

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten



Prüfbericht
Nr. 12-003518-PR05
(PB-H07-06-de-01)

Auftraggeber **Kourtoglou SA**
7,5 km Veria - Naousas
59100 Veria
Griechenland

Grundlagen *)

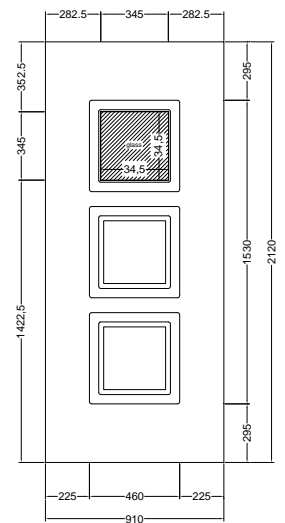
EN ISO 10077-1:2006-09
EN ISO 10077-2:2012-02
SG 06-verpflichtend NB-CPD/SG06/11/083 2011-09
EN ISO 6946:2007-12
*) und entsprechende nationale Fassungen (z.B. DIN EN)

Produkt **Paneel mit Verglasung**
Bezeichnung **Paneel ALU6061D-S24 mit Verglasung**

Leistungsrelevante Produktdetails
Abmessungen in mm (B x H) **910 x 2120**; Gesamtdicke in mm **24**;
Aufbau in mm **1 / 0,1 / 21,8 / 0,1 / 1**; **Decklage beidseitig**; Material **Aluminiumlegierung**; Dicke in mm **1,0**;
Einlage / Dämmung Material **extrudiertes Polystyrol „XPS 300“**; Dicke in mm **21,8**; Wärmeleitfähigkeit in W/(m K) **0,033**; Klebstoff; Material **Polyurethan (PU)**; Dicke in mm **0,1**; **Verglasung**; Wärmedurchgangskoeffizient U_g in W/(m² K) **1,7** (Angabe des Auftraggebers); Gesamtdicke in mm **22**;
Aufbau in mm **4 / 14 / 4**; Einstand in mm **14,5**; **Abstandhalter**; **Standardabstandhalter** nach EN ISO 10077-2; Material **Aluminium**

Besonderheiten -

Darstellung



Ergebnis

Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 6946:2007-12



$$U_p = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-2:2012-02



$$\Psi = 0,32 \text{ W}/(\text{m K})$$

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten des Türpaneels in Anlehnung an EN ISO 10077-1:2006-09



$$U = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Verwendungshinweise

Der Prüfbericht dient zum Nachweis des Wärmedurchgangskoeffizienten und des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten.

Gültigkeit

Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften und beschriebenen Probekörper.

Diese Prüfung ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmende Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das "Merkblatt zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen". Das Dokument darf nur vollständig veröffentlicht werden..

Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 7 Seiten und Anlagen (2 Seiten).

ift Rosenheim

08. Mai 2013

Manuel Demel, Dipl.-Ing. (FH)
Stv. Prüfstellenleiter
Bauphysik

Maurice Mayer, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfingenieur
Rechnergestützte Simulation



ift Rosenheim GmbH
Geschäftsführer:
Dr. Jochen Peichl
Prof. Ulrich Sieberath
Dr. Martin H. Spitzner

Theodor-Gietl-Str. 7 - 9
D-83026 Rosenheim
Tel.: +49 (0)8031/261-0
Fax: +49 (0)8031/261-290
www.ift-rosenheim.de

Sitz: 83026 Rosenheim
AG Traunstein, HRB 14763
Sparkasse Rosenheim
Kto. 3822
BLZ 711 500 00

Notified Body Nr.: 0757
Anerkannte PÜZ-Stelle: BAY 18
Deutscher
Zertifizierungs-
Anbieter
DAP-ZE-2288-00
DGA-IS-4285-00



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11349-01-00
D-ZM-11349-01-00

