

# BERICHT

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Auftrag-Nr.:<br><i>Contract no.</i>                                    | 1526/2017 - BB   | 12.12.2017<br>WOR/PIK |
| Auftraggeber:<br><i>Customer</i>                                       | Ralmont GmbH<br>Pavelsbacher Straße 17<br>DE-92361 Berggau                               |                       |
| Auftragsgegenstand:<br><i>Subject</i>                                  | Ermittlung wärmeschutztechnischer Kennwerte des Stockauf-<br>dopplungsprofil „RALMO-ABE“ |                       |
| Auftragsdatum:<br><i>Date of contract</i>                              | 06.07.2017 (E-Mail)  |                       |
| Probeneingangsdatum:<br><i>Date of sample delivery</i>                 | --   |                       |
| Leistungsdatum/<br>Leistungszeitraum:<br><i>Date/Period of service</i> | Juli - November 2017   |                       |
| Geltungsdauer:<br><i>Period of validity</i>                            | --   |                       |
| Textseiten:<br><i>Pages</i>  | 5  |                       |
| Beilagen:<br><i>Enclosures</i>   | 4 (16 Seiten)  |                       |

## 1. Auftrag

Die Firma Ralmont GmbH, Pavelsbacher Straße 17, DE-92361 Berggau, beauftragte die Holzforschung Austria am 06.07.2017 per E-Mail mit der Ermittlung der wärme-schutztechnischen Kennwerte des Stockaufdopplungsprofil „RALMO-ABE“.

## 2. Beurteilungsgrundlagen

Vom Auftraggeber wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- [U1] Angaben zu den Abmessungen und verwendeten Materialien
- [U2] Produktunterlagen und Kennwerte zu „Medite Exterior MDF Platte“
- [U3] Produktunterlagen und Kennwerte zu Dämmwerkstoff (extrudiertes PET)
- [U4] Produktunterlagen und Kennwerte zu „purenit ® 550 MD“

Normen und Richtlinien:

- [N1] ÖNORM EN ISO 10077-2, 2012-11-15: Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen
- [N2] ÖNORM EN 12524, 2000-09-01: Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchte-schutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte
- [N3] ÖNORM B 8110-2, 2003-07-01: Wärmeschutz im Hochbau - Teil 2: Wasserdampfdiffusion und Kondensationsschutz

## 3. Beschreibung des Prüfgegenstands

### 3.1. Erzeuger

Ralmont GmbH  
Pavelsbacher Straße 17  
DE-92361 Berggau

### 3.2. System und Konstruktion

Bezeichnung                      RALMO-ABE

Bauart und  
Werkstoffe:                      Stockaufdopplungsprofil (Zeichnungen siehe Beilagen 1 - 4),  
Profilvarianten:

- A1: d = 55 mm, h = 235 mm
- B1: d = 81 mm, h = 235 mm
- C1: d = 150 mm, h = 235 mm
- D1: d = 206 mm, h = 235 mm+

Werkstoffe:

- Steg: MDF,  $\rho = 820 \text{ kg/m}^3$  lt. Herstellerangabe,  $\lambda = 0,184$  in Anlehnung an [N2],  $\mu = 20 - 30$  gemäß [N2]
- Unter- und Obergurt: „purenit® MD 550“ mit  $\lambda = 0,086 \text{ W/(mK)}$  und  $\mu = 8$  lt. Herstellerangabe
- Dämmstoff: extrudiertes PET mit  $\lambda = 0,028 \text{ W/(mK)}$  und  $\mu = 650$  lt. Herstellerangabe

#### 4. Berechnung der wärmeschutztechnischen Kennwerte

Die Berechnung des Wärmestromes erfolgte nach dem numerischen Verfahren gemäß ÖNORM EN ISO 10077-2 [N1], die Ermittlung der wärmeschutztechnischen Kennwerte in Anlehnung daran. Hierbei wurde zum einen der Wärmedurchlasswiderstand  $R$  des Stockaufdopplungsprofils ermittelt. Zum anderen wurde ein theoretischer äquivalenter Wärmedurchgangskoeffizient des Stockaufdopplungsprofils unter Berücksichtigung der Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$  ermittelt, wobei dieser Berechnung horizontaler Wärmefluss zugrunde gelegt wurde, da der thermisch ungünstigere Fall eines Wärmeflusses nach oben baupraktisch nicht zur Anwendung kommt.

Die Materialkennwerte und Randbedingungen entsprechen der [N1], liegen keine genormten Werte vor, werden Prüfzeugnisse akkreditierter Prüfanstalten sowie gegebenenfalls, vorbehaltlich Plausibilitätsprüfung, Herstellerangaben herangezogen.

Die Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes  $R$  und des theoretischen äquivalenten Wärmedurchgangskoeffizienten der Stockaufdopplung  $U_{eq}$  erfolgte mit dem hierfür geeigneten numerischen Rechenprogramm "flixo professional" Version 7.0.629.1 der Firma Infomind GmbH, CH-8004 Zürich.

Beilage 1 enthält die den Berechnungen zugrunde gelegten Materialien und Randbedingungen mit den wärmetechnischen Kenngrößen, die Abmessungen der Stockaufdopplung und die Anzahl der finiten Elemente für die numerische Berechnung. Ebenso sind Angaben zur Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes  $R$  und des theoretischen äquivalenten Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_{eq}$  angeführt.

#### 5. Berechnung der wasserdampf-diffusionsäquivalenten

##### Luftschichtdicke $s_d$

Die Berechnung der wasserdampf-diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke  $s_d$  erfolgte gemäß [N3] im ungestörten Bereich zwischen den Gurten.

## 6. Ergebnis

Die Berechnung der wärmeschutztechnischen Kennwerte für die Stockaufdopplung „RALMO-ABE“ der Fa. Ralmont GmbH gemäß Punkt 3 brachte folgende Ergebnisse (siehe auch Beilagen 1 - 4):

| Profilvariante       | Wärmedurchlasswiderstand R [m <sup>2</sup> K/W] | Theoretischer äquivalenter Wärmedurchgangskoeffizient U <sub>eq</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)] <sup>1</sup> | wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke (ungestört) s <sub>d</sub> [m] | wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke (Gurt) s <sub>d</sub> [m] |
|----------------------|---|---|--|---|
| A1 (55 mm / 235 mm)  | 1,210   | 0,712   | 26,30 - 26,45  | 0,44  |
| A1 (81 mm / 235 mm)  | 1,898   | 0,476   | 43,20 - 43,35  | 0,65  |
| A1 (150 mm / 235 mm) | 2,645   | 0,352   | 52,64 - 52,94  | 0,92  |
| A1 (206 mm / 235 mm) | 4,038   | 0,236   | 86,44 - 86,74  | 1,34  |

Anmerkung:

Diese Kennwerte dienen der Veranschaulichung der Produktmerkmale hinsichtlich ihrer thermischen Qualität Und sind nicht für weiterführende Berechnungen geeignet.

HOLZFORSCHUNG AUSTRIA



Ing. Rupert Wolfhardt  
Zeichnungsberechtigter und Bearbeiter



Dr. Bernd Nusser  
Bereichsleiter

### 2 Beilagen


<sup>1</sup> Wärmeübergangswiderstände R<sub>si</sub> und R<sub>se</sub> gemäß Punkt 4 berücksichtigt, keine weiteren Bauteilschichten berücksichtigt.



Für die folgenden in diesem Bericht angeführten Verfahren bestehen Akkreditierungen.  
Die Verwendung angeführter Akkreditierungszeichen für eigene Zwecke ist nicht gestattet.

Accreditation is given for the following procedures.

It is not allowed to use included accreditation marks for own purposes.

| Akkreditierungs-<br>zeichen   | Art der<br>Akkreditierung | Verfahren  |
|---|---------------------------|--|
|  | Prüfung                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ÖNORM B 8110-2</li> <li>• EN ISO 10077-2</li> </ul> |

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände zum Zeitpunkt der Untersuchung.  
Auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Holzforschung Austria gestattet.

The results and statements given in this document relate only to the tested materials, the present information and the state of the art at the time of investigation.

Publication in excerpts is only permitted with the written approval of Holzforschung Austria.

