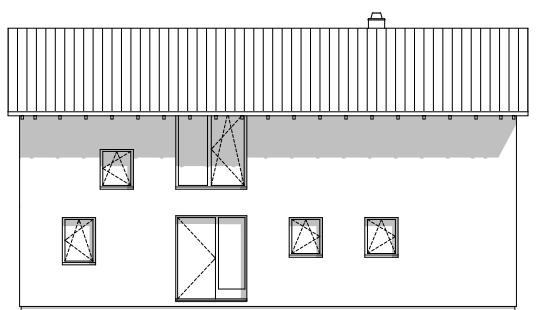
PLAN- NR:

M=

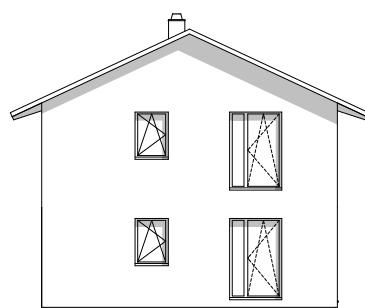
04



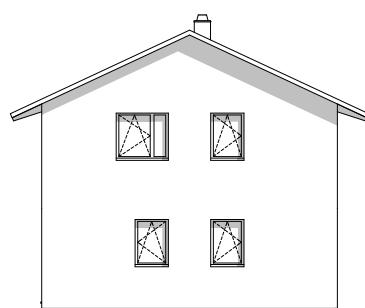
A-09 Süd Ansicht 1:200



A-04 Nord Ansicht 1:200

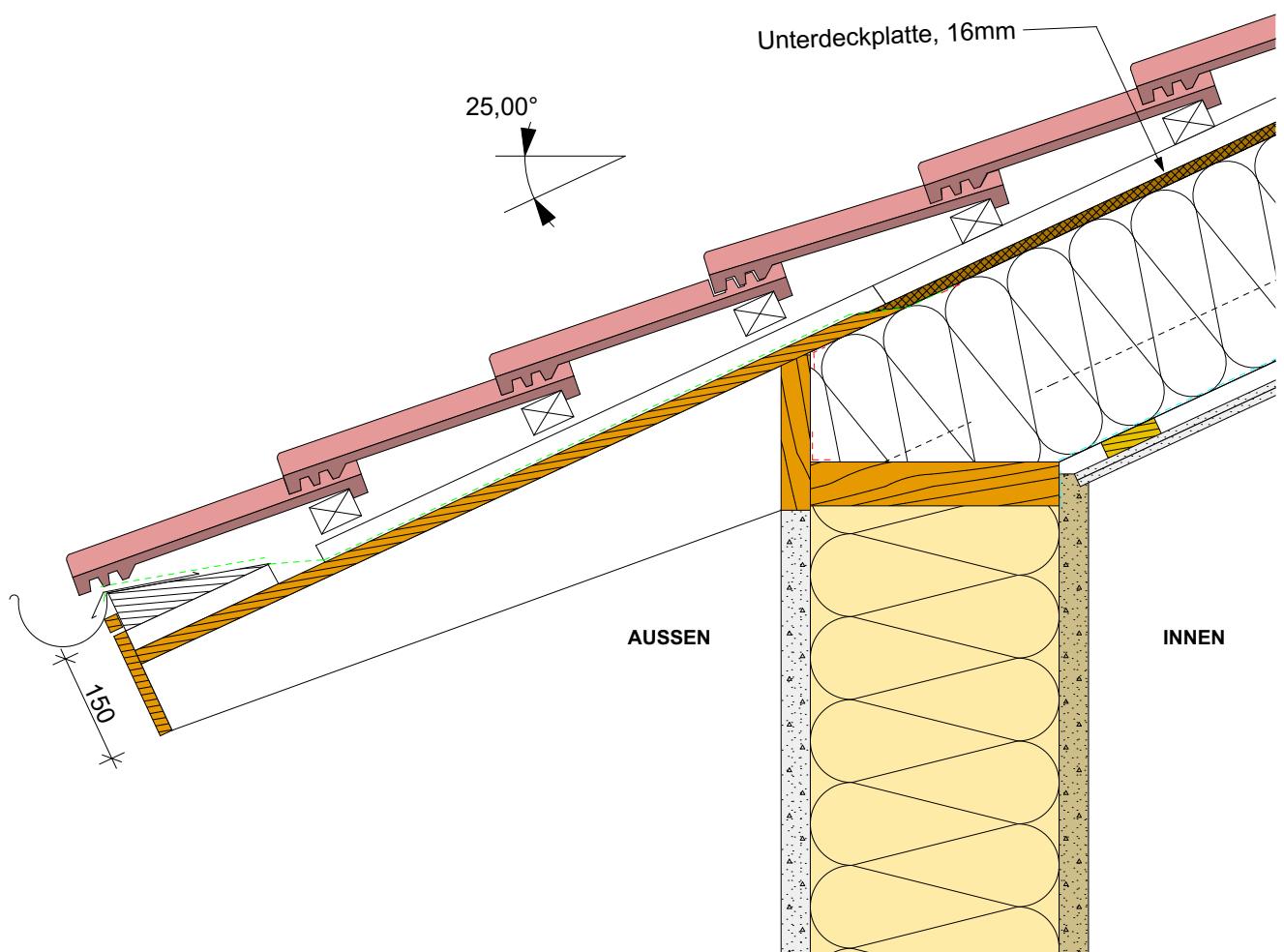


A-11 Ost Ansicht 1:200



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: 05 |
| M= 1:200 | |



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

