

Türenfabrik Brunegg AG
Kirchstr. 3
5505 Brunegg

Prüfbericht
Nr. 434'175

Wir forschen und prüfen für Sie

Prüfauftrag: **Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_D einer kompletten Türe (inkl. Türrahmen)**

Prüfobjekte: Komplette Türe aus Holz inklusive Türrahmen, Beschlägen, Schloss und Türgriffen; Türblatt mit integrierten Vakuum-Isolationspaneelen als Dämmung
Türblatt Typ: BRUNEX Thermicum

Gesamtmasse: 2.000 m (h) x 1.130 m (b)x 0.079 m (t)

Ihr Auftrag vom: 21.01.2004
Eingang des Prüfobjektes: 27.02.2004
Abschluss der Messungen: 26.04.2004
Anzahl Seiten (inkl. Anhang): 9
separate Beilagen: Werbemerckblatt

Inhalt

1. Auftrag
2. Angaben zum Prüfobjekt
3. Messeinrichtung, Prüfverfahren
4. Messbedingungen
5. Ergebnisse der Prüfung
6. Zusammenfassung

Anhänge

Dübendorf, 15.06.2004
Der Prüfleiter:



T. Nussbaumer

Abteilung Bauphysik
Der Abteilungsleiter:



Th. Frank



STS-Nr. 086

3. Messeinrichtung, Prüfverfahren

3.1. Prüfkammer- und Prüfkörpergrössen

Grösse		Einheit	Wert
d	kaltseitige Leibungstiefe der Füllelemente	[m]	0.170
w	Dicke des Prüfkörpers	[m]	0.055
d _{sur}	Dicke des Prüfrahmens	[m]	0.250
d _{fill}	Dicke der Füllelemente	[m]	0.250
λ _{fill}	Wärmeleitfähigkeit der Füllelemente	[W/m K]	0.035
A _{fill}	Gesamtfläche der Füllelemente	[m ²]	0.740
A _{sp}	Gesamtfläche des Prüfkörpers	[m ²]	2.260
A _{sur}	Fläche des Prüfrahmens	[m ²]	2.016
L	Randlänge der Prüfkörperöffnung	[m]	6.260

3.2. Berücksichtigung des Randzonenwärmestromes

Der Wärmedurchgangskoeffizient U_D der Türe wurde durch kalorimetrische Messung in der geschützten Prüfkammer der EMPA gemäss EN ISO 12567-1 bestimmt (Schnittzeichnung der Prüfeinrichtung siehe Anhang 2). Der lineare Randzuschlag für den Wärmestrom durch die Randzone zwischen Prüfrahmen und Prüfkörper wurde gemäss der Norm EN ISO 12567-1 (Tabellenwerte) ermittelt.

Der Wärmedurchgangskoeffizient U_D der Türe wurde nach folgenden Formeln berechnet:

$$U_D = \frac{(\Phi_{in} - \Phi_{sur} - \Phi_{edge} - \Phi_{fill})}{\Delta T_n \cdot A_D}; \quad \text{und} \quad \Phi_{fill} = A_{fill} \cdot \Lambda_{fill} \cdot \Delta T_{s, fill} \quad \text{und} \quad \Lambda_{fill} = \lambda_{fill} / d_{fill}$$

wo: U_D = U-Wert Türe [W/ m²K]

Φ_{in} = zugeführte Heizleistung [W]

Φ_{sur} = Wärmestrom durch den Prüfrahmen [W]

Φ_{edge} = Wärmestrom durch die Randzone zw. Prüfrahmen und Füllelementen [W]

ΔT_n = Umgebungstemperaturdifferenz [K]

Λ_{fill} = Wärmedurchlasskoeffizient der Füllelemente [W/ m²K]

ΔT_{s,fill} = Oberflächentemperaturdifferenz der Füllelemente [K]

Die angewandte Messmethode wurde gemäss SOP-Nr. 176.201 durchgeführt.

4. Messbedingungen

4.1. Einbau des Prüfkörpers in die Prüfkammer

Die Abmessungen des Prüfkörpers waren etwas kleiner als die Prüfrahmöffnung von 1.500m x 2.000m. Die Prüfrahmöffnung wurde deshalb rechts und links mit einer Dämmstofffüllung der gleichen Dicke wie der Prüfrahm den Aussenabmessungen des Prüfkörpers angepasst, so dass der Prüfkörper mittig in den Prüfrahm eingebaut werden konnte, wobei das Türblatt warmseitig bündig mit dem Rahmen war.

Die Temperatur-Messfühler auf den Leitblechen, im Prüfrahm sowie die Lufttemperatur-Messstellen sind gemäss Bild 5 der Norm EN ISO 12567-1 angeordnet gewesen, wobei der Abstand zwischen Prüfrahm und Leitblech warmseitig exakt 150mm und kaltseitig exakt 50mm betragen haben. Zur Ermittlung der Leibungstemperaturen waren warm- und kaltseitig je 4 Messstellen in der Mitte der nach Prüfkörpereinbau noch jeweils verbleibenden, begrenzenden Fläche angeordnet.