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung

Paneel mit Glas

| | |
|---------------------------|------------------------------------|
| Hersteller | Kourtoglou SA, Veria |
| Lieferbezeichnung | Paneel ALU6061D-S24 mit Verglasung |
| Abmessungen in mm (B x H) | 910 x 2120 |

Paneel

| | |
|-------------------|--------------------------|
| Gesamtdicke in mm | 24 |
| Aufbau in mm | 1 / 0,1 / 21,8 / 0,1 / 1 |

Decklage beidseitig

| | |
|-------------|--------------------|
| Material | Aluminiumlegierung |
| Dicke in mm | 1,0 |

Einlage / Dämmung

| | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Material | extrudiertes Polystyrol „XPS 300“ |
| Dicke in mm | 21,8 |
| Wärmeleitfähigkeit in W/(mK) | 0,033 |

Klebstoff

| | |
|-------------|------------------|
| Material | Polyurethan (PU) |
| Dicke in mm | 0,1 |

Verglasung

| | |
|---|--------------------------------|
| Wärmedurchgangskoeffizient U_g in W/m ² K | 1,7 (Angabe des Auftraggebers) |
| Gesamtdicke in mm | 22 |
| Aufbau in mm | 4 / 14 / 4 |
| Einstand in mm | 14,5 |

Abstandhalter

| | |
|----------|-----------|
| Material | Aluminium |
|----------|-----------|

Die Beschreibung basiert auf den Angaben des Auftraggebers und der Überprüfung des Probekörpers im ift. (Artikelbezeichnungen/-nummern sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers, wenn nicht als „ift-geprüft“ ausgewiesen.)

Probekörperdarstellung/en sind in der Anlage „Darstellung Produkt/Probekörper“ dokumentiert.

Die konstruktiven Details wurden ausschließlich hinsichtlich der nachzuweisenden Merkmale / Leistung überprüft; Zeichnungen basieren auf unveränderten Unterlagen des Auftraggebers, wenn nicht anders ausgewiesen.

1.2 Probennahme

Dem ift liegen folgende Angaben zur Probennahme vor:

Probennehmer: Kourtoglou SA, 59100 Veria (Griechenland)

Datum: 17.04.2013

Nachweis: Ein Probennahmebericht liegt dem ift nicht vor.

ift-Pk-Nummer: 12-003518-PK05

2 Durchführung

2.1 Grundlegendokumente *) der Verfahren

EN ISO 10077-1:2006-09

Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 1 - Simplified method

EN ISO 10077-2:2012-02

Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2 - Numerical method for frames

SG 06-verpflichtend NB-CPD/SG06/11/083 2011-09

EN 14351-1:2006 Treatment of unventilated rectangular cavities when calculating thermal properties to EN ISO 10077-2

EN ISO 6946:2007-12

Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method

*) und die entsprechenden nationalen Fassungen, z.B. DIN EN

2.2 Verfahrenskurzbeschreibung

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_p

Der Wärmedurchgangskoeffizient eines aus mehreren hintereinander liegenden, homogenen Schichten aufgebauten Bauteils errechnet sich aus dem Kehrwert der Summe aus den Wärmedurchlasswiderständen der einzelnen Schichten und dem inneren und äußeren Wärmeübergangswiderstand.

Berechnung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ

Der Profilquerschnitt wird in eine ausreichende Anzahl von Elemente geteilt, wobei eine kleinere Unterteilung zu keiner signifikanten Änderung des Gesamtwärmestroms führt. Die entsprechenden Materialien, bzw. Randbedingungen werden belegt, und der Gesamtwärmestrom ermittelt. Aus dem Wärmestrom wird der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ermittelt.

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U

Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils wird in Anlehnung an EN ISO 10077-1 berechnet über die Aufsummierung der Produkte der einzelnen Flächen- bzw. Längenabmessungen und der zugehörigen Wärmedurchgangskoeffizienten bzw. längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten der Einzelelemente des Bauteils bezogen auf die Gesamtfläche des Bauteils.