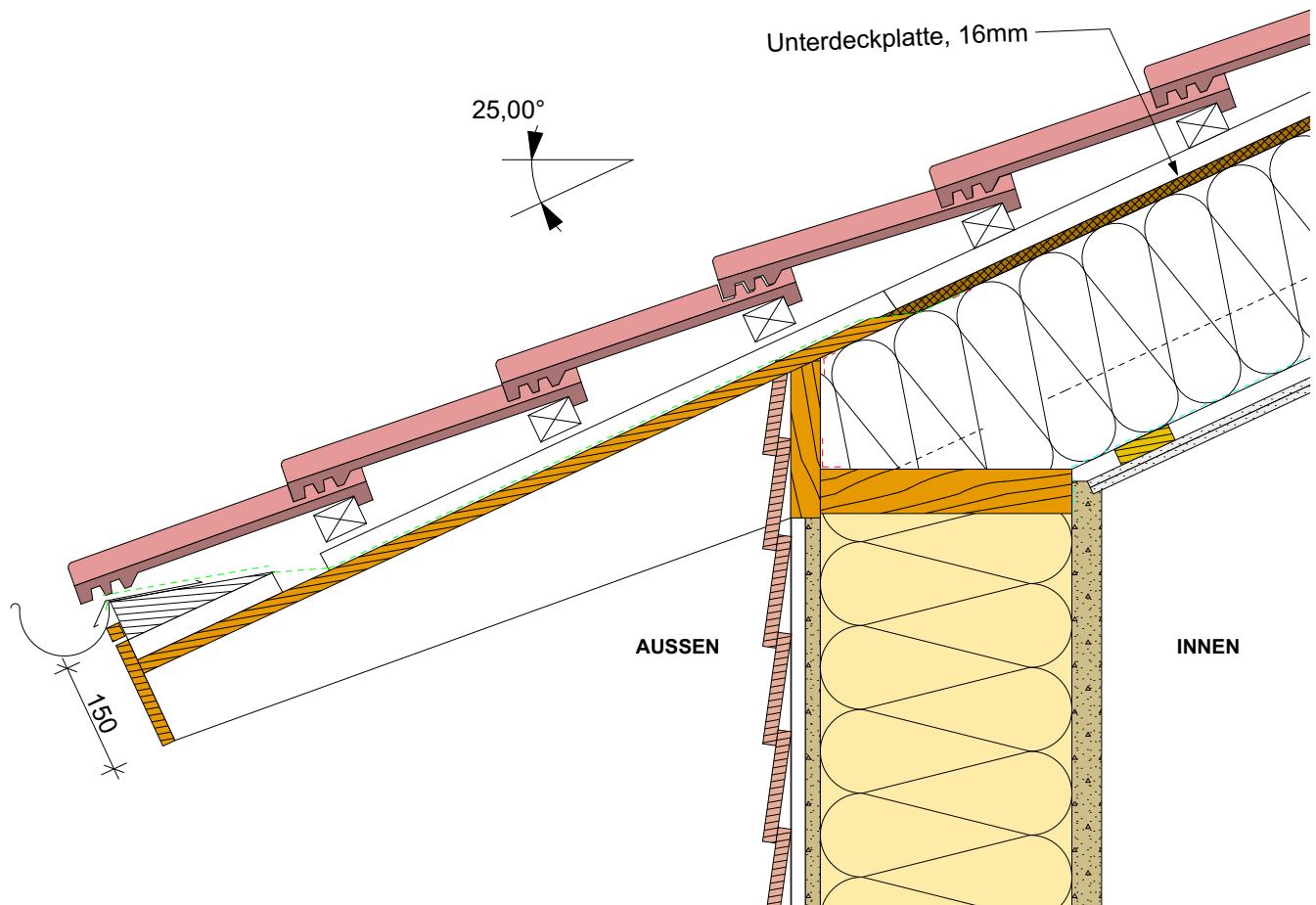
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

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.

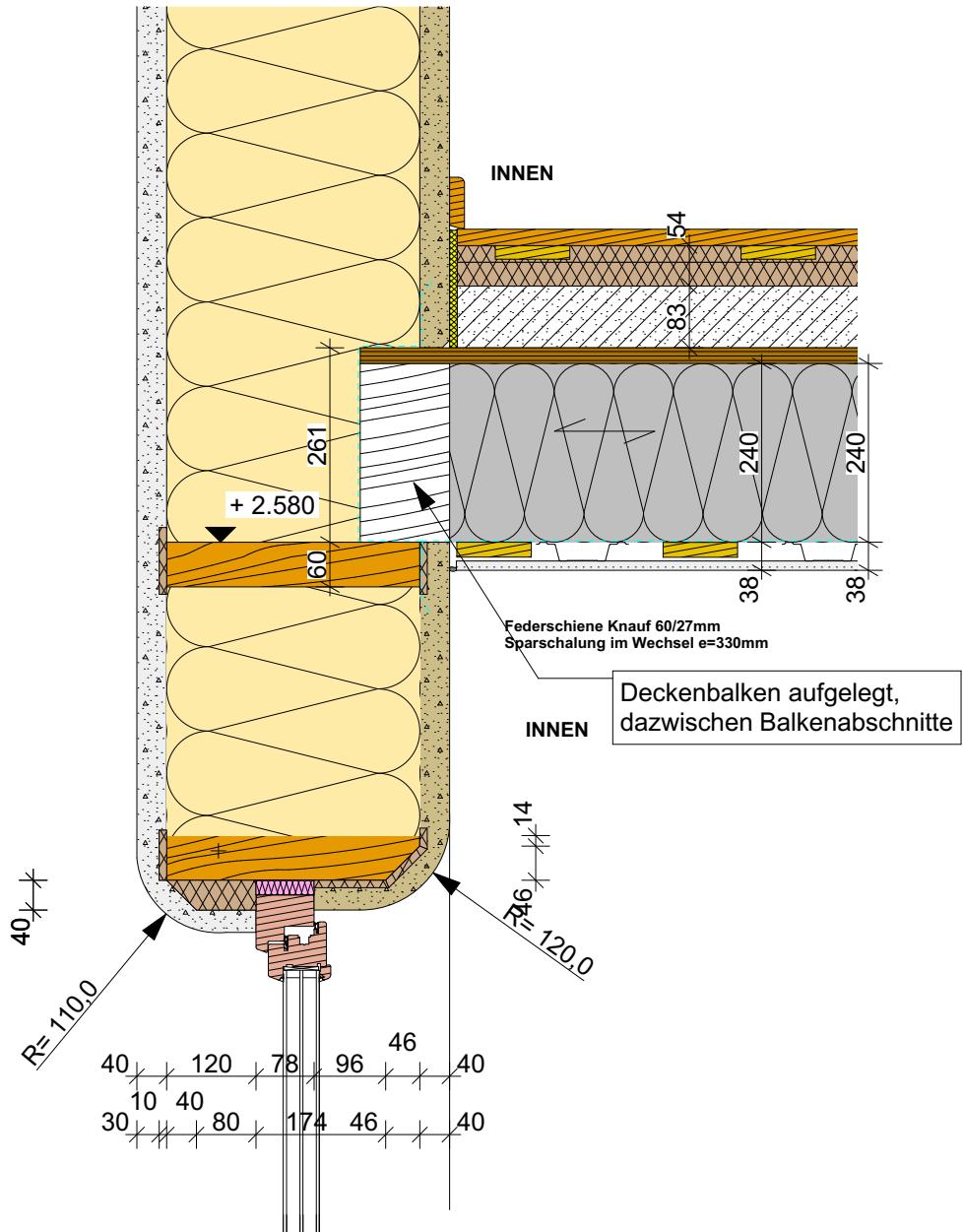
| |
|---|
| PLAN: Details Traufe holzverschalt |
| PROJEKT: Wärmebrücken Strohbau |
| PLANUNG: Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer Lüner Weg 23 21337 Lüneburg www.architekt-scharmer.de |