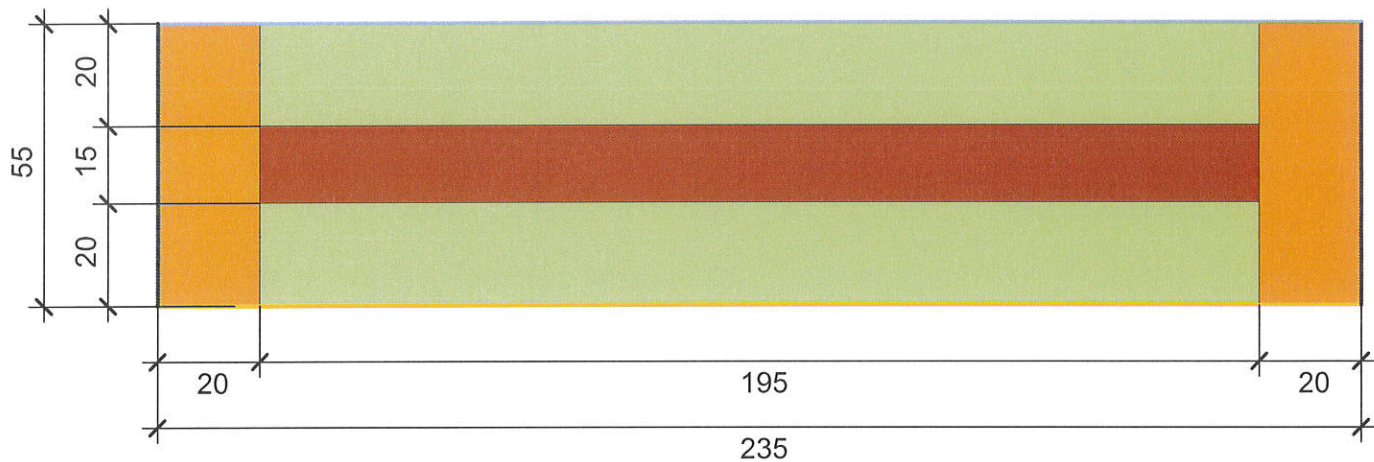
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung Wärmedurchlasswiderstand R; Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil A1, d = 55, mm  
Materialien und Randbedingungen



| Name                      | $\lambda$ [W/(m·K)] |
|---------------------------|---------------------|
| MDF 820 kg/m <sup>3</sup> | 0,184               |
| PET extrudiert            | 0,028               |
| Purenit (R) 550 MD        | 0,086               |

| Name                     | q[W/m <sup>2</sup> ] | $\theta$ [°C] | R[(m <sup>2</sup> ·K)/W] |
|--------------------------|----------------------|---------------|--------------------------|
| Aussen Standard ohne Rse |                      | 0,000         |                          |
| Innen Standard ohne Rsi  |                      | 20,000        |                          |
| Symmetrie/Bauteilschnitt | 0,000                |               |                          |

Anzahl FE: 4836

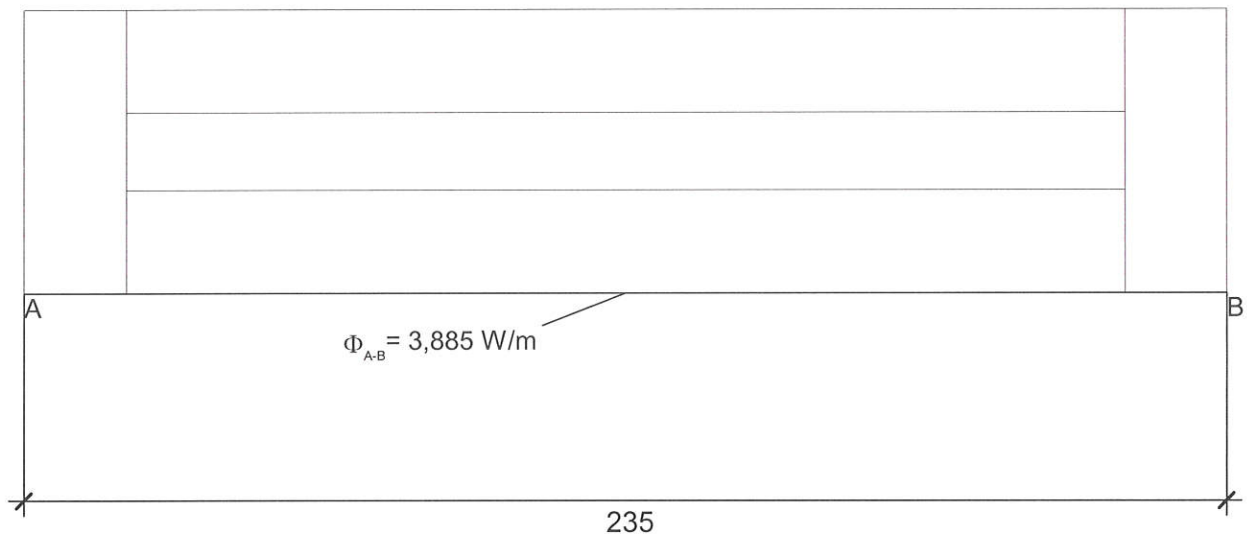
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung Wärmedurchlasswiderstand R; Stockaufdopplung "RALMO-ABE",  
Profil A1, d = 55 mm



$$R = \frac{b \cdot \Delta T}{\Phi} = \frac{0,235 \cdot 20}{3,885} = 1,210 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Anzahl FE: 4836

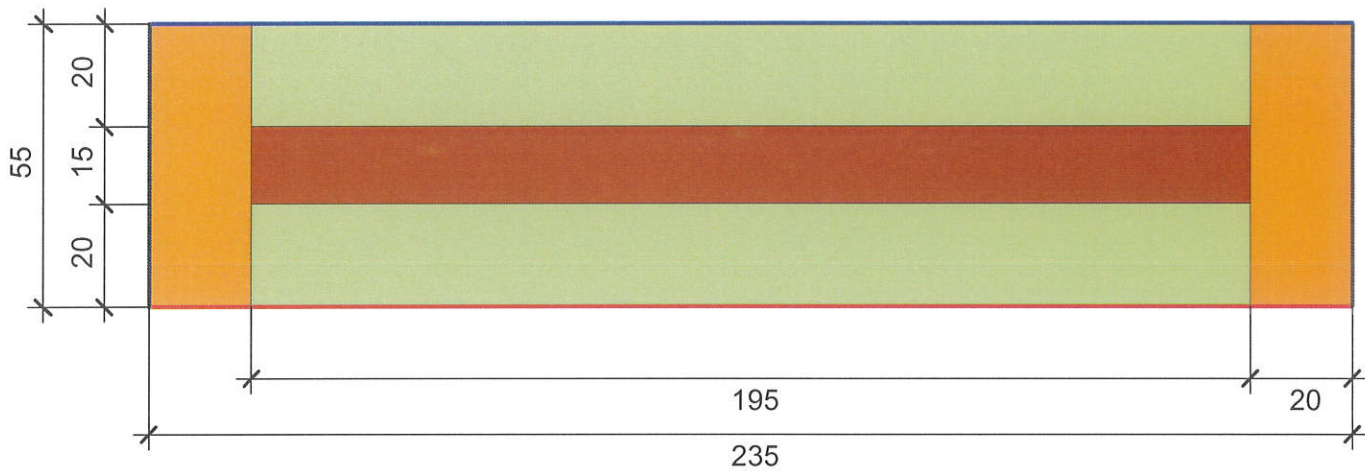
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung theoretischer Wärmedurchgangskoeffizient  $U^*$ ;  
Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil A1,  $d = 55$  mm, Materialien und  
Randbedingungen



| Name                      | $\lambda$ [W/(m·K)] |
|---------------------------|---------------------|
| MDF 820 kg/m <sup>3</sup> | 0,184               |
| PET extrudiert            | 0,028               |
| Purenit (R) 550 MD        | 0,086               |

| Name                     | $q$ [W/m <sup>2</sup> ] | $\theta$ [°C] | $R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W] |
|--------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|
| Aussen Standard          | 0,000                   |               | 0,040                       |
| Innen Standard           | 20,000                  |               | 0,130                       |
| Symmetrie/Bauteilschnitt | 0,000                   |               |                             |

\* Wärmeübergangswiderstände berücksichtigt, Annahme: Wärmefluss horizontal, da der thermisch ungünstigere Fall "Wärmefluss nach oben" baupraktisch nicht zur Anwendung kommen kann; keine weiteren Bauteilschichten berücksichtigt.