3 Einzelergebnisse

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_p

| | | | |
|-------------------------|--|-------------|-----------|
| Projekt-Nr. | 12-003518-PR05 | Vorgang Nr. | 12-003518 |
| Grundlagen der Prüfung | EN ISO 6946:2007-12 Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method | | |
| Verwendete Prüfmittel | Sim/020841 - ift Berechnungsprogramm | | |
| Probekörper | PANEL 24 MM FLAT | | |
| Probekörpernummer | 12-003518-PK05 | | |
| Prüfdatum | 17.04.2013 | | |
| Verantwortlicher Prüfer | Maurice Mayer | | |
| Prüfer | Maurice Mayer | | |

Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage.

Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_p

Der Wärmedurchgangskoeffizient ergibt sich aus der Formel:

$$U_p = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{si} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + R_{se}}$$

| | Definition | Einheit |
|-----------|--|---------|
| U_p | Wärmedurchgangskoeffizient Paneel | W/(m²K) |
| R_{si} | innerer Wärmeübergangswiderstand | (m²K)/W |
| d | Schichtdicke | m |
| λ | spezifische Wärmeleitfähigkeit der Schicht | W/(mK) |
| R_{se} | äußerer Wärmeübergangswiderstand | (m²K)/W |

| Schicht | d_i | λ_i | R_i | Material | Quelle |
|---------|--------|-------------|-------|-----------------------------------|--------------------------|
| innen | | | 0,13 | | |
| 1 | 0,0010 | 160 | | Aluminium (Si-Legierungen) | EN ISO 10456 |
| 2 | 0,0001 | 0,25 | | Polyurethan (PU) | EN ISO 10456 |
| 3 | 0,0218 | 0,033 | | extrudiertes Polystyrol "XPS 300" | Angabe des Auftraggebers |
| 4 | 0,0001 | 0,25 | | Polyurethan (PU) | EN ISO 10456 |
| 5 | 0,0010 | 160 | | Aluminium (Si-Legierungen) | EN ISO 10456 |
| außen | | | 0,04 | | |

Gesamtdicke: $d = 0,024$ m
Wärmedurchgangswiderstand: $R_T = 0,831$ (m² K)/W

Prüfergebnis

Errechneter Wärmedurchgangskoeffizient:

$$U_p = 1,20 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$$

Bemerkung:

Der Wärmedurchgangskoeffizient U_p ist nach EN ISO 6946 auf 2 Stellen nach dem Komma anzugeben.



Prüfbericht Nr. 12-003518-PR05 (PB-H07-06-de-01) vom 08. Mai 2013
Auftraggeber: Kourtoglou SA, 59100 Veria (Griechenland)

Berechnung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten

| | | | |
|-------------------------|--|-------------|-----------|
| Projekt-Nr. | 12-003518-PR05 | Vorgang Nr. | 12-003518 |
| Grundlagen der Prüfung | EN ISO 10077-2:2012-02 Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2 - Numerical method for frames SG 06-verpflichtend NB-CPD/SG06/11/083 2011-09 EN 14351-1:2006 Treatment of unventilated rectangular cavities when calculating thermal properties to EN ISO 10077-2 | | |
| Verwendete Prüfmittel | Sim/020576 - flixo 7.0 | | |
| Probekörper | PANEL 24 MM FLAT with glass | | |
| Probekörpernummer | 12-003518-PK05 | | |
| Prüfdatum | 17.04.2013 | | |
| Verantwortlicher Prüfer | Maurice Mayer | | |
| Prüfer | Maurice Mayer | | |

Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt keine Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage.