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D1a



Legende

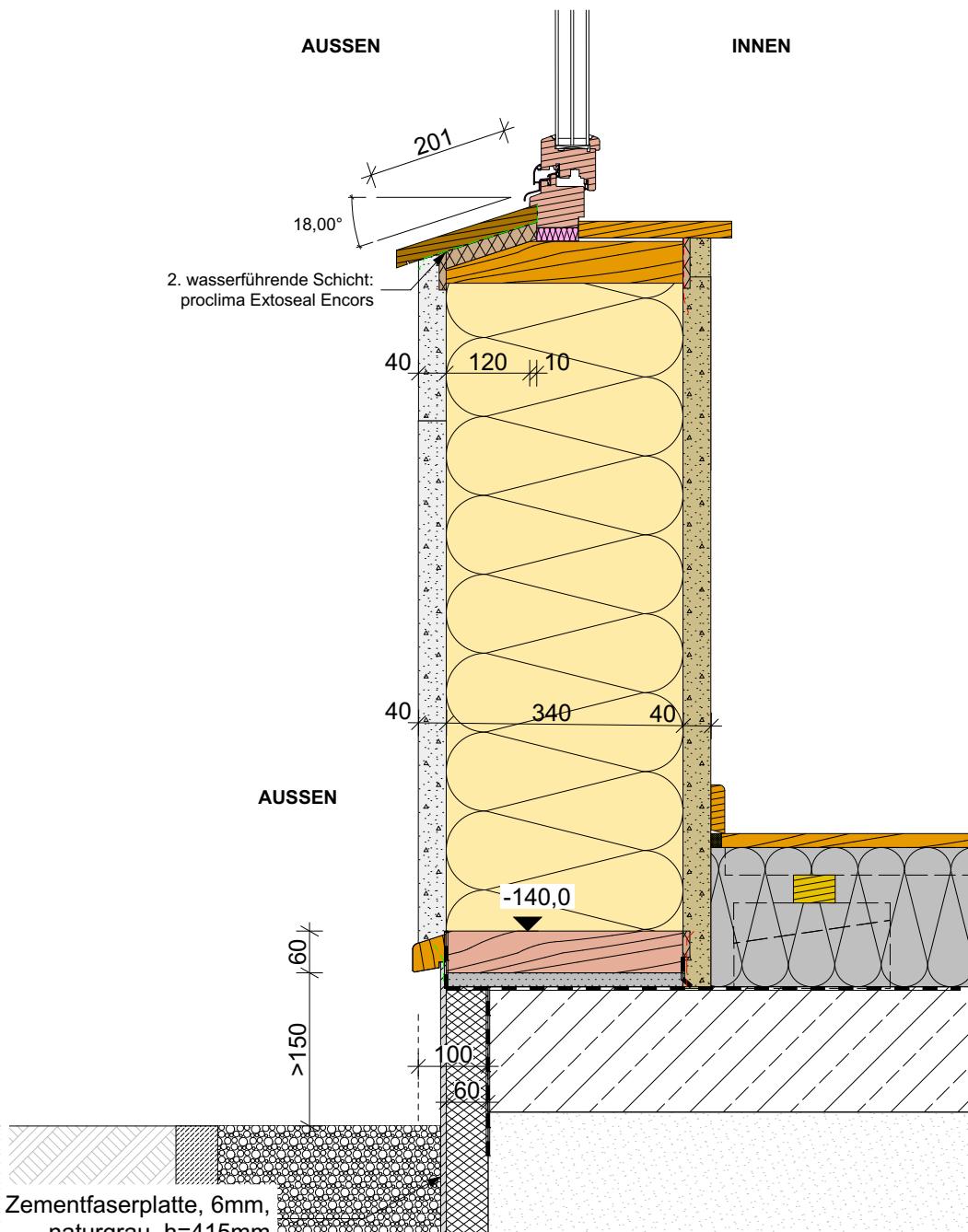
| | | | |
|--|----------------------------|--|---------------------------------|
| | Strohdämmung | | Foamglas |
| | Holzfaserdämmplatte | | Phonotherm |
| | Zellulosedämmung | | Schilfrohrmatte |
| | Hanfdämmung | | Unterspannbahn |
| | Holz, Lärche | | Diffusionsoffene Dichtungsbahn |
| | Holz, Eiche | | 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 |

M= 1:10

PLAN- NR:
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

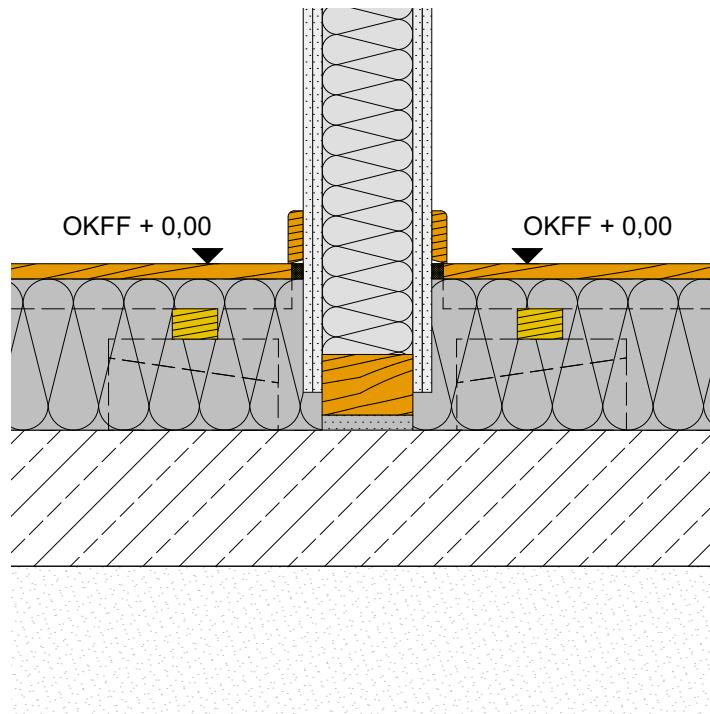
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

