

Untersuchungsbericht

Egcopal, Egcopal SPH

(bisher: Egcotritt, Egcotritt HL)

Rechnerische Bestimmung der punktuellen Wärmebrückendurchgangskoeffizienten

B3-10/14 | 17.07.2014

geprüft durch: Forschungsinstitut Wärmeschutz e.V., München

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Auftraggeber: Peca Verbundtechnik GmbH
Industriestraße 4-8
96332 Pressig

Antragsteller: Max Frank GmbH & Co. KG
Mitterweg 1
94339 Leibfing

Inhalt des Antrags: Rechnerische Bestimmung der punktuellen Wärmebrückendurchgangskoeffizienten (χ -Werte) an den Trittschallschutzdornen Egcotritt in den Durchmessern 32 mm und 52 mm für die Fugenbreiten 40 mm, 80 mm und 120 mm

Bericht Nr.: B3-10/14
Ausstellungsdatum: 17. Juli 2014
Seiten gesamt: 15
davon Anlagen: 3 auf 7 Seiten

Prüfergebnisse beziehen sich nur auf Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung oder eine Bezugnahme auf den Prüfbericht ist nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des FIW München zulässig

1. Aufgabenstellung

Für die Firmen Peca Verbundtechnik in Pressig und Max Frank GmbH & Co. KG in Leiblfing werden an den Trittschallschutzdornen Egcotritt in den Durchmessern 32 mm und 52 mm für die Fugenbreiten 40 mm, 80 mm und 120 mm die punktuellen Wärmedurchgangskoeffizienten (χ -Werte) mittels der Finite-Elemente-Methode bestimmt. Für die Bestimmung wird jeweils die Dämmdicke der Wand auf die Fugenbreite angepasst.

2. Grundlagen für die Berechnung

2.1. Wärmeschutztechnische Größen

Tabelle 1: Wärmeschutztechnische Größen

Benennung	Zeichen	Einheiten
Wärmeleitfähigkeit	λ	W/(m·K)
Wärmedurchlasswiderstand	R	m ² ·K/W
Wärmeübergangswiderstand	R _s	m ² ·K/W
Wärmestromdichte	q	W/m ²
Wärmedurchgangskoeffizient	U	W/(m ² ·K)
längenbezogener Wärme- durchgangskoeffizient	ψ	W/(m·K)
punktbezogener Wärme- durchgangskoeffizient	χ	W/K

2.2. Randbedingungen für die Berechnung und Auswertung

Der Trittschallschutzdorn Egcotritt wird in der Deckenhöhe 180 mm betrachtet. Die Egcotritt-Elemente haben eine Fugenbreite von 40 mm, 80 mm oder 120 mm. Zu der Fugenbreite gehört jeweils eine bestimmte Dämmdicke der Wand. Es werden die beiden Dorndurchmesser 32 mm und 52 mm betrachtet. Die Abmessungen sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Geometrie der Egcotritt-Elemente kann der Anlage 1 entnommen werden. Es wurde der Typ O mit durchgängigem Dorn simuliert.

Tabelle 2: Simulierte Geometrie des Egcotritt Typ O

Dorndurchmesser	Fugenbreite	Dämmdicke	Gesamtlänge des Dorns	Länge des Dorns im Beton	Länge der Bewehrung im Beton
in mm	in mm	in mm	in mm	in mm	in mm
32	40	140	370	232,5	235
	80	140	370	232,5	235
	120	140	370	232,5	235
	40	220	420	242,5	235
	80	220	420	242,5	235
	120	220	420	242,5	235
	40	300	420	202,5	235
	80	300	420	202,5	235
	120	300	420	202,5	235
52	40	140	370	232,5	280
	80	140	370	232,5	280
	120	140	370	232,5	280
	40	220	420	242,5	280
	80	220	420	242,5	280
	120	220	420	242,5	280
	40	300	420	202,5	280
	80	300	420	202,5	280
	120	300	420	202,5	280

2.3. Materialwerte und Abmessungen

Als Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit werden Werte nach DIN EN ISO 6946, DIN 4108-4 und DIN EN ISO 10456¹⁾²⁾³⁾ beziehungsweise die vom Hersteller angegebenen Werte verwendet.

Die untersuchten Trittschallschutzdorne Egcotritt bestehen aus einem tragenden Dornenteil aus Vergütungsstahl in einem Dornmantel aus nichtrostendem Stahl. Auf der Außenseite sind Ankerkörper und eine Lastverteilungsscheibe

¹ DIN EN ISO 6946:2008-04 „Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren“

² DIN 4108-4:2013-02 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte“

³ DIN EN ISO 10456:2010-05 „Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchteteknische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte“

Prüfergebnisse beziehen sich nur auf Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung oder eine Bezugnahme auf den Prüfbericht ist nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des FIW München zulässig

aus nichtrostendem Stahl vorhanden. Auf der Innenseite befindet sich die Akustikbox mit einer Lastverteilungsplatte aus nichtrostendem Stahl auf der elastischen Lagerung aus Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM). Ausgekleidet ist die Box mit expandiertem Polypropylen (EPP) sowie einer Versiegelung aus Silikon. Drumherum befindet sich ein Gehäuse aus verzinktem Stahlblech. Die Fuge wird mit einem Dämmstoff gefüllt, der die gleiche Wärmeleitfähigkeit wie das Wärmedämmverbundsystem (WDVS) hat. In Tabelle 3 sind die Wärmeleitfähigkeiten der Materialien der Egcotritt Trittschallschutzdorne und der umgebenden Bauteile dargestellt.