Anzahl FE: 4836



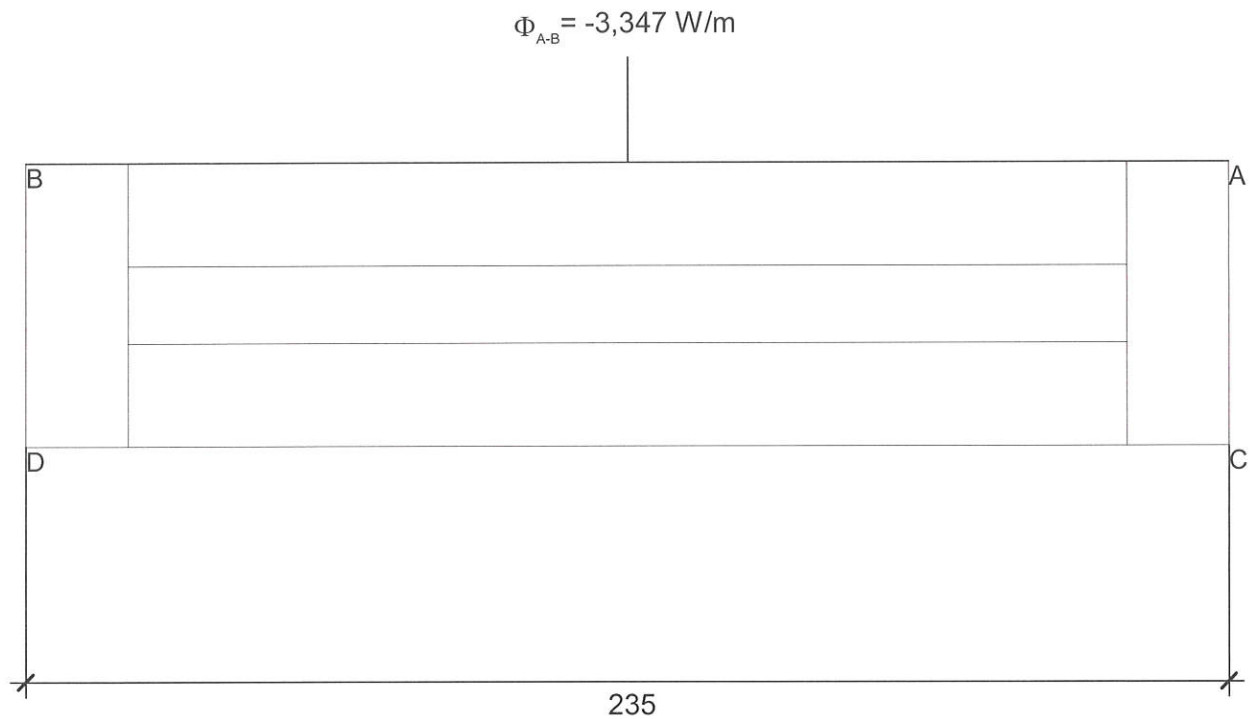
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung theoretischer Wärmedurchgangskoeffizient  $U^*$ ;  
Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil A1,  $d = 55 \text{ mm}$



$$U_{\text{eq A-B}} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{3,347}{20,000 \cdot 0,235} = 0,712 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

\* Wärmeübergangswiderstände berücksichtigt, Annahme: Wärmefluss horizontal, da der thermisch ungünstigere Fall "Wärmefluss nach oben" baupraktisch nicht zur Anwendung kommen kann; keine weiteren Bauteilschichten berücksichtigt.

Anzahl FE: 4836

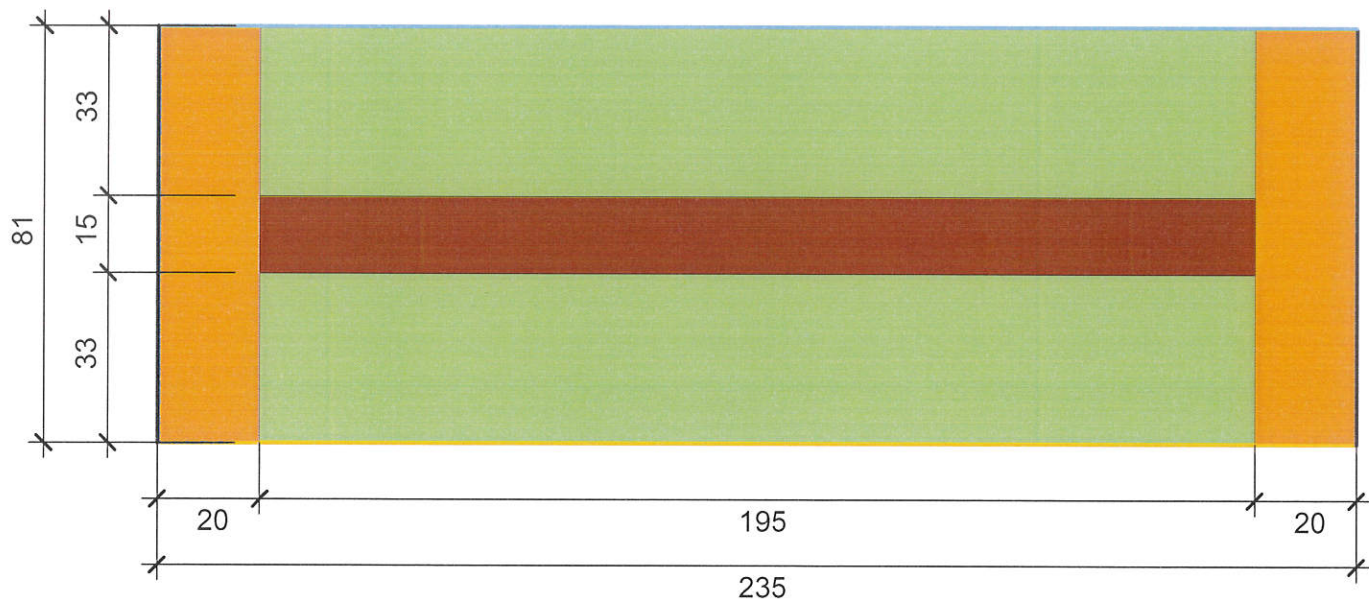
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 02.10.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung Wärmedurchlasswiderstand R; Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil B1, d = 81 mm, Materialien und Randbedingungen



| Name                      | $\lambda$ [W/(m·K)] |
|---------------------------|---------------------|
| MDF 820 kg/m <sup>3</sup> | 0,184               |
| PET extrudiert            | 0,028               |
| Purenit (R) 550 MD        | 0,086               |

| Name                     | q[W/m <sup>2</sup> ] | $\theta$ [°C] | R[(m <sup>2</sup> ·K)/W] |
|--------------------------|----------------------|---------------|--------------------------|
| Aussen Standard ohne Rse |                      | 0,000         |                          |
| Innen Standard ohne Rsi  |                      | 20,000        |                          |
| Symmetrie/Bauteilschnitt | 0,000                |               |                          |

Anzahl FE: 3325

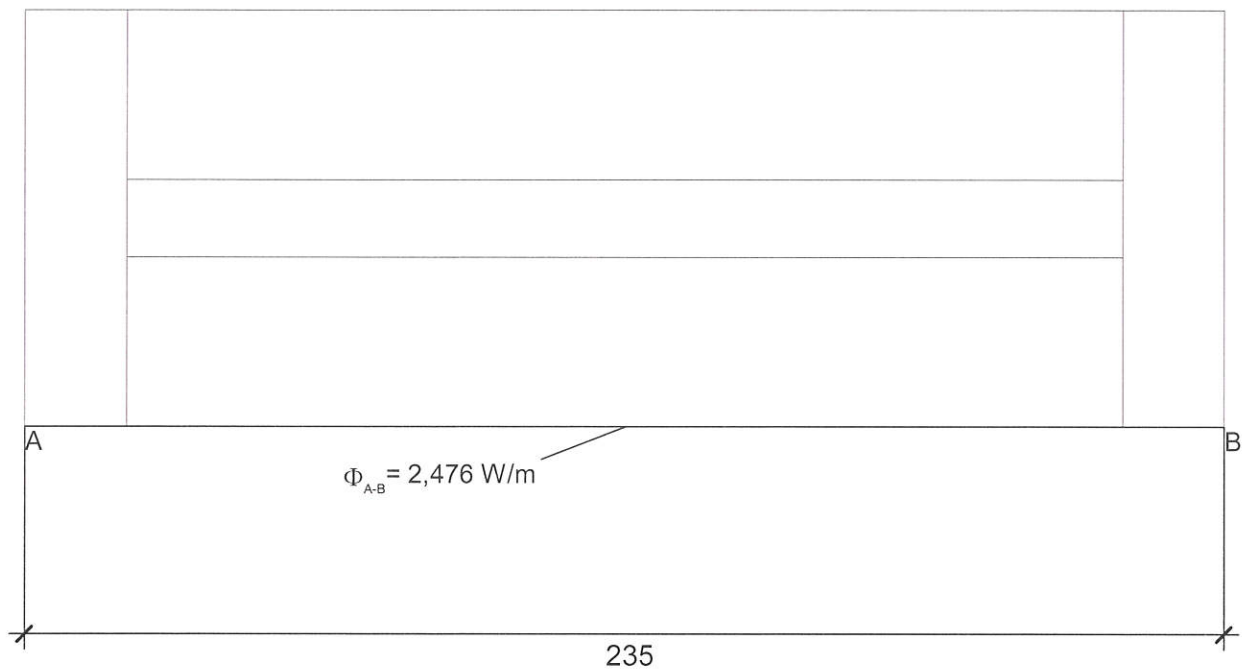
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 02.10.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung Wärmedurchlasswiderstand R; Stockaufdopplung "RALMO-ABE",  
Profil B1, d = 81 mm



