TFI-Bericht 23-000783-01

Schallabsorption, Wärmedurchlasswiderstand

Auftraggeber	W. & L. Jordan GmbH Horst-Dieter-Jordan Str. 7-10 34134 Kassel DE
Produkt	TORINO 523 312

Dieser Bericht umfasst 10 Seiten.

Aachen, 21.07.2023

Dr. Andreas Zoëga
Prüfstellenleiter

Dieses Dokument wurde mit einer fortgeschrittenen elektronischen Signatur versehen.

Dieser Bericht bezieht sich nur auf die geprüften Proben und wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Er darf nur vollständig, niemals auszugsweise, wiedergegeben werden. Im Übrigen gelten die Allgemeinen Bedingungen der TFI Aachen GmbH für die Auftragsdurchführung.

Das Prüfergebnis enthält keinen Zu- bzw. Abschlag für Unsicherheiten durch die Messung, Probenvorbereitung, Probennahme und Produktionstoleranzen.

1 Vorgang

Auftrag vom	06.07.2023
Auftragsnummer	23-000783 - AB2300590
Ihr Zeichen	Petra Goette
Produktbezeichnung	TORINO 523 312
TFI-Probennummer	2301111
Probeneingang	11.07.2023

Prüfauftrag:

Schallabsorption in Hallräumen gemäß EN ISO 354 [a]
Wärmedurchlasswiderstand gemäß EN 12667 [a]

a ... Die mit a gekennzeichnete Prüfung basiert auf nach EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüfungen./The test marked a are based on tests accredited in accordance with EN ISO/IEC 17025.

Fachlich verantwortlich für die Prüfungen der Abteilung Bauphysik:

Florian Guttenbacher
+49 241 9679171
f.guttenbacher@tfi-aachen.de

Notified Body No. 1658
Vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle
ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17152-01-00
Akkreditiert für die in den Teilberichten zur DAkkS-Urkunde genannten Verfaren

TFI Aachen GmbH
Charlottenburger Allee 41
52068 Aachen/Deutschland
www.tfi-aachen.de

HRB 8157 Aachen
USt-IdNr. DE209411312
Geschäftsführung
Dr. Jacqueline Lemm

2 Produktbeschreibung

TFI Probennummer 2301111



Gesamtdicke in mm	*	1,00
Flächenbezogene Masse in g/m²	*	372

*Angabe des Auftraggebers/Customer Information

Notified Body
No. 1658

Vom Deutschen Institut
für Bautechnik (DIBt)
anerkannte Prüf-, Überwachungs- und
Zertifizierungsstelle

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17152-01-00
Akkreditiert für die in den Teilberichten
zur DAkkS-Urkunde genannten Verfaren

TFI Aachen GmbH
Charlottenburger Allee 41
52068 Aachen/Deutschland
www.tfi-aachen.de

HRB 8157 Aachen
USt-IdNr. DE209411312
Geschäftsführung
Dr. Jacqueline Lemm

3 Ergebnisse

Bewerteter Schallabsorptionsgrad	$\alpha_w = 0.80$
Wärmedurchlasswiderstand	R10 = 0.0183 m²K/W
	R23 = 0.0176 m²K/W

Soweit nicht anders durch die Prüfnorm festgelegt, werden die Messergebnisse ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit hinsichtlich der Einhaltung von Grenzwerten beurteilt.