Tabelle 3: Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit (*Angabe des Antragstellers)

Material	Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit λ in W/(m·K)
Vergütungsstahl Materialnummer 1.7227	50
Nichtrostender Stahl Materialnummern 1.4362, 1.4571, 1.4301	15*)
Lagerung aus EPDM	0,25*)
Auskleidung aus EPP (30 kg/m ³)	0,038
Versiegelung aus Silikon	0,35
Wärmedämmung der Wand WLG 035	0,035
Mauerwerk aus Kalksandsteinen	0,99
Innenputz	0,57
Außenputz	0,7
Betondecke	2,3
Estrich	1,4
Trittschalldämmung WLG 040	0,040
Kleber	1,0

Folgende Temperaturen und Übergangswiderstände werden für die Berechnung verwendet:⁴⁾

$$\vartheta_i = 20^\circ\text{C} \quad R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$\vartheta_e = -5^\circ\text{C} \quad R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$$

⁴ DIN 4108-2:2013-02 „Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“

Prüfergebnisse beziehen sich nur auf Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung oder eine Bezugnahme auf den Prüfbericht ist nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des FIW München zulässig

Prüfbericht: B3-10/14

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München
Lochhamer Schlag 4 · 82166 Gräfelfing

Seite 4 von 15

Telefon +49 (0)89 8 58 00 –0 · Telefax +49 (0)89 8 58 00 – 40
info@fiw-muenchen.de · www.fiw-muenchen.de

3. Durchführung der Untersuchung

Die Lösung des dreidimensionalen Temperaturfeldes erfolgt numerisch mittels der „Finite-Elemente“-Methode. Als Berechnungsprogramm wird COMSOL verwendet.

Der Wandaufbau, in den die Trittschalldorne eingesetzt werden, besteht von Außen nach Innen aus den folgenden Schichten:

- Außenputz: 10 mm
- Mauerwerk aus Kalksandsteinen: 240 mm
- Kleber: 5 mm
- WDVS: 140 mm, 220 mm, 300 mm
- Innenputz: 10 mm

Auf der Innenseite ist auf der Betondecke eine Trittschalldämmung angeordnet (30 mm dick) mit einem Randstreifen auf der Wandseite (10 mm breit). Darauf befindet sich ein Zementestrich mit der Dicke 50 mm.

4. Ergebnisse

In Tabelle 4 sind die χ -Werte der Egcotritt Schallschutzdorne für die verschiedenen Fugenbreiten und die unterschiedlichen Dorndurchmesser dargestellt.

Tabelle 4: Ergebnisse der χ -Werte der Egcotritt Schallschutzdorne für zwei verschiedene Dorndurchmesser und verschiedene Fugenbreiten für eine Wärmeleitfähigkeit des WDVS von 0,035 W/(m·K)

Dorndurchmesser	Gesamtlänge des Dorns	Fugenbreite Z	Dämmdicke der Wand	χ -Wert
in mm	in mm	in mm	in mm	in W/K
32	370	40	140	0,079
			220	0,072
			300	0,063
	420	80	140	0,084
			220	0,079
			300	0,072
		120	140	0,081
			220	0,078
			300	0,072
52	370	40	140	0,111
			220	0,101
			300	0,088
	420	80	140	0,122
			220	0,115
			300	0,105
		120	140	0,123
			220	0,118
			300	0,109

Abbildung 1 zeigt die berechneten χ -Werte für den Egcotritt Schallschutzdorn mit den Durchmessern 32 mm und 52 mm für die Fugenbreiten 40 mm bis 120 mm, bei einer Wärmeleitfähigkeit des WDVS von 0,035 W/(m·K).