Anzahl FE: 3325

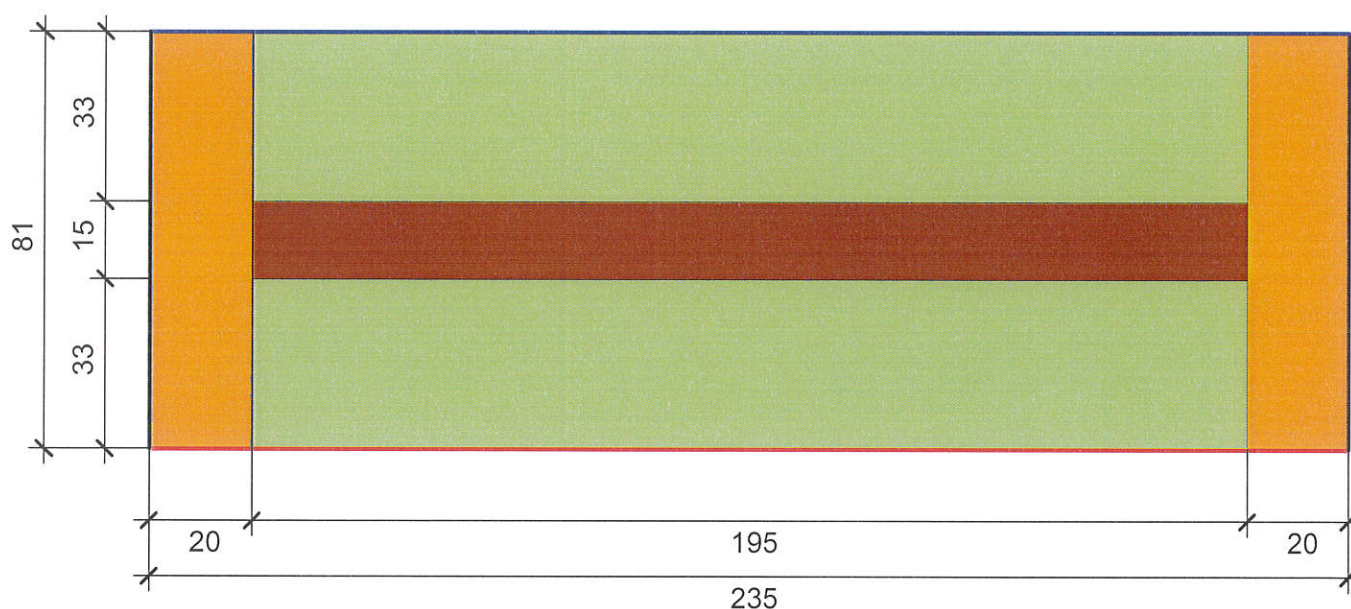
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 02.10.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung theoretischer Wärmedurchgangskoeffizient  $U^*$ ; Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil B1,  $d = 81$  mm, Materialien und Randbedingungen



| Name                      | $\lambda$ [W/(m·K)] |
|---------------------------|---------------------|
| MDF 820 kg/m <sup>3</sup> | 0,184               |
| PET extrudiert            | 0,028               |
| Purenit (R) 550 MD        | 0,086               |

| Name                     | $q$ [W/m <sup>2</sup> ] | $\theta$ [°C] | $R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W] |
|--------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|
| Aussen Standard          | 0,000                   |               | 0,040                       |
| Innen Standard           | 20,000                  |               | 0,130                       |
| Symmetrie/Bauteilschnitt | 0,000                   |               |                             |

\* Wärmeübergangswiderstände berücksichtigt, Annahme: Wärmefluss horizontal, da der thermisch ungünstigere Fall "Wärmefluss nach oben" baupraktisch nicht zur Anwendung kommen kann; keine weiteren Bauteilschichten berücksichtigt.

Anzahl FE: 3325



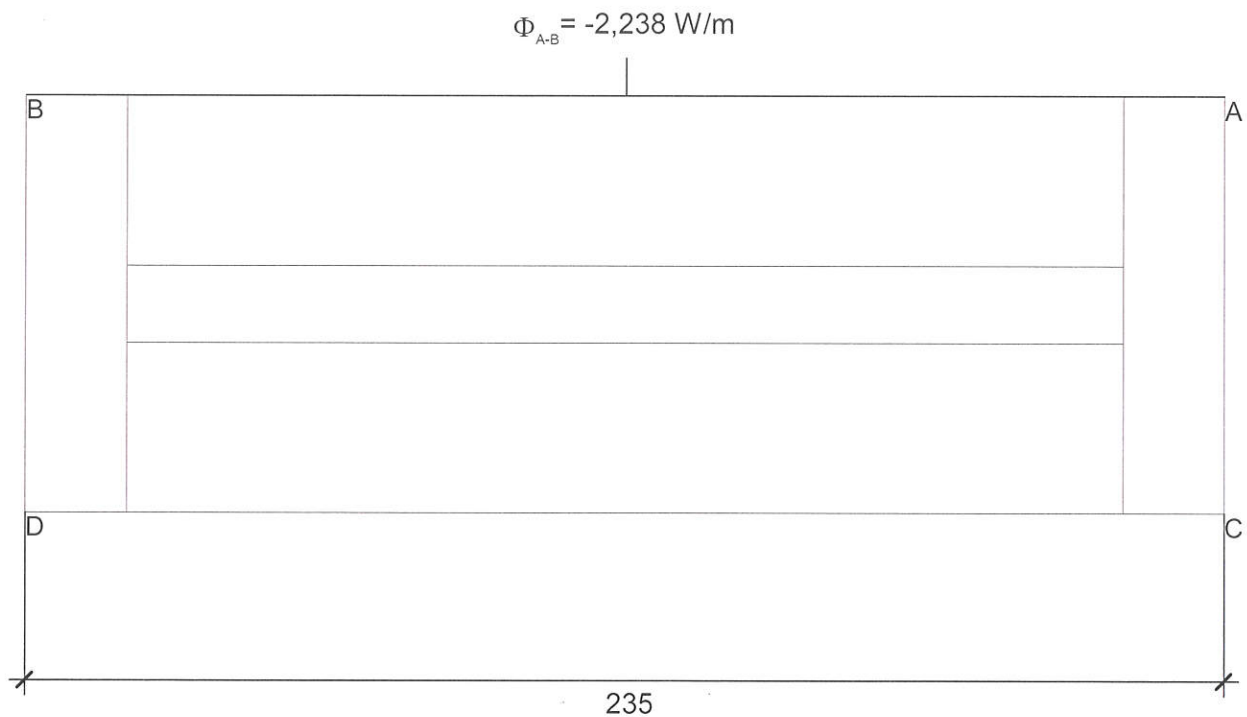
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 02.10.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung theoretischer Wärmedurchgangskoeffizient  $U^*$ ;  
Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil B1,  $d = 81 \text{ mm}$



$$U_{\text{eq A-B}} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{2,238}{20,000 \cdot 0,235} = 0,476 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

\* Wärmeübergangswiderstände berücksichtigt, Annahme: Wärmefluss horizontal, da der thermisch ungünstigere Fall "Wärmefluss nach oben" baupraktisch nicht zur Anwendung kommen kann; keine weiteren Bauteilschichten berücksichtigt.