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

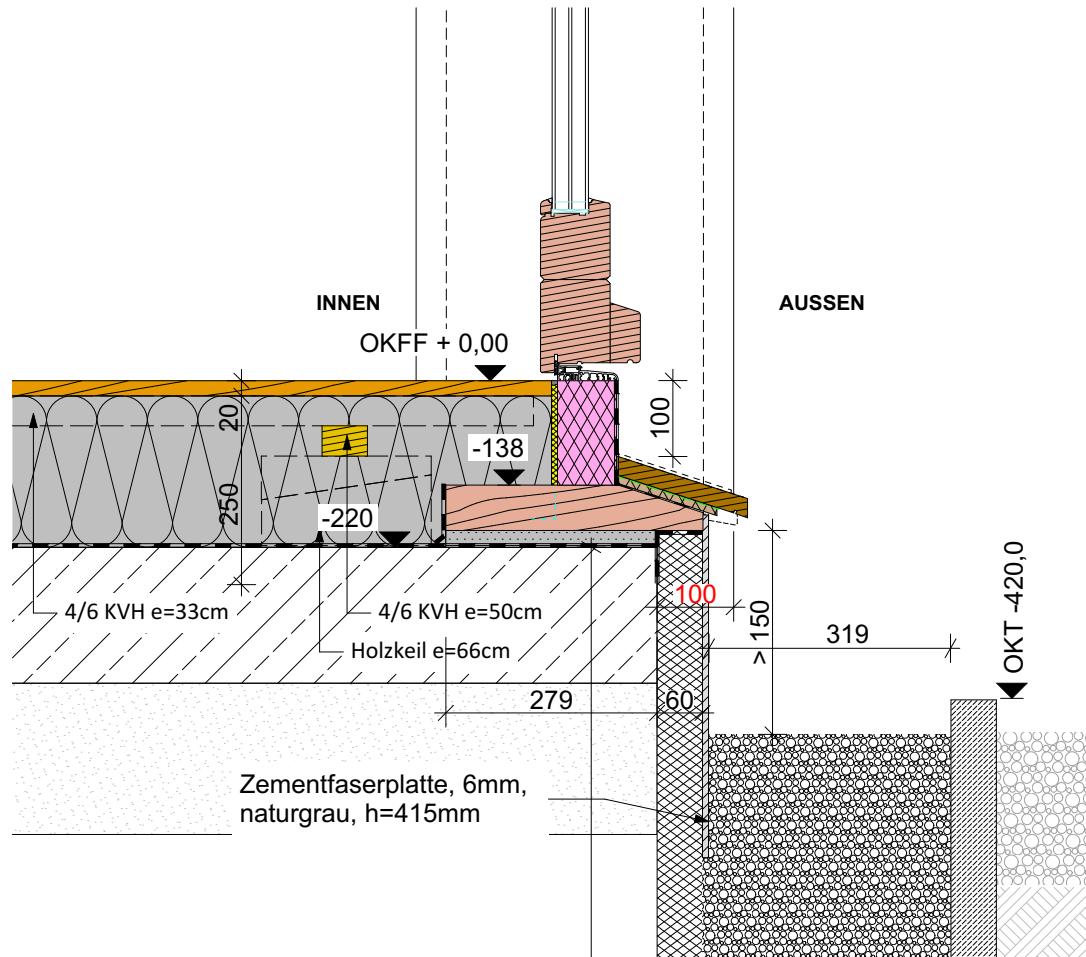
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D4



Legende

| | | | |
|--|----------------------------|--|---------------------------------|
| | 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.

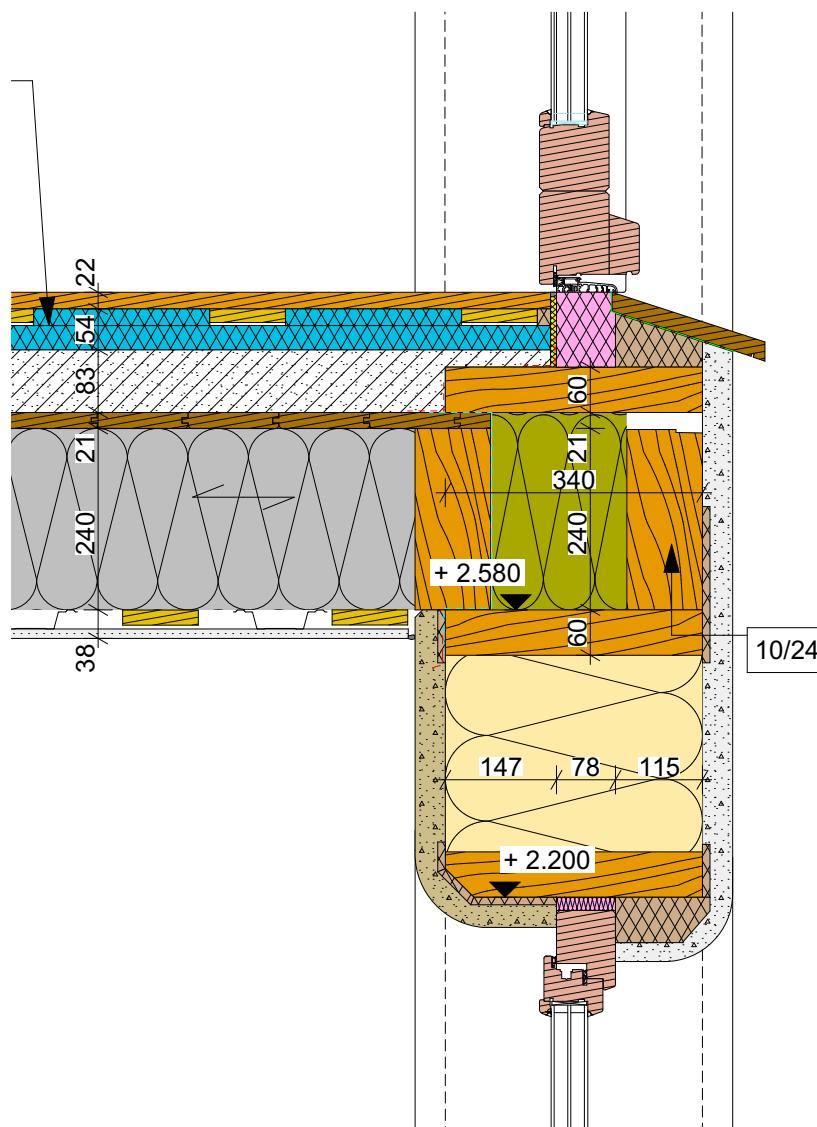
| |
|---|
| PLAN: Details Öffnung bodentief EG |
| PROJEKT: Wärmebrücken Strohbau |
| PLANUNG: Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer Lüner Weg 23 21337 Lüneburg www.architekt-scharmer.de |