Egcotritt Schallschutzdorn

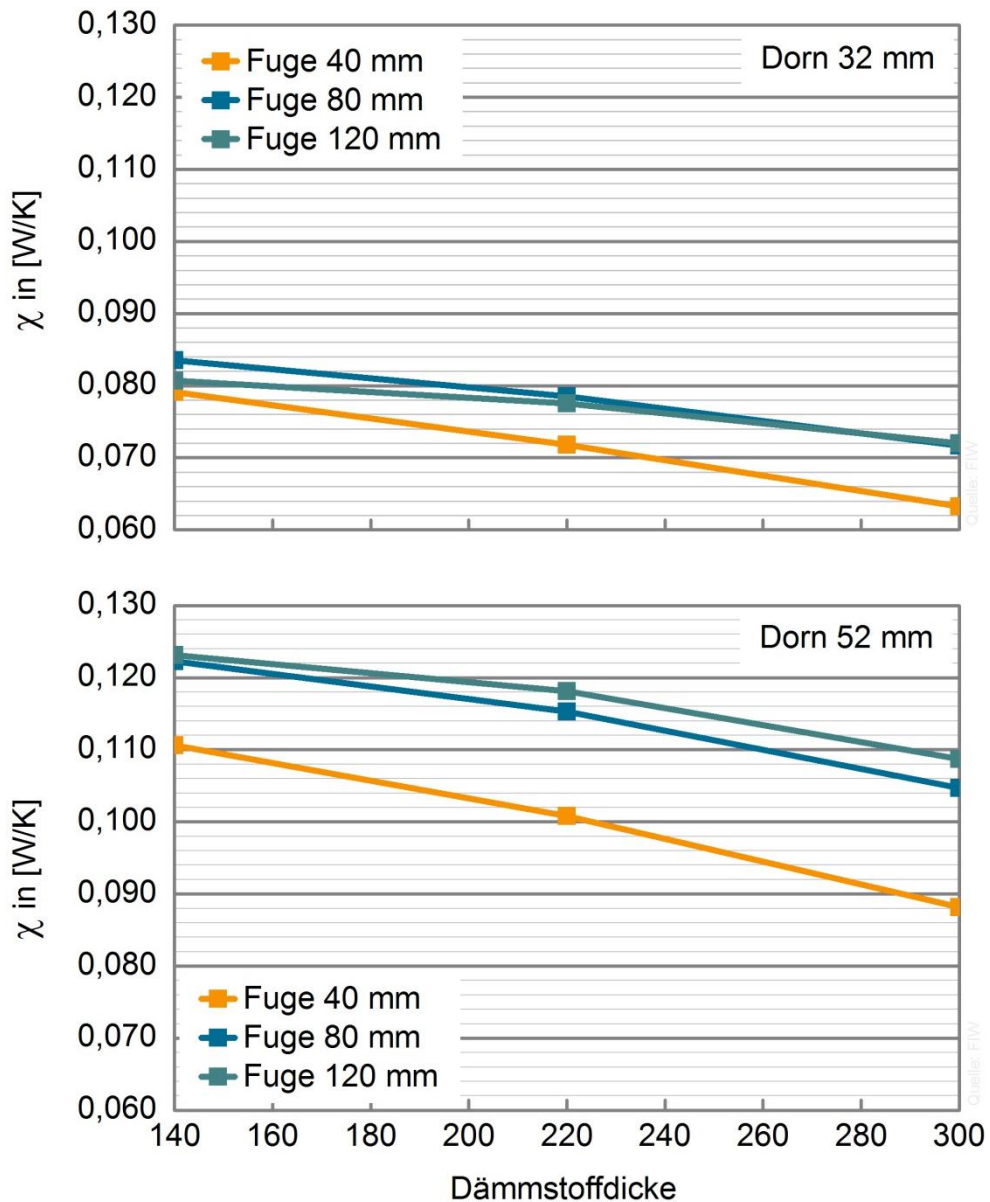


Abbildung 1: Grafische Darstellung der Ergebnisse: χ -Wert-Berechnung für den Egcotritt Schallschutzdorn, Durchmesser 32 mm und 52 mm, Fugenbreiten 40 mm bis 120 mm, Wärmeleitfähigkeit des WDVS von 0,035 W/(m·K)

5. Haftung

Die berechneten Werte gelten nur für die angegebenen Materialien sowie deren Eigenschaften und Abmessungen. Für die durchgeführten Berechnungen ist der gegenwärtige Stand der Forschung maßgebend. Eine Haftung kann daher nur im Rahmen dieses Kenntnisstandes übernommen werden. Die Gewährleistung für gutachterliche Aufträge an das FIW München e.V. beschränkt sich auf die gesetzliche Haftung von 5 Jahren entsprechend den Verjährungsbestimmungen nach § 634a BGB für Bauwerke.