Anzahl FE: 3325

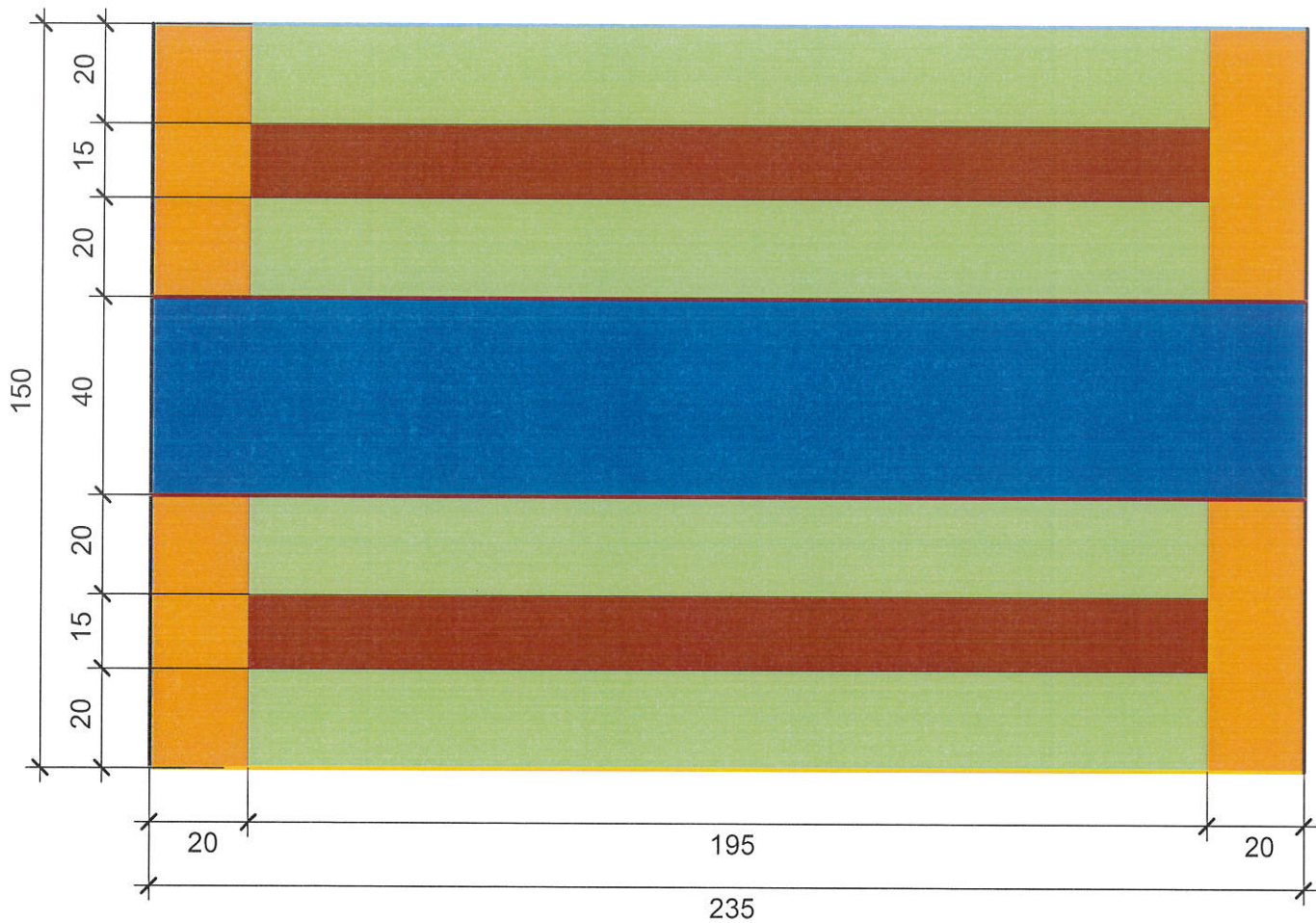
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung Wärmedurchlasswiderstand R; Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil C1, d = 150, mm  
Materialien und Randbedingungen



| Name                      | $\lambda$ [W/(m·K)] | $\epsilon$ | Name                     | $q$ [W/m <sup>2</sup> ] | $\theta$ [°C] | $R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W] | $\epsilon$ |
|---------------------------|---------------------|------------|--------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|------------|
| MDF 820 kg/m <sup>3</sup> | 0,184               |            | Aussen Standard ohne Rse |                         | 0,000         |                             |            |
| PET extrudiert            | 0,028               | 0,900      | Epsilon 0.9              |                         |               |                             | 0,900      |
| Purenit (R) 550 MD        | 0,086               | 0,900      | Innen Standard ohne Rsi  |                         | 20,000        |                             |            |
| Unbelüftete Hohlräume     |                     |            | Symmetrie/Bauteilschnitt | 0,000                   |               |                             |            |

Anzahl FE: 5064

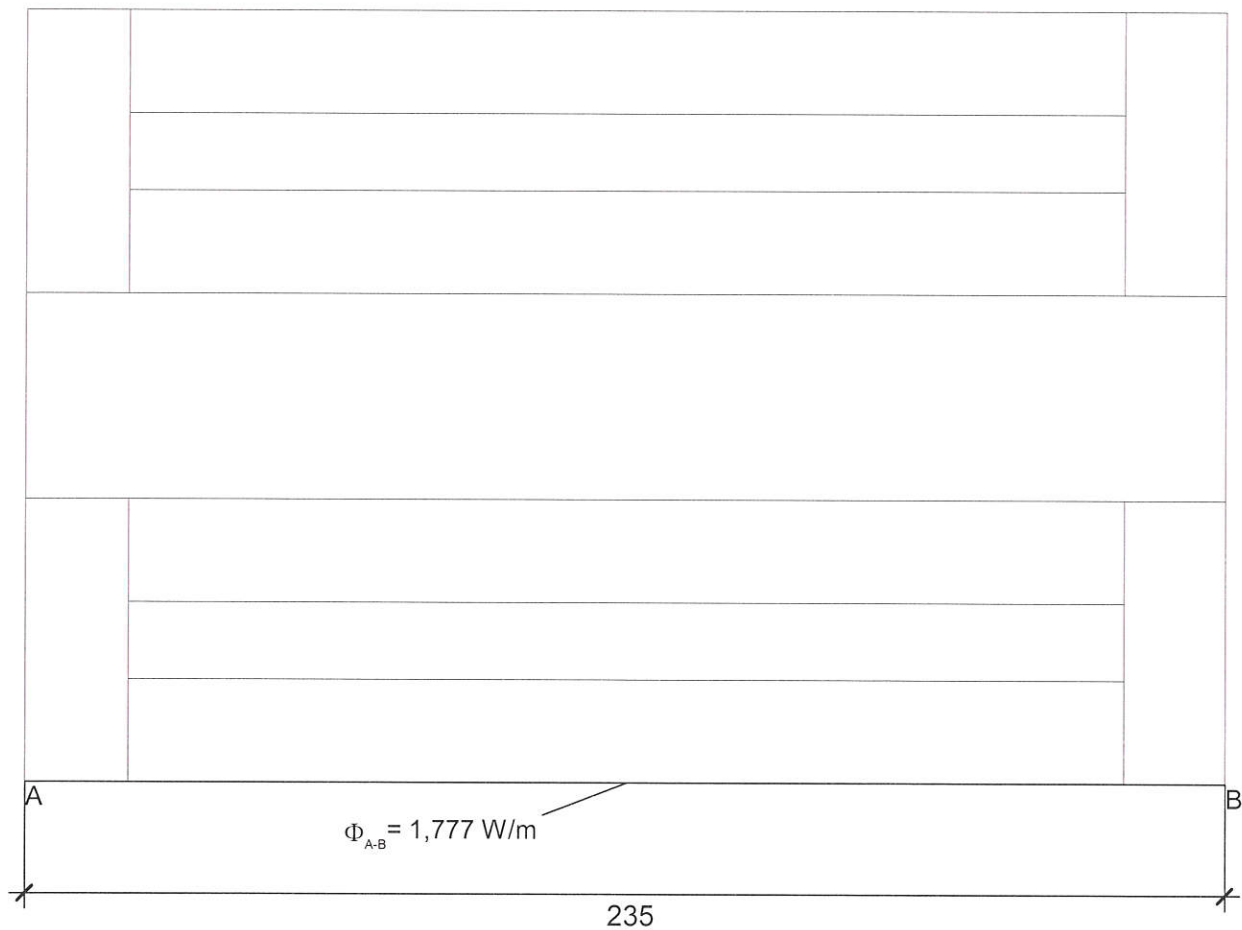
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung Wärmedurchlasswiderstand R; Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil C1, d = 150 mm



$$R = \frac{b \cdot \Delta T}{\Phi} = \frac{0,235 \cdot 20}{1,777} = 2,645 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Anzahl FE: 5064