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D5

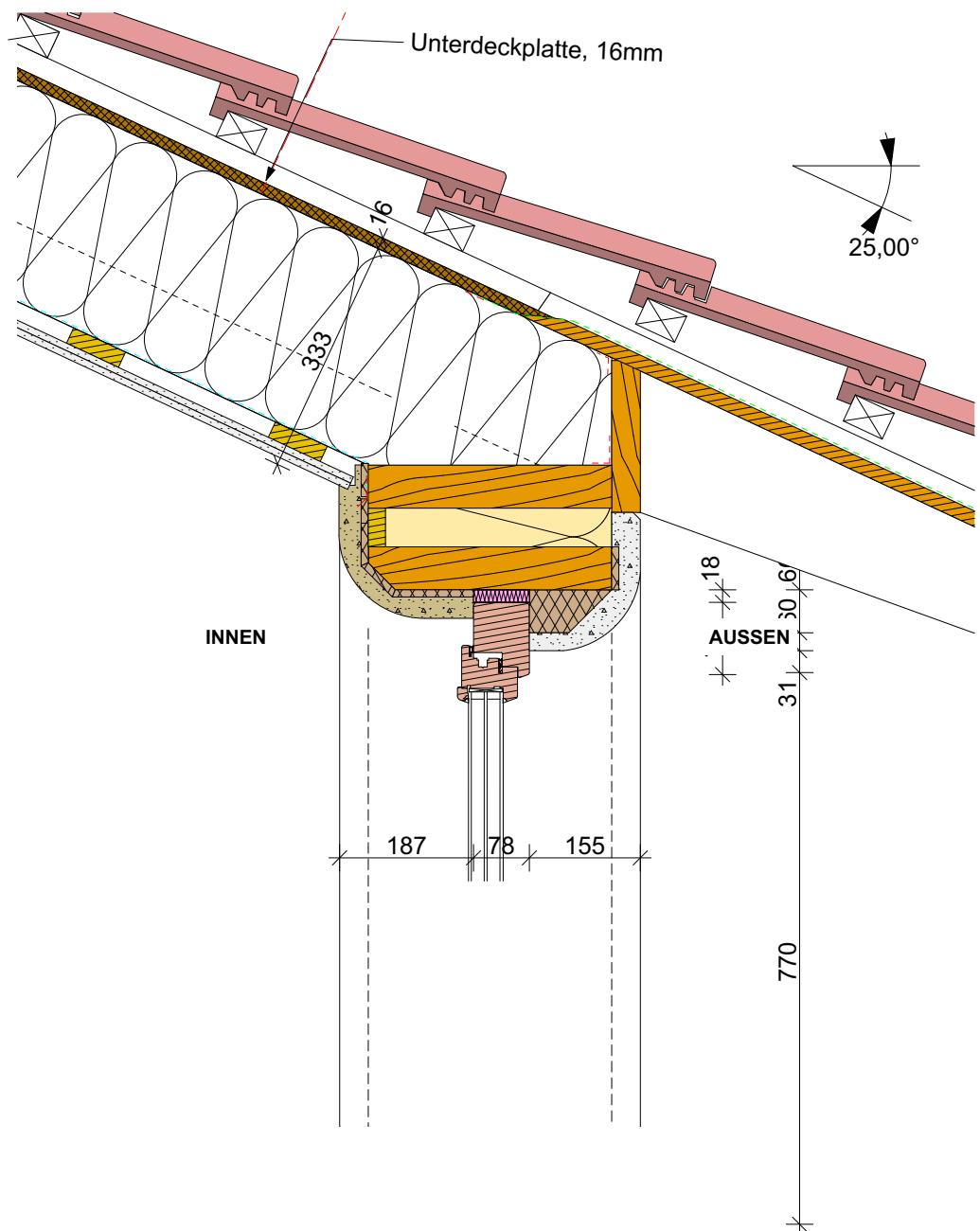


Legende

| | | | |
|--|----------------------------|--|---------------------------------|
| | 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 |