Gräfelfing, den 17. Juli 2014

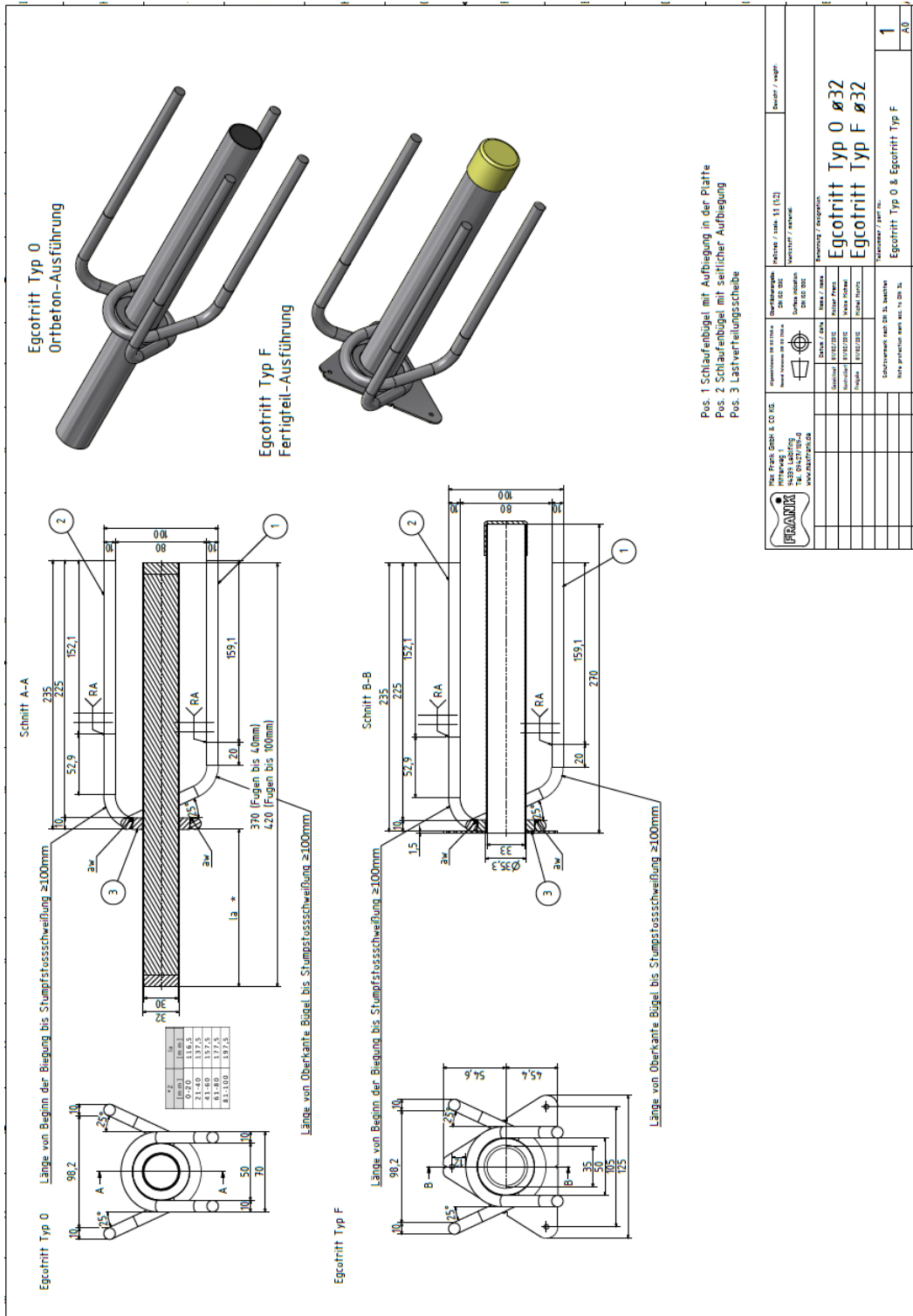
Prof. Dr.-Ing.
Andreas H. Holm

Dipl.-Ing.
Christoph Sprengard

Dipl.-Ing. (FH)
Holger Simon

Anlage 1: Technische Zeichnungen vom Hersteller

Egcotritt, Dorn, Durchmesser 32 mm

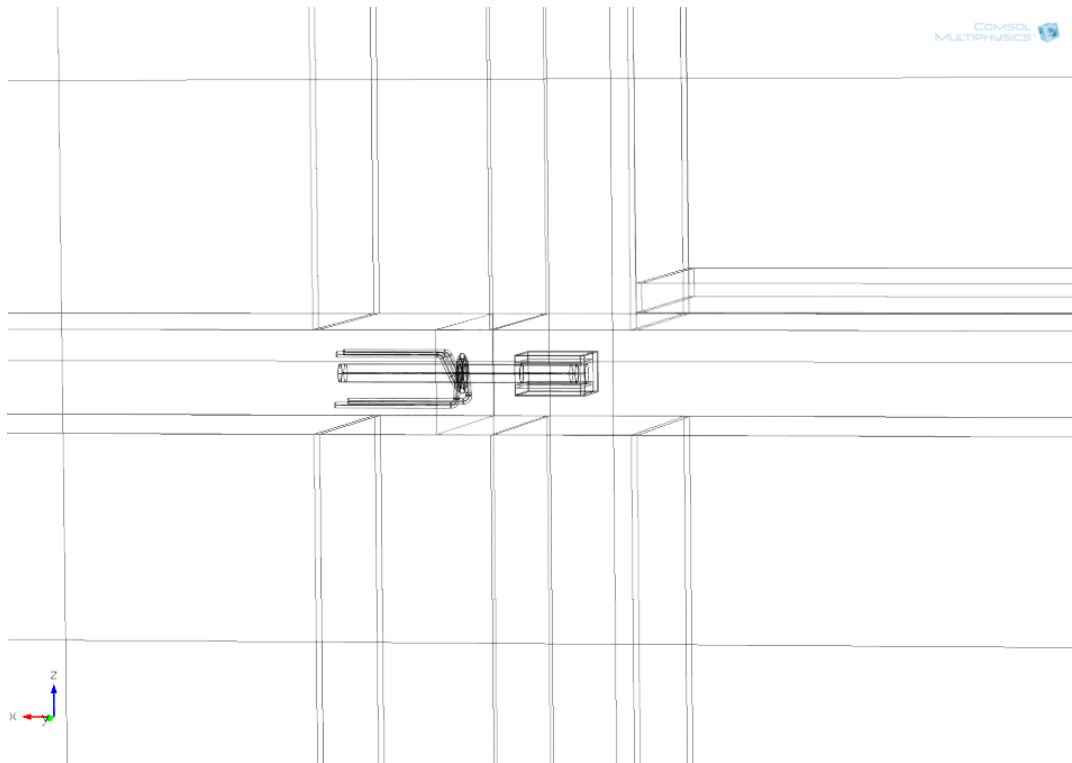


Pos. 1 Schlaufenbügel mit Aufbiegung in der Platte
Pos. 2 Schlaufenbügel mit seitlicher Aufbiegung
Pos. 3 Lastverteilungsschleife