Prüfdurchführung

Anzahl der finiten Elemente PK-Nr.
Probekörper 01 39180

Randbedingungen

| Randbedingungen | | | Werte | Quelle ¹⁾ |
|-----------------|---|-----------------------|-------|----------------------|
| θ_{si} | Lufttemperatur raumseitig | °C | 20 | -/- |
| θ_{se} | Lufttemperatur außenseitig | °C | 0 | -/- |
| ΔT | Temperaturdifferenz | °C | 20 | -/- |
| R_{si} | Wärmeübergangswiderstand raumseitig | (m ² ·K)/W | 0,13 | -/- |
| R_{si} | Wärmeübergangswiderstand raumseitig (reduziert) | (m ² ·K)/W | 0,20 | -/- |
| R_{se} | Wärmeübergangswiderstand außenseitig | (m ² ·K)/W | 0,04 | -/- |

Materialeigenschaften

| Materialeigenschaften | | | Werte | Quelle ¹⁾ |
|-----------------------|--|---------|-------|----------------------|
| ϵ_{11} | Emissionsgrade | | 0,9 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Aluminium (Si-Legierungen) | W/(m·K) | 160 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Polyurethan | W/(m·K) | 0,25 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Floatglas | W/(m·K) | 1,00 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Hart-Butyl (Isobuten) | W/(m·K) | 0,24 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Polysulfid | W/(m·K) | 0,40 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Silikon mit Füllstoffe | W/(m·K) | 0,50 | -/- |
| λ | Wärmeleitfähigkeit extrudiertes Polystyrol "XPS 300" ²⁾ | W/(m·K) | 0,033 | Auftraggeber |
| λ | Wärmeleitfähigkeit Ersatzpaneel EN ISO 10077-2 | W/(m·K) | 0,035 | -/- |

¹⁾ Falls nicht gesondert vermerkt, sind die Daten den Normen EN ISO 10456 und EN ISO 10077-2 entnommen.

²⁾ Nachweis der Wärmeleitfähigkeit durch Produktdatenblatt (am ift hinterlegt) - nach Norm ohne Zuschlag

Ermittlung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ

Der längenbezogene
Wärmedurchgangskoeffizient ergibt sich
aus:

$$\Psi = L_{\Psi}^{2D} - U_p \times b_p - U_g \times b_g$$

| | Definition | Einheit |
|-----------------|--|----------------------|
| Ψ | längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient | W/(m K) |
| b_{ges} | Gesamtbreite | m |
| b_p | Breite des Paneels | m |
| b_g | Breite der Verglasung | m |
| d_p | Dicke des Paneels | m |
| d_g | Dicke der Verglasung | m |
| U_p | Wärmedurchgangskoeffizient Paneel | W/(m ² K) |
| U_s | Wärmedurchgangskoeffizient des mittleren Bereichs der Verglasung | W/(m ² K) |
| Q_{ges} | längenbezogene Wärmestromdichte | W/m |
| L_{Ψ}^{2D} | zweidimensionaler thermischer Leitwert | W/(mK) |

| PK-Nr. | Bemerkung | b_{ges} | b_p | b_g | d_p | d_g | Q_{ges} | L_{Ψ}^{2D} | U_p | U_g |
|----------------|-------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------------|-------|-------|
| Probekörper 01 | Randverbund Paneel-Verglasung | 0,380 | 0,190 | 0,190 | 0,024 | 0,022 | 17,431 | 0,872 | 1,20 | 1,7 |

Prüfergebnis

Errechneter längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient:

Probekörper 01 $\Psi = 0,32 \text{ W/(m K)}$

Prüfbericht Nr. 12-003518-PR05 (PB-H07-06-de-01) vom 08. Mai 2013
Auftraggeber: Kourtoglou SA, 59100 Veria (Griechenland)

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

| | | | |
|-------------------------|--|-------------|-----------|
| Projekt-Nr. | 12-003518-PR05 | Vorgang Nr. | 12-003518 |
| Grundlagen der Prüfung | EN ISO 10077-1:2006-09 Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 1 - Simplified method | | |
| Verwendete Prüfmittel | Sim/020841 - ift-Berechnungsprogramm | | |
| Probekörper | PANEL 24 MM FLAT with glass | | |
| Probekörpernummer | 12-003518-PK05 | | |
| Prüfdatum | 17.04.2013 | | |
| Verantwortlicher Prüfer | Maurice Mayer | | |
| Prüfer | Maurice Mayer | | |