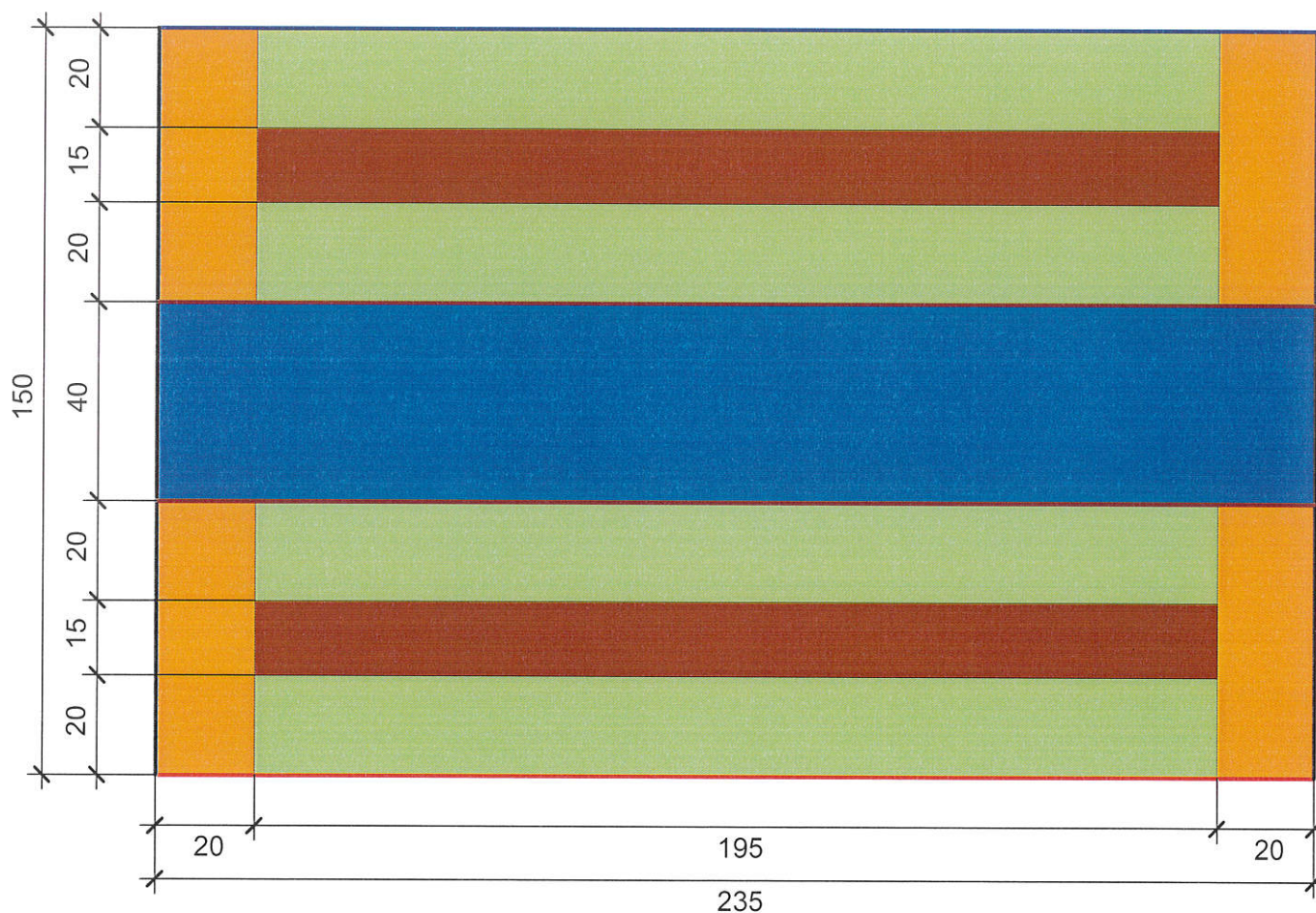
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung theoretischer Wärmedurchgangskoeffizient U \*;  
Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil C1, d = 150 mm,  
Materialien und Randbedingungen



| Name                      | $\lambda$ [W/(m·K)] | $\epsilon$ | Name                     | $q$ [W/m <sup>2</sup> ] | $\theta$ [°C] | $R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W] | $\epsilon$ |
|---------------------------|---------------------|------------|--------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|------------|
| MDF 820 kg/m <sup>3</sup> | 0,184               |            | Aussen Standard          |                         | 0,000         | 0,040                       |            |
| PET extrudiert            | 0,028               | 0,900      | Epsilon 0.9              |                         |               |                             | 0,900      |
| Purenit (R) 550 MD        | 0,086               | 0,900      | Innen Standard           |                         | 20,000        | 0,130                       |            |
| Unbelüftete Hohlräume     |                     |            | Symmetrie/Bauteilschnitt | 0,000                   |               |                             |            |

\* Wärmeübergangswiderstände berücksichtigt, Annahme: Wärmefluss horizontal, da der thermisch ungünstigere Fall "Wärmefluss nach oben" baupraktisch nicht zur Anwendung kommen kann; keine weiteren Bauteilschichten berücksichtigt.

Anzahl FE: 5064



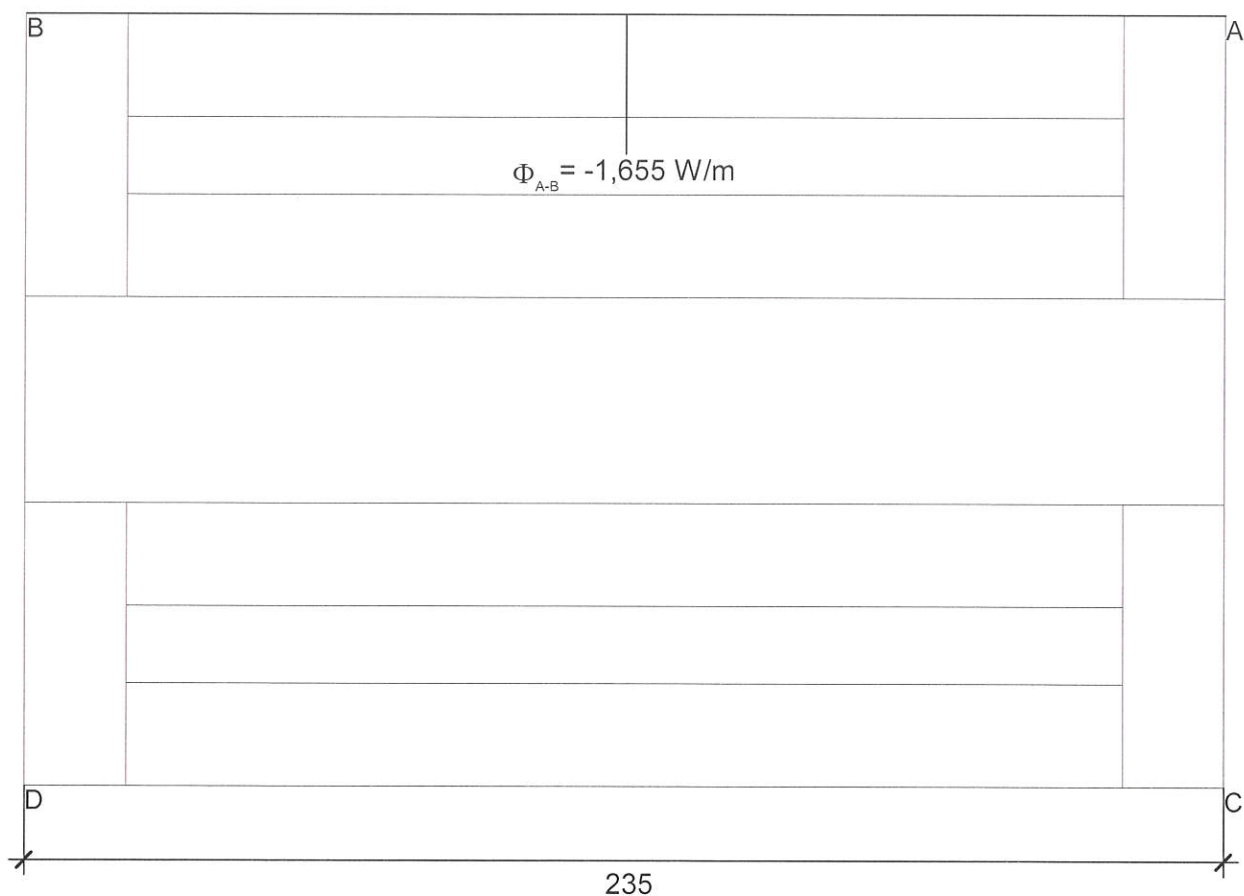
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung theoretischer Wärmedurchgangskoeffizient  $U^*$ ;  
Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil C1,  $d = 150$  mm



$$U_{\text{eq A-B}} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{1,655}{20,000 \cdot 0,235} = 0,352 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

\* Wärmeübergangswiderstände berücksichtigt, Annahme: Wärmefluss horizontal, da der thermisch ungünstigere Fall "Wärmefluss nach oben" baupraktisch nicht zur Anwendung kommen kann; keine weiteren Bauteilschichten berücksichtigt.