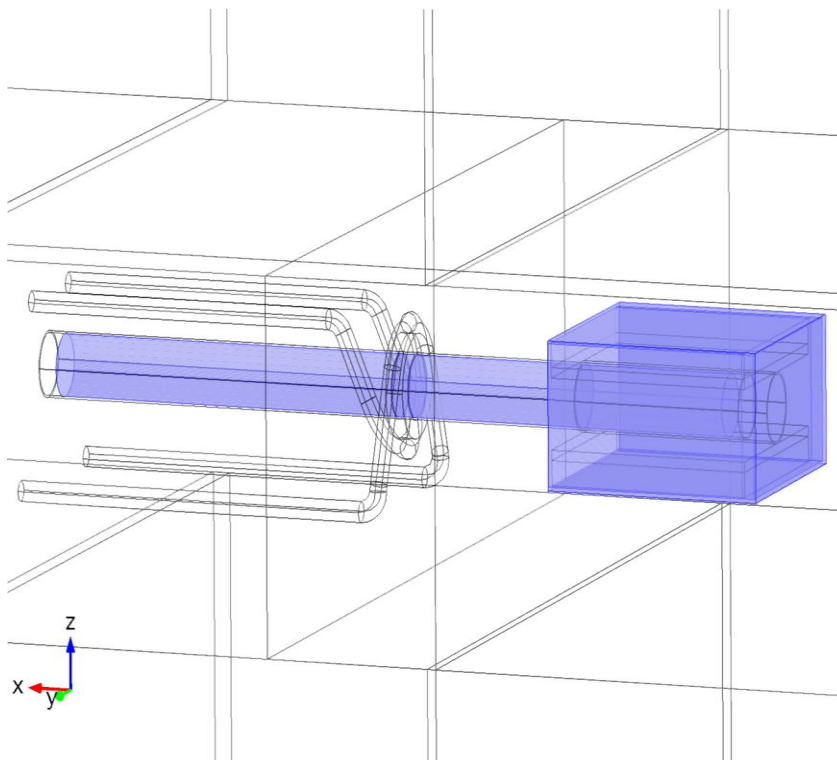
		Hersteller / Lieferant PRAXIM Industriestraße 1 85354 Lohrweil Tel. 09127/761-0 Fax 09127/761-200	Zeichnungsnummer 151102/002	Datum 15.12.2012	Projekt 151102/002	Blatt 1	Gesamt 1
Pos. 1 Schlaufenbügel mit Aufbiegung in der Platte Pos. 2 Schlaufenbügel mit seitlicher Aufbiegung Pos. 3 Lastverteilungsschleife		Zeichnungsnummer 151102/002	Datum 15.12.2012	Projekt 151102/002	Blatt 1	Gesamt 1	Zeichnungsnummer 151102/002
Pos. 1 Schlaufenbügel mit Aufbiegung in der Platte Pos. 2 Schlaufenbügel mit seitlicher Aufbiegung Pos. 3 Lastverteilungsschleife		Zeichnungsnummer 151102/002	Datum 15.12.2012	Projekt 151102/002	Blatt 1	Gesamt 1	Zeichnungsnummer 151102/002
Pos. 1 Schlaufenbügel mit Aufbiegung in der Platte Pos. 2 Schlaufenbügel mit seitlicher Aufbiegung Pos. 3 Lastverteilungsschleife		Zeichnungsnummer 151102/002	Datum 15.12.2012	Projekt 151102/002	Blatt 1	Gesamt 1	Zeichnungsnummer 151102/002

Anlage 2: Simulierte Geometrie

Dorn in umgebenden Bauteilen



Dorn und Verkleidung aus Stahl



Prüfergebnisse beziehen sich nur auf Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung oder eine Bezugnahme auf den Prüfbericht ist nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des FIW München zulässig