Informationen zum Prüfaufbau / Prüfverfahren

Prüfverfahren Es gibt folgende Abweichungen zum Prüfverfahren gemäß Norm/Grundlage.
Der gemittelte Wärmedurchgangskoeffizient des Paneel ist in Anlehnung an EN ISO 10077-1 ohne die Berücksichtigung eines Rahmenprofils erstellt.

Ermittlung des flächengemittelten Wärmedurchgangskoeffizienten eines Paneels U

Der flächengemittelte Wärmedurchgangskoeffizient eines Türpaneels ergibt sich aus:

$$U = \frac{\sum A_p \cdot U_p + \sum A_g \cdot U_g + \sum l_g \cdot \Psi_g}{A_{ges}}$$

| | Definition | Einheit |
|-----------|--|----------------------|
| A_p | Fläche des ungestörten Paneels | m ² |
| U_p | Wärmedurchgangskoeffizient Paneel | W/(m ² K) |
| U_g | Wärmedurchgangskoeffizient Verglasung | W/(m ² K) |
| A_g | Fläche Verglasung | m ² |
| l_g | Länge Randverbund Glas-Paneel | m |
| Ψ_g | längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient des Randverbundes | W/(mK) |
| b_p | Paneelbreite | mm |
| h_p | Paneelhöhe | mm |
| A_{ges} | Gesamtfläche des Paneels | m ² |

| Abmessung | b_p | h_p | A_{ges} | Glasanteil |
|-----------|-------|-------|-----------|------------|
| | 910 | 2120 | 1,929 | 6% |

| Paneel | A_p | U_p | Quelle | | |
|--|-------|----------|-----------------------------|-------|--------------------------------|
| Paneel mit Dämmeinlage und beidseitiger Aluminiumdeckschicht | 1,810 | 1,2 | Berechnung nach EN ISO 6946 | | |
| Verglasung | l_g | Ψ_g | A_g | U_g | Quelle |
| Aufbau im mm 4 / 14 / 4 | 1,380 | 0,32 | | | Berechnung nach EN ISO 10077-2 |
| | | | 0,119 | 1,7 | Angabe des Auftraggebers |

Prüfergebnis

Errechneter flächengemittelter Wärmedurchgangskoeffizient:

$$U = 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Anlage 1: Darstellung Produkt/Probekörper

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht Nr. 12-003518-PR05 (PB-H07-06-de-01) vom 08. Mai 2013

Auftraggeber: Kourtoglou SA, 59100 Veria (Griechenland)