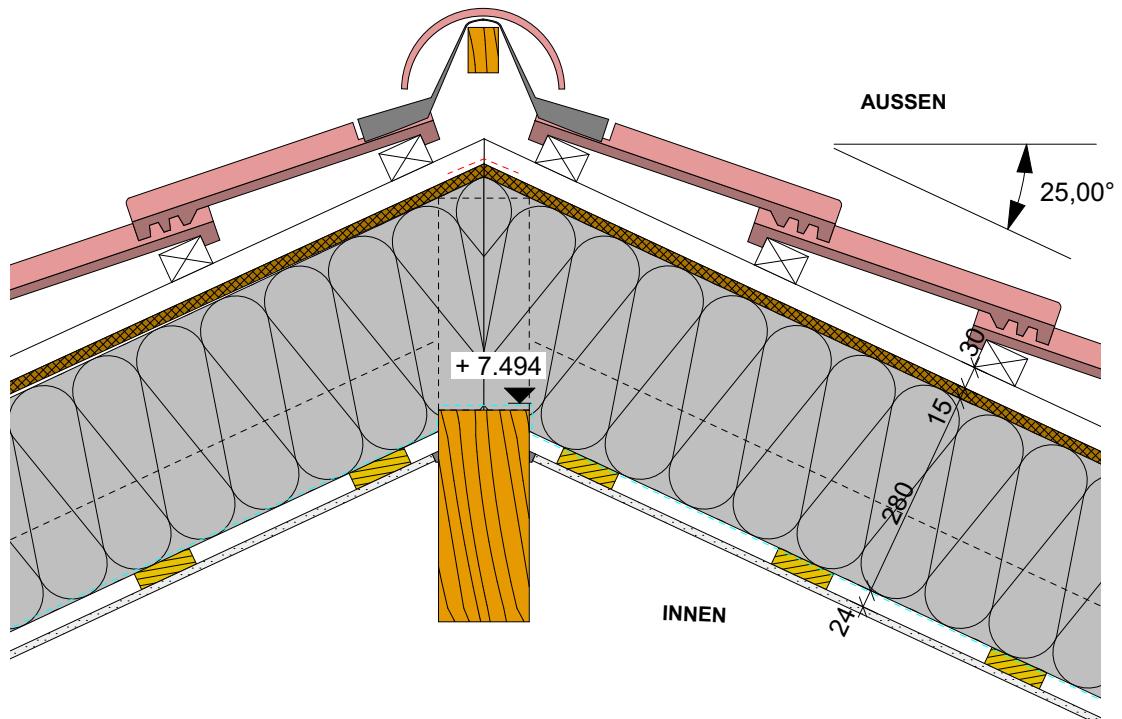


Legende

| | | | |
|--|----------------------------|--|---------------------------------|
| | 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 |
| | Mineralfaser | | Trockenestrich |
| | Mineralfaser (Trittschall) | | Fliese mit Kleber |
| | | | 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 | |
| M= 1:10 | PLAN- NR: 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

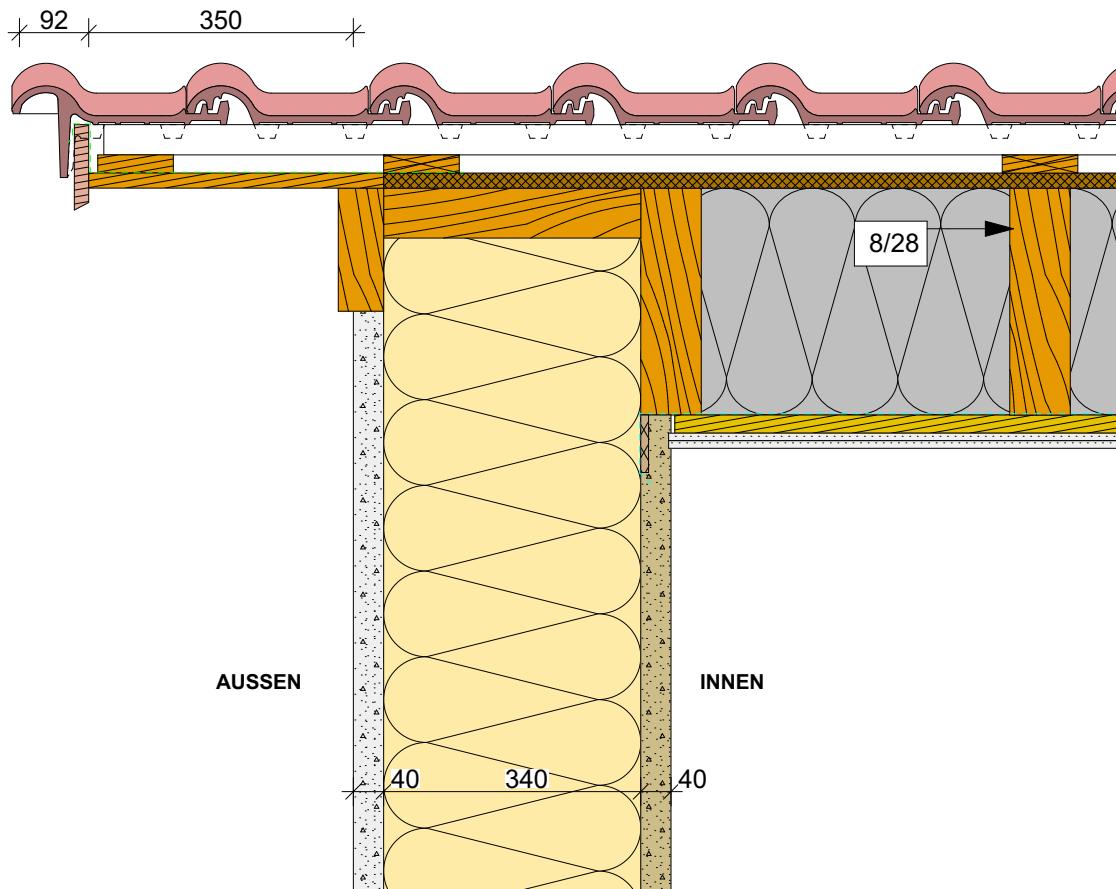
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

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 |
| | Mineralfaser | | Trockenestrich |
| | Mineralfaser (Trittschall) | | Fliese mit Kleber |
| | | | Kalksandstein |

© Dirk Scharmer. Keine Gewähr. Keine Haftung.

PLAN:
Details
Ortgang

PROJEKT:
Wärmebrücken Strohbau

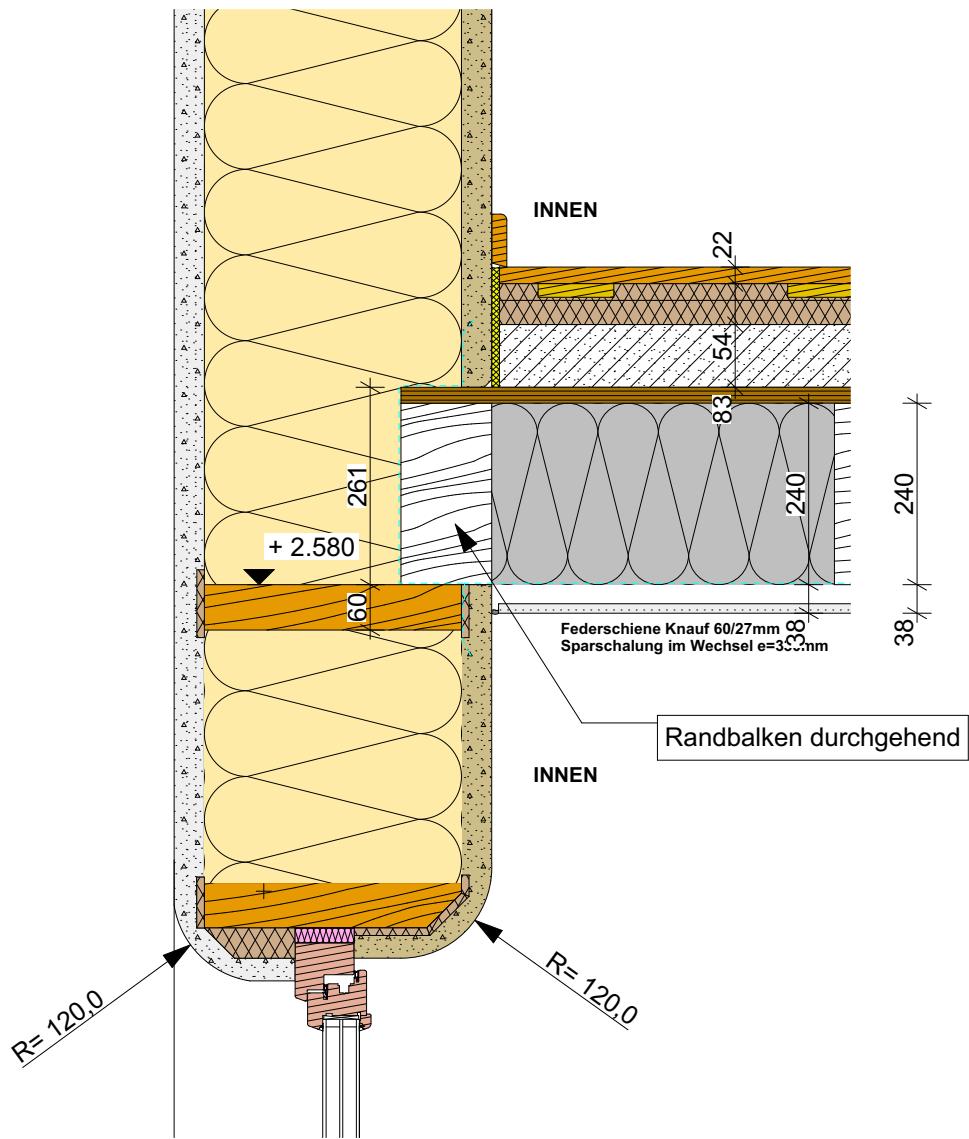
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