4.2. Luftgeschwindigkeit und Luftdruck

Der Wärmedurchgangskoeffizient U wurde bei dem vorhandenen Luftdruck und den in den Messwerten ausgewiesenen Luftgeschwindigkeitswerten bestimmt.

5. Ergebnisse der Messung

5.1. Temperatur und Heizleistungsmesswerte

Messgrösse		Messwerte
Lufttemperatur warmseitig θ_{ci}	[°C]	22.23
Oberflächentemperaturen warmseitig		
- Leitblech $\theta_{si, b}$	[°C]	21.48
- Leibung $\theta_{si, p}$	[°C]	18.62
- Prüfrahm $\theta_{si, sur}$	[°C]	21.04
Lufttemperatur kaltseitig θ_{ce}	[°C]	2.01
Oberflächentemperaturen kaltseitig		
- Leitblech $\theta_{se, b}$	[°C]	2.11
- Leibung $\theta_{se, p}$	[°C]	2.27
- Prüfrahm $\theta_{se, sur}$	[°C]	2.34
gemessene Heizleistung Φ_{in}	[W]	51.87
Windgeschwindigkeit warmseitig v_i	[m/s]	0.23
Windgeschwindigkeit kaltseitig v_e	[m/s]	1.26

5.2. Berechnungswerte zur Bestimmung des Prüfkörperwärmedurchgangskoeffizienten

Datenelement		Wert
Mittlere Temperatur des Prüfrahmens $\theta_{sur, me}$	[°C]	11.69
Wärmedurchlasswiderstand des Prüfrahmens R_{sur}	[m ² K/W]	5.49
Leitfähigkeit des Prüfrahmens λ_{sur}	[W/mK]	0.035
längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient der Randzone zwischen Prüfkörper und Prüfrahmen Ψ_{edge}	[W/mK]	0.0237
Temperaturdifferenz des Prüfrahmens	[K]	18.70
Lufttemperaturdifferenz	[K]	20.22
gemessene Heizleistung Φ_{in}	[W]	51.87
Wärmestrom durch den Prüfrahmen Φ_{sur}	[W]	6.86
Wärmestrom durch die Zusatzfüllung Φ_{fill}	[W]	1.96
Randzonenwärmestrom (zw. Prüfkörper und Prüfrahmen) Φ_{edge}	[W]	3.00
Nettowärmestromdichte durch den Prüfkörper	[W/ m ²]	17.72
Konvektiver Anteil Warmseite F_{ci}	[-]	0.432
Konvektiver Anteil Kaltseite F_{ce}	[-]	0.788
Gesamtwärmeübergangswiderstand $R_{s, tot}$	[m ² K/W]	0.177
Strahlungstemperatur warmseitig θ_{ri}	[°C]	21.48
Strahlungstemperatur kaltseitig θ_{re}	[°C]	2.14
Umgebungstemperatur warmseitig θ_{ni}	[°C]	21.80
Umgebungstemperatur kaltseitig θ_{ne}	[°C]	2.04
Umgebungstemperaturdifferenz θ_{nl}	[°C]	19.77
gemessener Wärmedurchgangskoeffizient $U_{D, m}$	[W/ m ² K]	0.90
Messunsicherheit $\Delta U_{D, m}$		± 0.04
Normierter Übergangswiderstand $R_{(s,i), st}$	[m ² K/ W]	0.17
genormter Wärmedurchgangskoeffizient $U_{D, st}$	[W/ m ² K]	0.9

6. Zusammenfassung

Gegenstand: Komplette Türe aus Holz inklusive Türrahmen, Beschlägen, Schloss und Türgriffen; Türblatt mit integrierten Vakuum-Isolationspaneelen als Dämmung
 Türblatt Typ: BRUNEX Thermicum

Gesamtmasse: 2.000 m (h) x 1.130 m (b)x 0.079 m (t)

Prüfung: Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten einer kompletten Türe U_D

Prüfergebnis: $U_D = 0.9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ (komplette Türe)



Berner Fachhochschule

Hochschule für Architektur, Bau und Holz HSB
Burgdorf, Biel

Abteilung F+E

Prüfzeugnis

Prüfgegenstand

Türblatt

Produktbezeichnung

BRUNEX Thermicum ca. 68 mm, Okumé längs

Zeugnis Nr.

6906-PZ-06

Prüfbericht Nr.

6906-PB-06

Auftrag Nr.