Anzahl FE: 5064

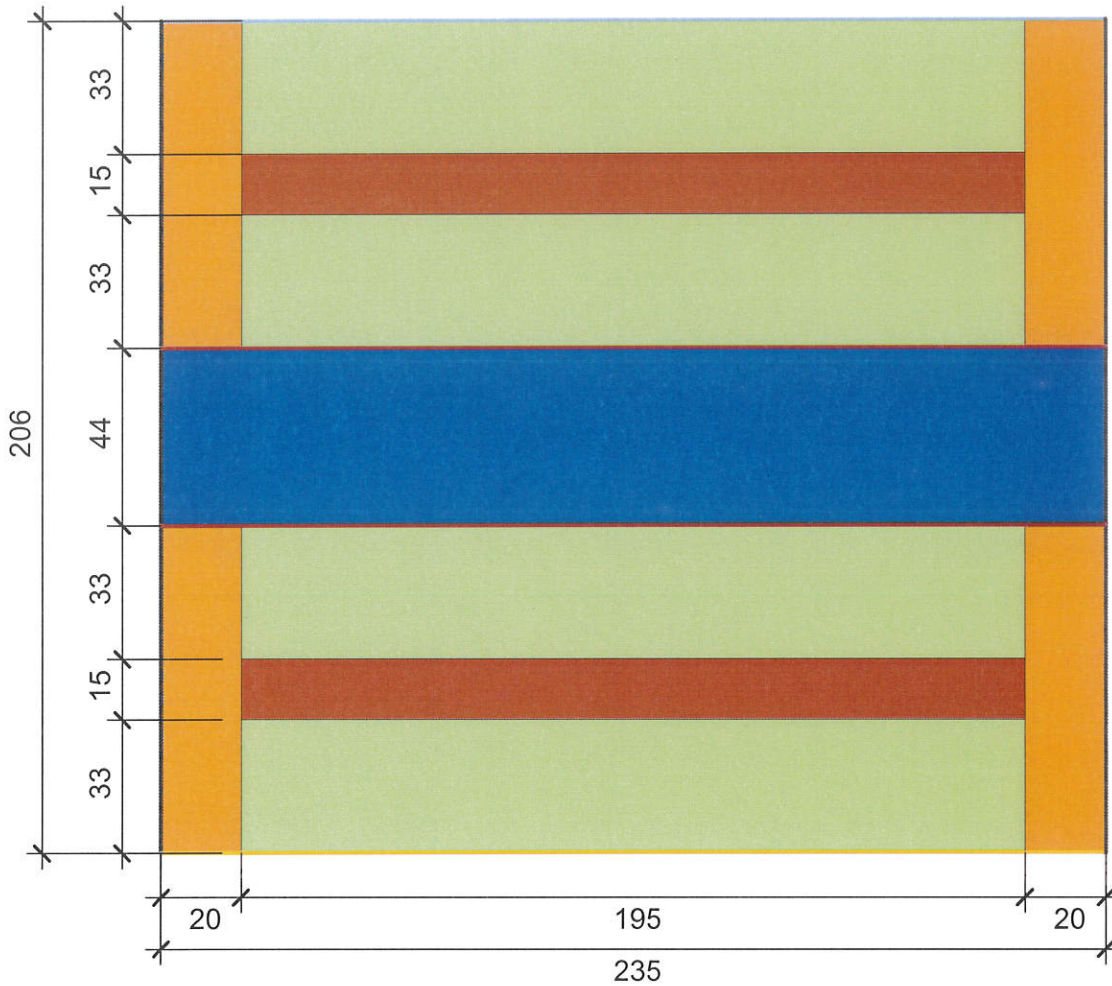
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung Wärmedurchlasswiderstand R; Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil D1, d = 206 mm, Materialien und Randbedingungen



| Name                      | $\lambda$ [W/(m·K)] | $\epsilon$ | Name                     | $q$ [W/m <sup>2</sup> ] | $\theta$ [°C] | $R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W] | $\epsilon$ |
|---------------------------|---------------------|------------|--------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|------------|
| MDF 820 kg/m <sup>3</sup> | 0,184               |            | Aussen Standard ohne Rse |                         | 0,000         |                             |            |
| PET extrudiert            | 0,028               | 0,900      | Epsilon 0.9              |                         |               |                             | 0,900      |
| Purenit (R) 550 MD        | 0,086               | 0,900      | Innen Standard ohne Rsi  |                         | 20,000        |                             |            |
| Unbelüftete Hohlräume     |                     |            | Symmetrie/Bauteilschnitt | 0,000                   |               |                             |            |

Anzahl FE: 6807

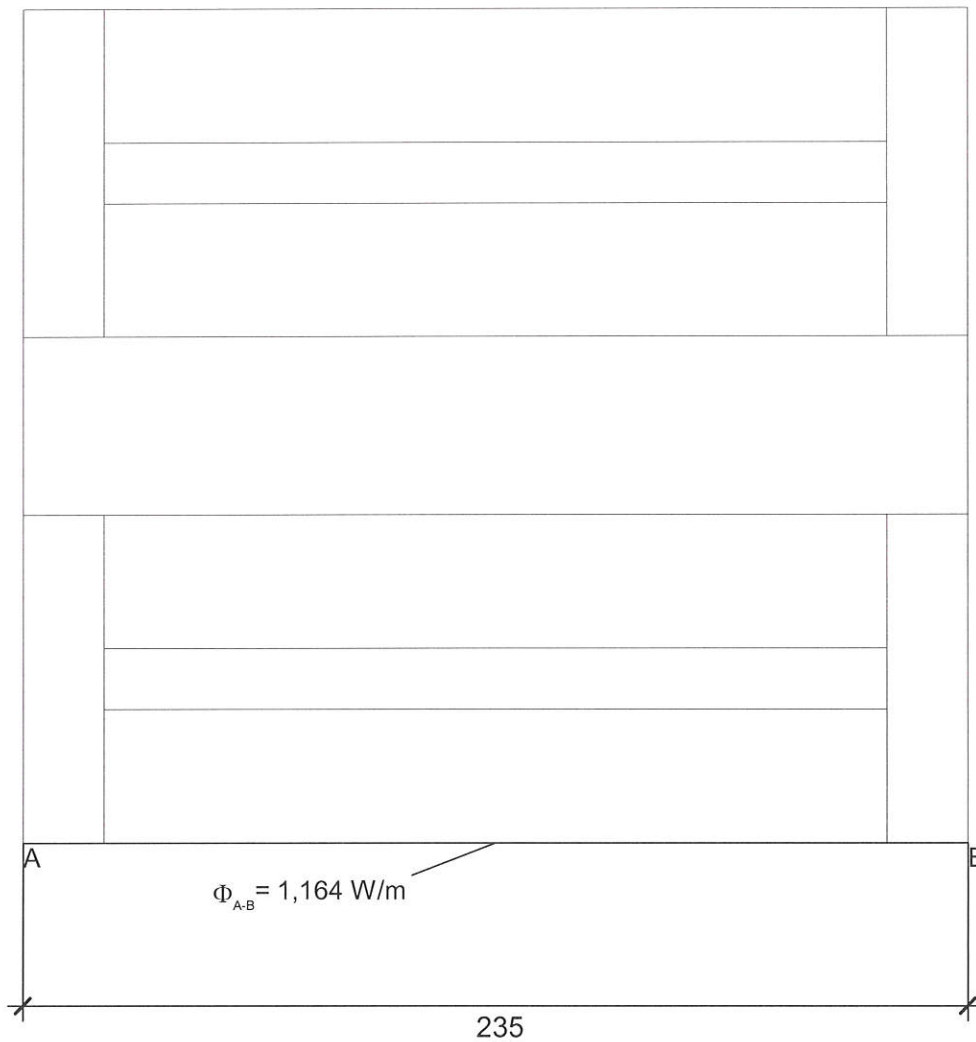
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung Wärmedurchlasswiderstand R; Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil D1, d = 206 mm



$$R = \frac{b \cdot \Delta T}{\Phi} = \frac{0,235 \cdot 20}{1,164} = 4,038 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Anzahl FE: 6807