Datum: 24.01.2020

PLAN- NR:

M= 1:10

D9



Legende

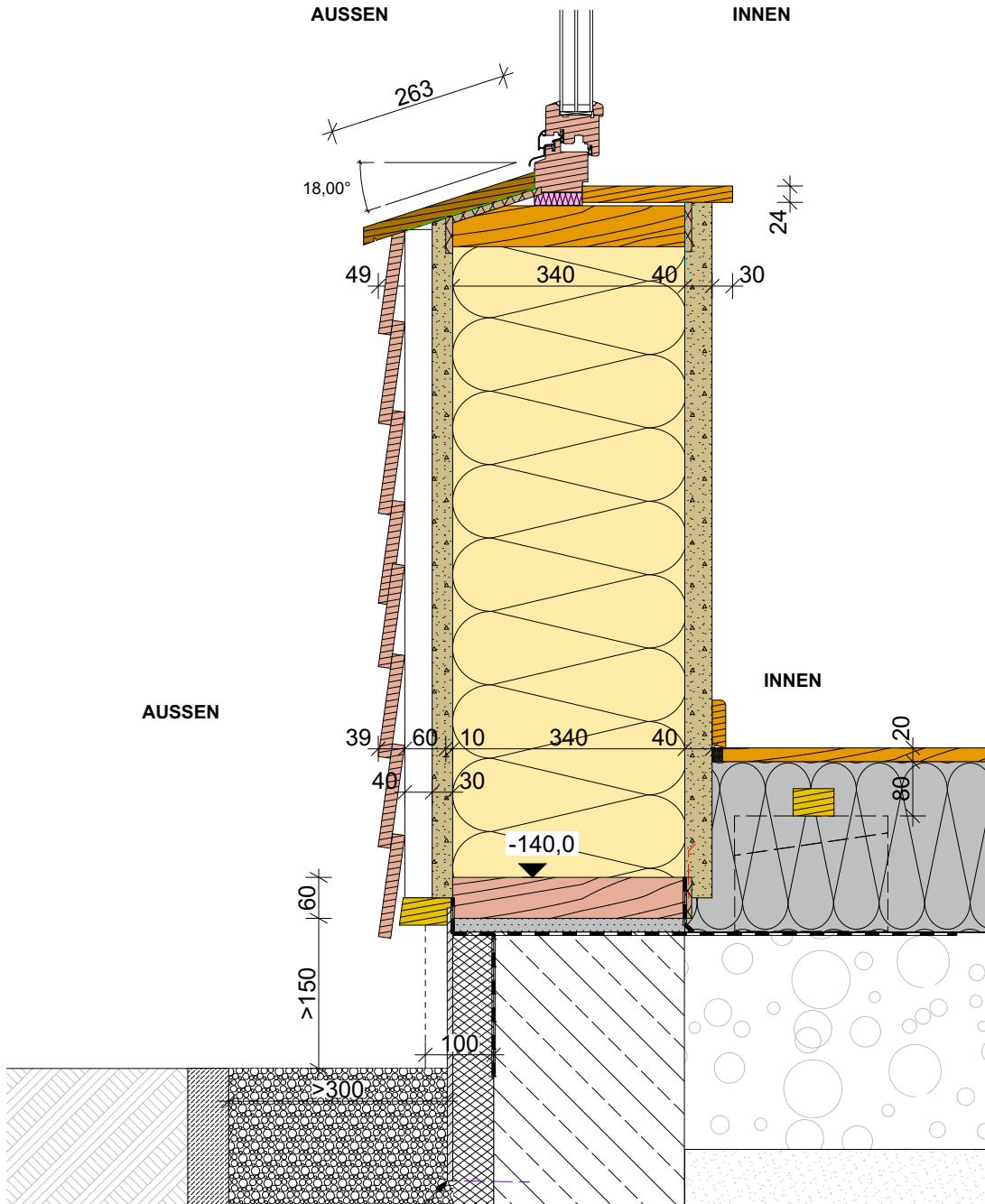
| | | | |
|--|------------------------------|--|---------------------------------|
| | Strohdämmung | | Foamglas |
| | Holzfaserdämmplatte | | Phonotherm |
| | Zellulosedämmung | | Schilfrohrmatte |
| | Hanfdämmung | | Unterspannbahn |
| | Holz, Lärche | | Diffusionsoffene Dichtungsbahn |
| | Holz, Eiche | | 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:
D10