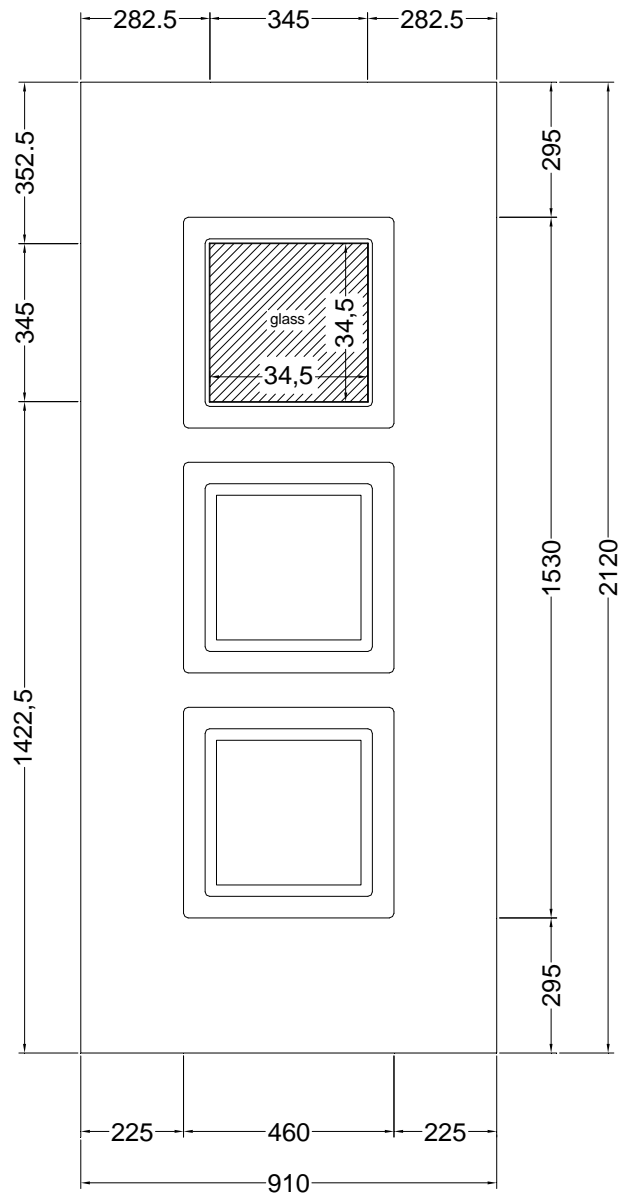


Bild 1: Ansicht Paneel

Nachweis

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

Prüfbericht Nr. 12-003518-PR05 (PB-H07-06-de-01) vom 08. Mai 2013

Auftraggeber: Kourtoglou SA, 59100 Veria (Griechenland)

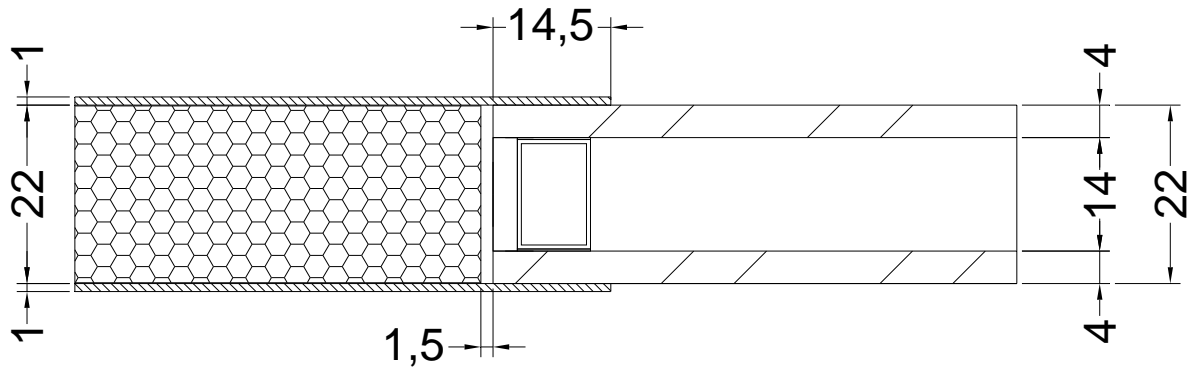


Bild 2: Querschnittdarstellung

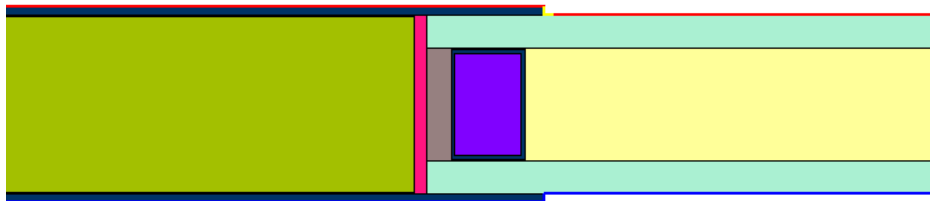


Bild 3: Simulationsmodell