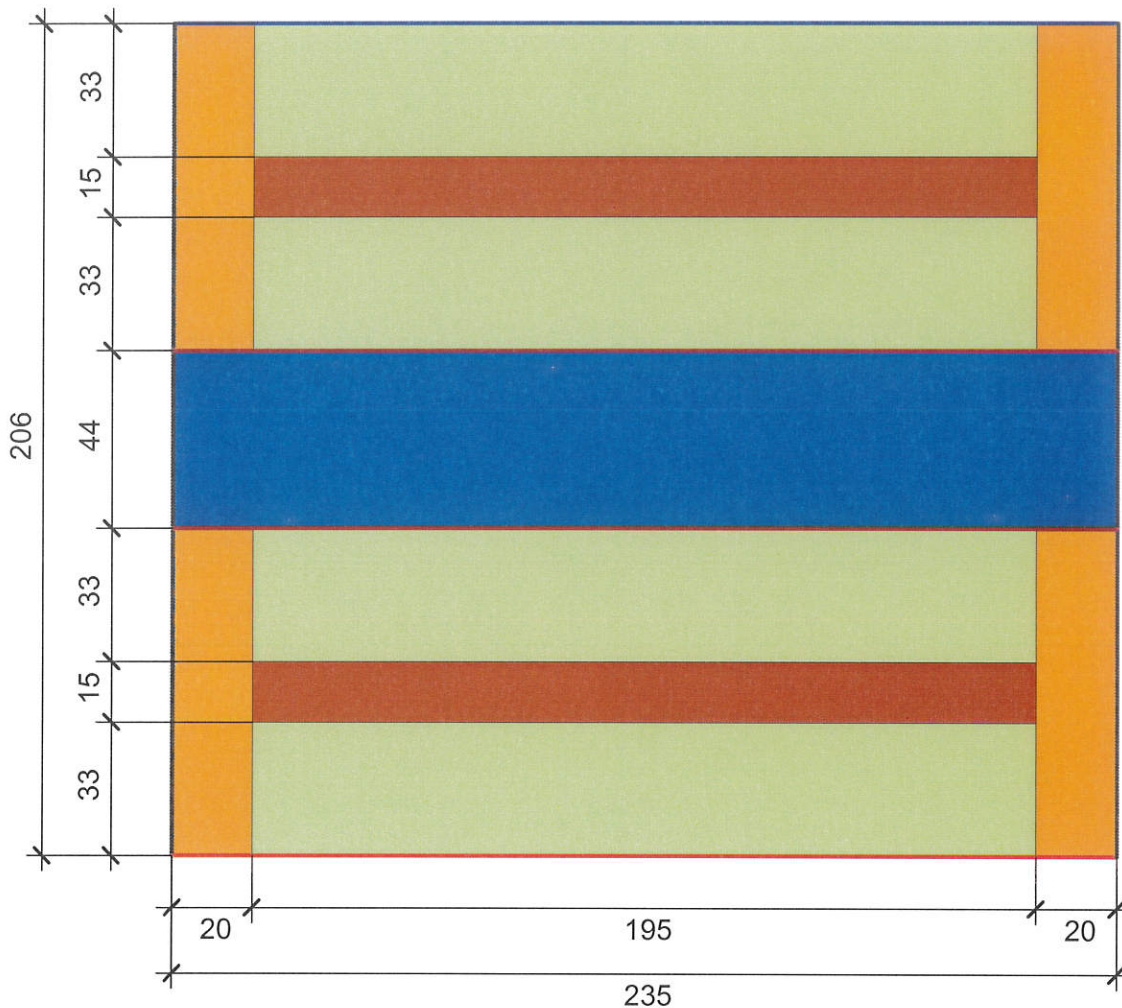
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung theoretischer Wärmedurchgangskoeffizient U \*;  
Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil D1, d = 206 mm,  
Materialien und Randbedingungen



| Name                      | $\lambda$ [W/(m·K)] | $\epsilon$ | Name                     | $q$ [W/m <sup>2</sup> ] | $\theta$ [°C] | $R$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W] | $\epsilon$ |
|---------------------------|---------------------|------------|--------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|------------|
| MDF 820 kg/m <sup>3</sup> | 0,184               |            | Aussen Standard          |                         | 0,000         | 0,040                       |            |
| PET extrudiert            | 0,028               | 0,900      | Epsilon 0.9              |                         |               |                             | 0,900      |
| Purenit (R) 550 MD        | 0,086               | 0,900      | Innen Standard           |                         | 20,000        | 0,130                       |            |
| Unbelüftete Hohlräume     |                     |            | Symmetrie/Bauteilschnitt | 0,000                   |               |                             |            |

\* Wärmeübergangswiderstände berücksichtigt, Annahme: Wärmefluss horizontal, da der thermisch ungünstigere Fall "Wärmefluss nach oben" baupraktisch nicht zur Anwendung kommen kann; keine weiteren Bauteilschichten berücksichtigt.

Anzahl FE: 6807



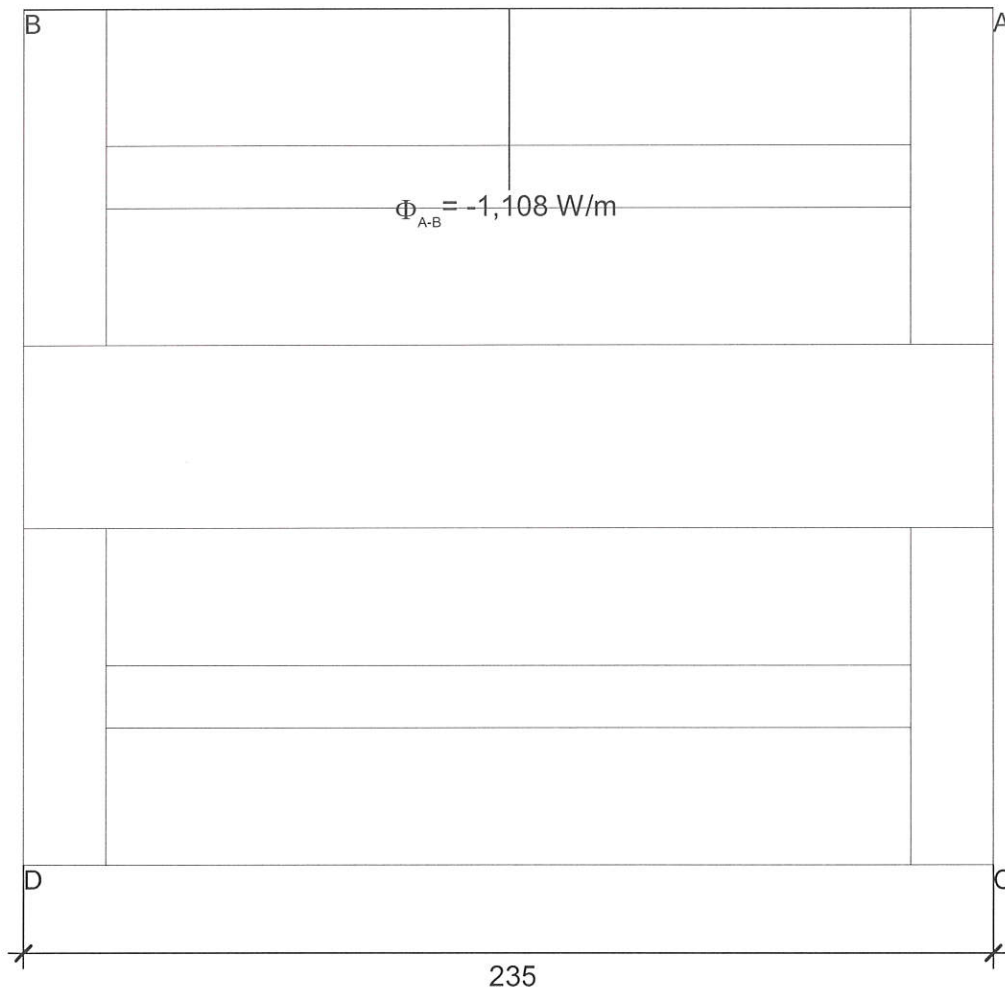
Firma: Ralmont GmbH

Datum: 14.11.2017

Auftragsnr.: 1526/2017 - BB

Prüfer: WOR

Beschreibung: Ermittlung theoretischer Wärmedurchgangskoeffizient U \*;  
Stockaufdopplung "RALMO-ABE", Profil D1, d = 206 mm



$$U_{\text{eq A-B}} = \frac{\Phi}{\Delta T \cdot b} = \frac{1,108}{20,000 \cdot 0,235} = 0,236 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

\* Wärmeübergangswiderstände berücksichtigt, Annahme: Wärmefluss horizontal, da der thermisch ungünstigere Fall "Wärmefluss nach oben" baupraktisch nicht zur Anwendung kommen kann; keine weiteren Bauteilschichten berücksichtigt.

Anzahl FE: 6807