M= 1:10



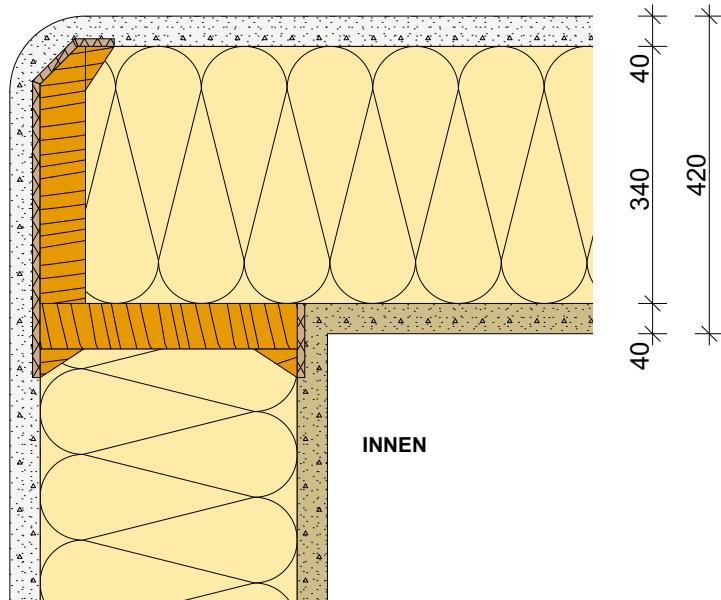
Legende

| | | | |
|--|--------------------------------|--|---------------------------------|
| | 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 |

© 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

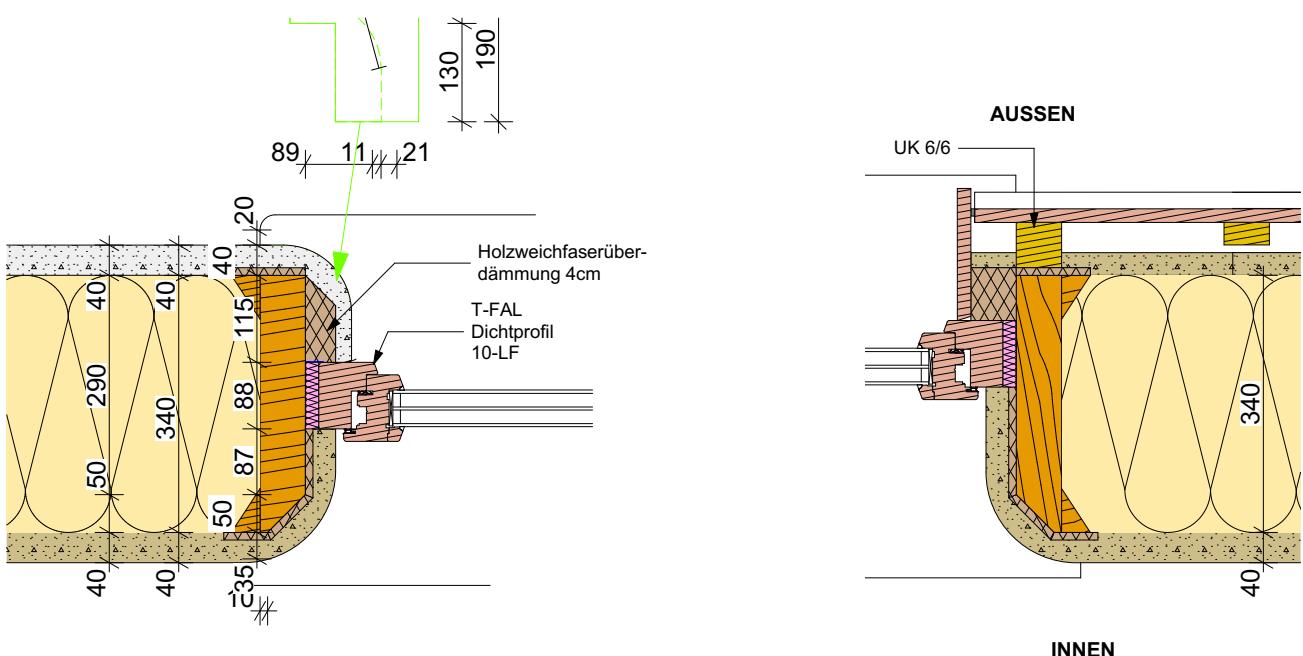


Legende

| | | | |
|--|----------------------------|--|---------------------------------|
| | 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 |
| | | | Kalksandstein |

© 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

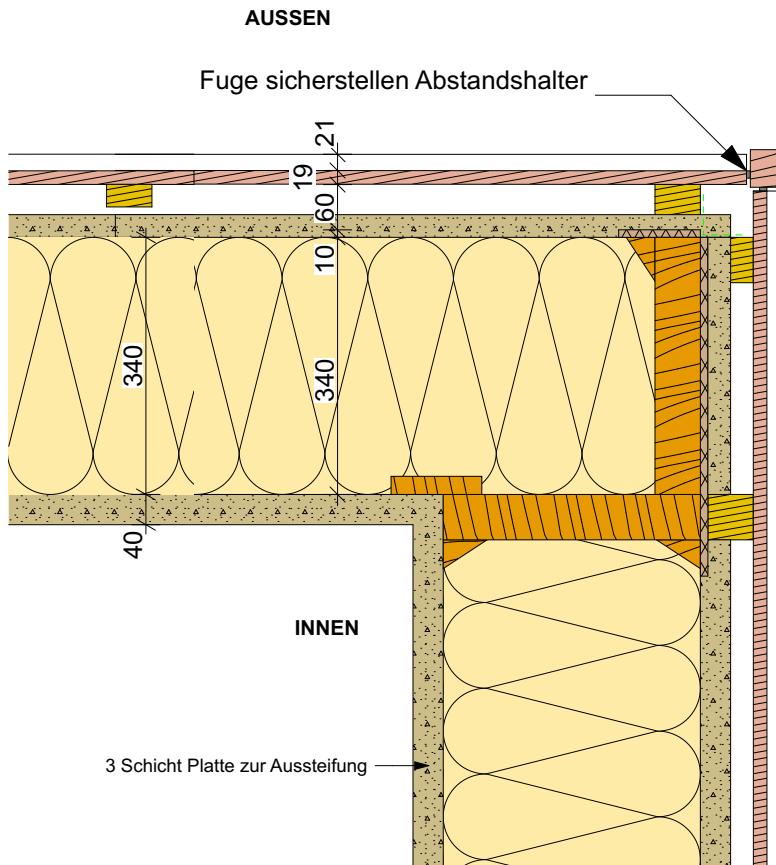
PLANUNG:
Dipl. Ing. Architekt Dirk Scharmer
Lüner Weg 23
21337 Lüneburg
www.architekt-scharmer.de

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 |
| | | | Kalksandstein |

© 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