6906.DPE

Auftraggeber

Türenfabrik Brunegg AG
CH-5505 Brunegg

Konstruktion

Türblatt-Rohling, Dicke ca. 68 mm ohne Oberflächenbehandlung,
Deckblatt aus Okumé-Sperrholz mit 0.5 mm Alu-Zwischenlage,
Mittellage BRUNEX-Sandwiches, Schloss/Bandverstärkung
Normbezug
EN 1121 (2000); Türen - Verhalten zwischen unterschiedlichen
Klimaten - Prüfverfahren
EN 952 (1999); Türblätter - Allgemeine und lokale Ebenheit -
Messverfahren

Normbezug

Klassifizierung

Klasse 3d
EN 12219 (1999); Türen - Klimaeinflüsse - Anforderungen und
Klassifizierung

Klasse 4

EN 1530 (2000); Türblätter - Allgemeine und lokale Ebenheit -
Toleranzklassen

Für alle Einsatzbereiche a, b, c und d nach dem technischen Merk-
blatt TM006 (2000) des Verband Schweizerischer Türenbranche
(VST) geeignet.

Ausstellung

04. August 2004

Gültigkeit

März 2009

Adresse der Prüfstelle

Hochschule für Architektur, Bau und Holz HSB
Abteilung F+E
Solithurnstrasse 102
CH-2504 Biel

Leiter F&E, Product Engineering

Urs Uehlinger

Abteilungsleiter

Marc-André Gonin



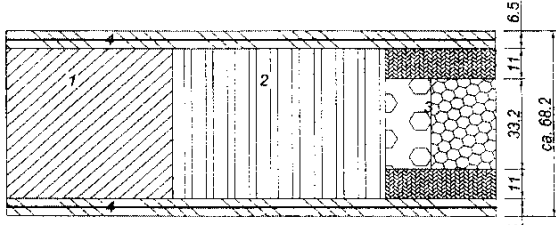
SCHWEIZERISCHER PRÜFSTELLENDIENST
SERVICE SUISSE D'ESSAI
SERVIZIO DI PROVA IN SVIZZERA
SWISS TESTING SERVICE

Akkreditierungsnummer STS 317

www.hsb.bfh.ch

Zusammenfassung der Ergebnisse

Prüfobjekt

Türblatt-Rohling ohne Oberflächenbehandlung Dicke: ca. 68 mm Breite: 959 mm Höhe: 1972 mm Verstärkung: Band/Schloss mit Intrallam Mittellage: BRUNEX-Sandwiches, 55 mm Deckblatt: Okumé-Sperrholz mit 0.5 mm Alu-Zwischenlage, Dicke ca. 6.5 mm Gewicht: ca. 29.5 kg/m ²	Querschnitt Klimaprüfung Typ BRUNEX Thermicum ca. 68mm, Okumé längs 
---	---

Übersicht und Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen

Klima	Beginn	Ende	Dauer	Dauer nach Prüfvorschrift	
				Minimal	Maximal
Vorklima: 20°C / 65% rLf	04.11.2003	15.12.2003	41 Tage	7 Tage	--
Klima c: Seite 1: 23°C/30%rLf Seite 2: 03°C/85% rLf	15.12.2003	29.12.2003	14 Tage	7 Tage	28 Tage
Zwischenklima: 20°C / 65% rLf	29.12.2003	06.01.2004	08 Tage	7 Tage	--
Klima d: Seite 1: 23°C/30%rLf Seite 2: -15°C/--% rLf	06.01.2004	13.01.2004	07 Tage	3 Tage	7 Tage

Lokale Ebenheit nach EN 952			
	sichtbare Abweichungen	maximale Abweichung	Klassifizierung nach EN 1530
Türblatt #624-3	nein	0.10 ≤ x < 0.15 mm	Toleranzklasse 4
Türblatt #624-4	nein	0.10 ≤ x < 0.15 mm	Toleranzklasse 4

Allgemeine Ebenheit nach EN 952				
	Längskrümmung	Querkrümmung	Verwindung	Klassifizierung nach EN 1530
Türblatt #624-3	0.2	0.4	0.9	Toleranzklasse 4
Türblatt #624-4	0.4	0.1	1.0	Toleranzklasse 4

Klima c: Verformung und Verwindung nach EN 1121				
	Längskrümmung (Bow) in [mm]	Querkrümmung (Cup) in [mm]	Verwindung (Twist) in [mm]	Klassifizierung nach EN 12219
Türblatt #624-3	+0.6	+0.0	0.2	Klasse 3c
Türblatt #624-4	-0.1	+0.6	0.3	Klasse 3c

Klima d: Verformung und Verwindung nach EN 1121				
	Längskrümmung (Bow) in [mm]	Querkrümmung (Cup) in [mm]	Verwindung (Twist) in [mm]	Klassifizierung nach EN 12219
Türblatt #624-3	-1.3	-0.7	0.5	Klasse 3d
Türblatt #624-4	-1.2	-0.7	0.5	Klasse 3d

Nach dem Technischen Merkblatt TM006 des Verband Schweizerischer Türenbranche sind die Türblätter für alle Anforderungen a, b, c und d hinsichtlich des Prüfklimas geeignet.