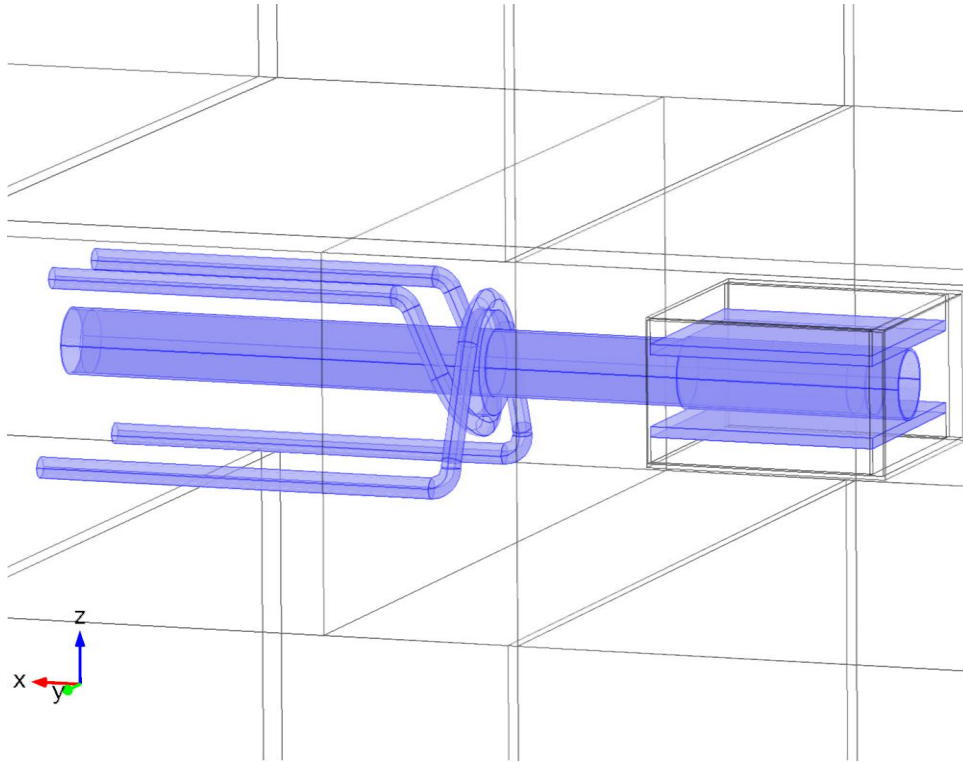
Prüfbericht: B3-10/14

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München
Lochhamer Schlag 4 · 82166 Gräfelfing

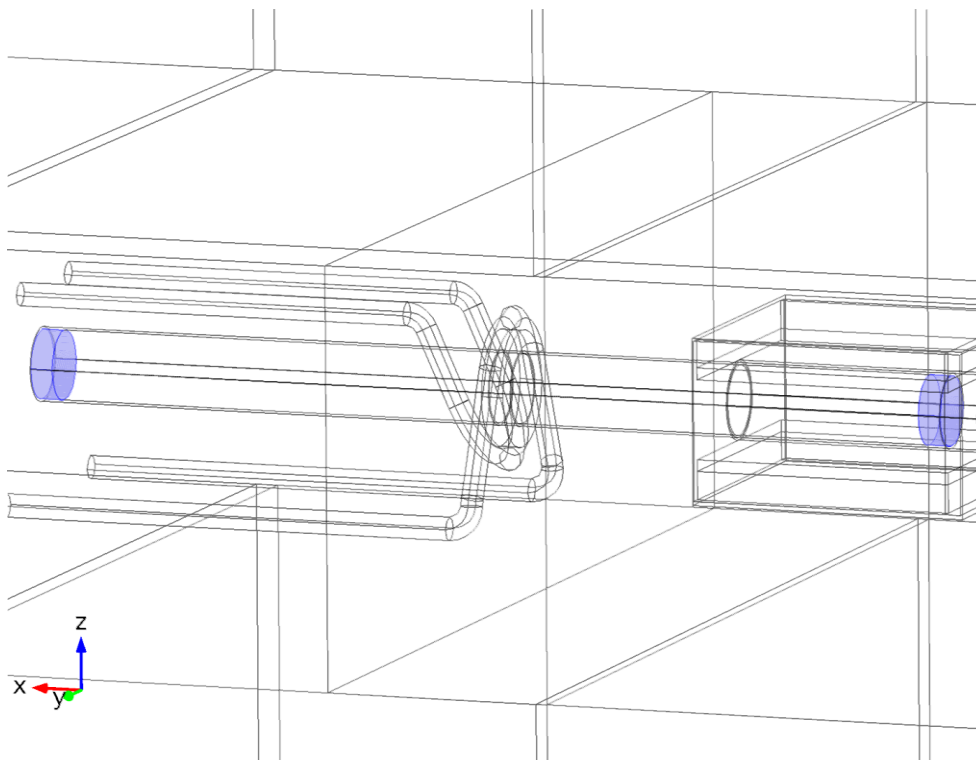
Seite 12 von 15

Telefon +49 (0)89 8 58 00 –0 · Telefax +49 (0)89 8 58 00 – 40
info@fiw-muenchen.de · www.fiw-muenchen.de

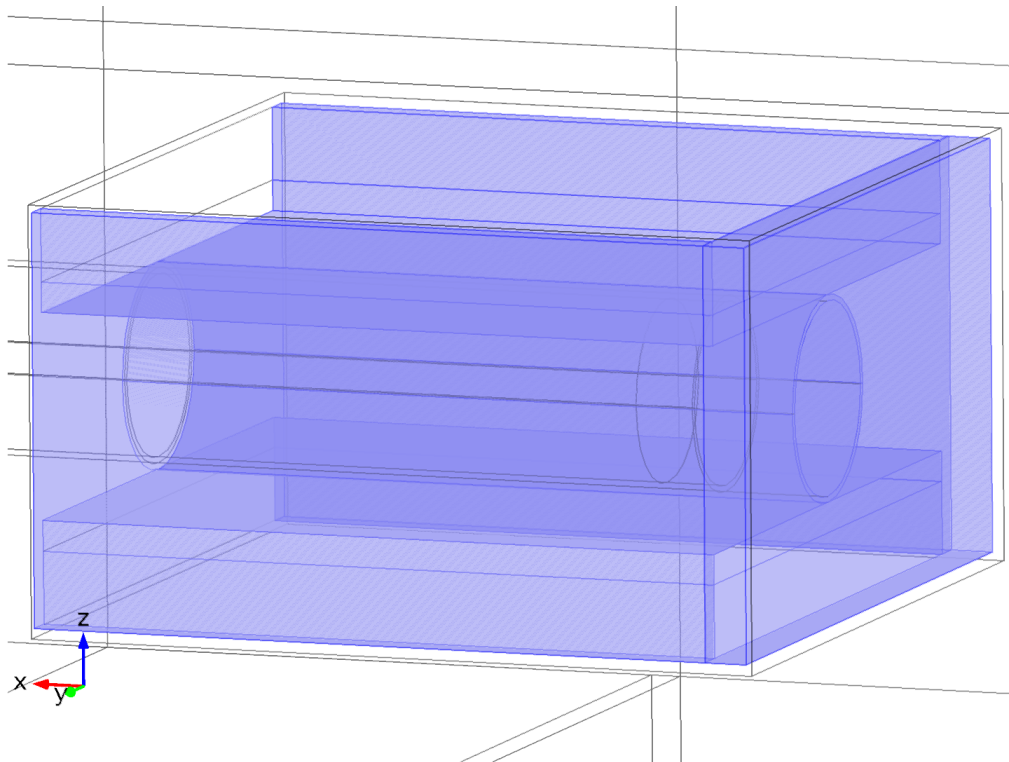
Dorn und Bügel aus Edelstahl



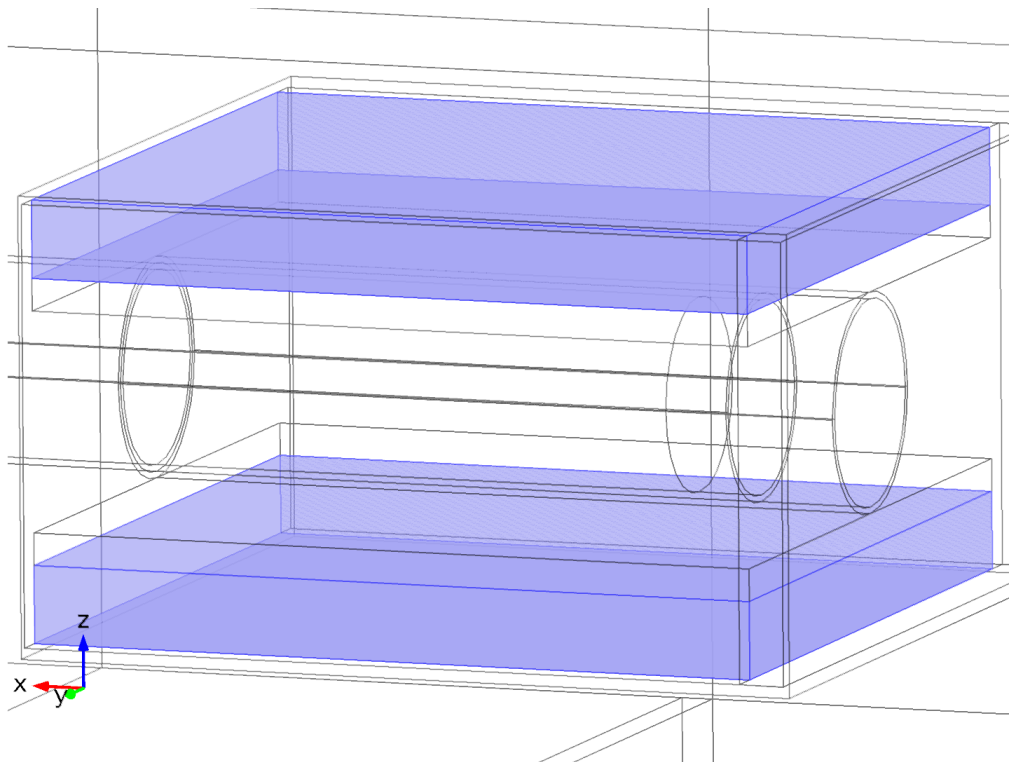
Versiegelung aus Silikon



Auskleidung aus EPP

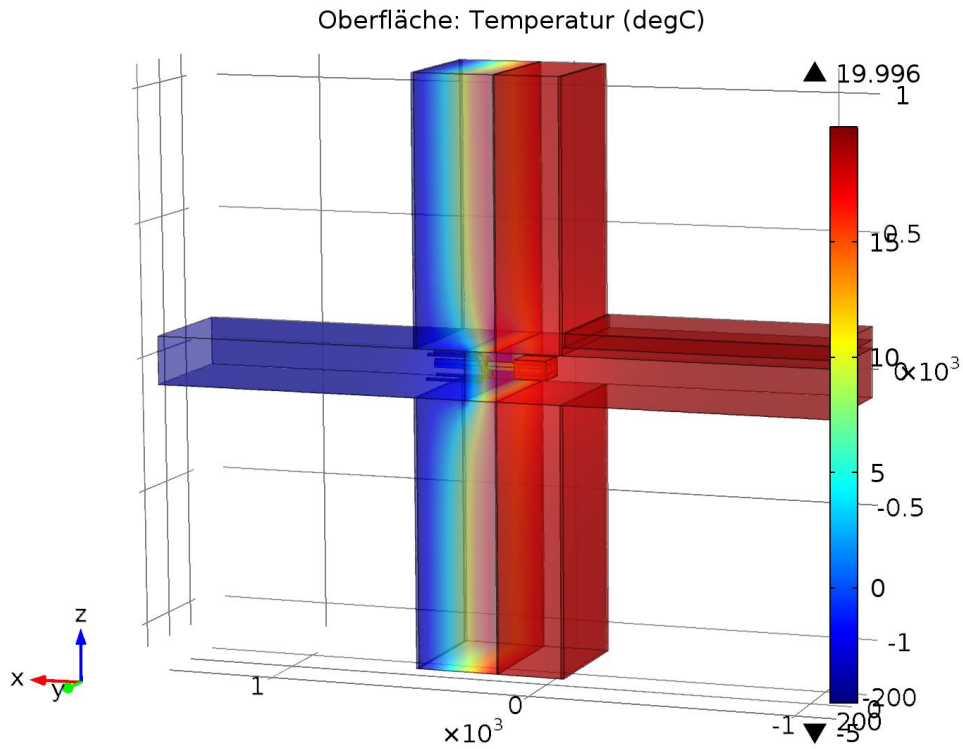


Elastomerlager aus EPDM

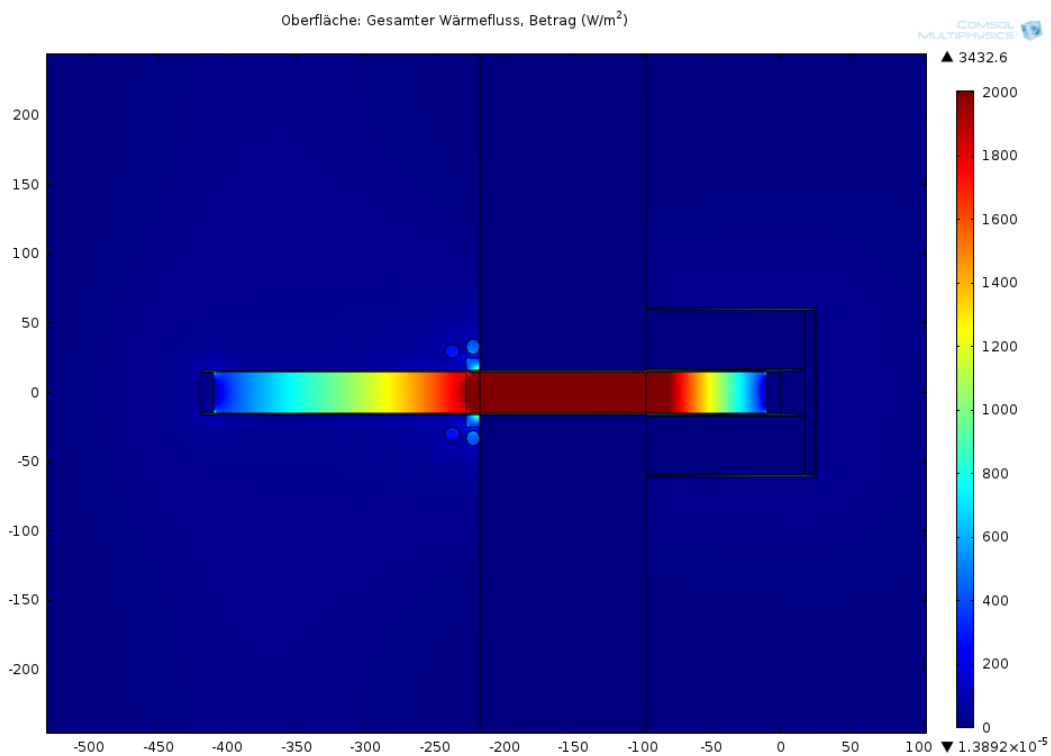


Anlage 3: Simulationsergebnisse

Temperaturfeld



Wärmestromdichte (Schnitt durch Dorn)



Prüfergebnisse beziehen sich nur auf Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung oder eine Bezugnahme auf den Prüfbericht ist nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des FIW München zulässig

Prüfbericht: B3-10/14

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München
Lochhamer Schlag 4 · 82166 Gräfelfing

Seite 15 von 15

Telefon +49 (0)89 8 58 00 -0 · Telefax +49 (0)89 8 58 00 -40
info@fiw-muenchen.de · www.fiw-muenchen.de