4 Teilberichte

Schallabsorption in Hallräumen gemäß EN ISO 354
Wärmedurchlasswiderstand gemäß EN 12667

Notified Body
No. 1658

Vom Deutschen Institut
für Bautechnik (DIBt)
anerkannte Prüf-, Überwachungs- und
Zertifizierungsstelle

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17152-01-00
Akkreditiert für die in den Teilberichten
zur DAkkS-Urkunde genannten Verfaren

TFI Aachen GmbH
Charlottenburger Allee 41
52068 Aachen/Deutschland
www.tfi-aachen.de

HRB 8157 Aachen
USt-IdNr. DE209411312
Geschäftsführung
Dr. Jacqueline Lemm

Teilbericht – Schallabsorptionsgrad gemäß EN ISO 354 und EN ISO 11654

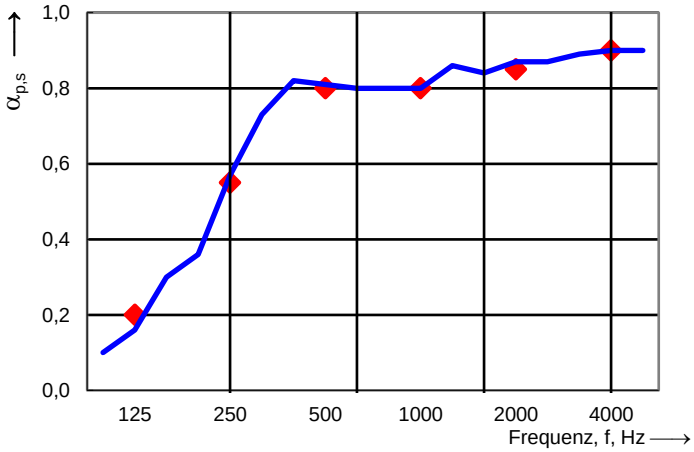
Messung der Schallabsorption im Hallraum

TFI-Probennummer:	2301111	Prüfdatum:	18.07.2023
Prüfgegenstand eingebaut von:	TFI Aachen GmbH	Einbaudatum:	18.07.2023

Aufbau Typ: (ISO 354 Anhang B)	G-200, geprüft mit 20 cm Abstand parallel zur Raumoberfläche. Die Seiten waren geschlossen.
Anmerkungen:	100 % Raffung
Prüfobjektaufbau: (bei Mehrteiligkeit; von oben nach unten)	-

Fläche des Prüfmaterials:	12,00	m²
Volumen des Hallraums:	222,30	m³
Totale Raumfläche S_t:	223,60	m²

Frequenz f [Hz]	α_p Oktav
100 125 160	0,20
200 250 315	0,55
400 500 630	0,80
800 1000 1250	0,80
1600 2000 2500	0,85
3150 4000 5000	0,90



Bewerteter Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

α_w = 0,80

Es wird eindringlich empfohlen, diese Einzahlbewertung in Verbindung mit der vollständigen Kurve des Schallabsorptionsgrades zu verwenden.

Notified Body No. 1658

Vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17152-01-00

Akkreditiert für die in den Teilberichten zur DAkkS-Urkunde genannten Verfahren

TFI Aachen GmbH
Charlottenburger Allee 41
52068 Aachen/Deutschland
www.tfi-aachen.de

HRB 8157 Aachen
USt-IdNr. DE209411312
Geschäftsführung
Dr. Jacqueline Lemm

Schallabsorptionsgrad gemäß EN ISO 354 und EN ISO 11654

Messung der Schallabsorption im Hallraum

Bewerteter Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

α_w = 0,80

Es wird eindringlich empfohlen, diese Einzahlbewertung in Verbindung mit der vollständigen Kurve des Schallabsorptionsgrades zu verwenden.

Frequenz [Hz]	α_p	α_s		T1 [s]	T2 [s]
50		0,06		9,48	7,92
63	0,05	0,02		10,24	9,65
80		0,06		11,78	9,54
100		0,10		12,23	8,67
125	0,20	0,16		12,46	7,46
160		0,30		14,10	5,77
200		0,36		14,28	5,22
250	0,55	0,57		14,66	3,85
315		0,73		14,44	3,19
400		0,82		13,07	2,84
500	0,80	0,81		12,07	2,82
630		0,80		11,41	2,81
800		0,80		10,23	2,72
1000	0,80	0,80		9,23	2,64
1250		0,86		8,24	2,43
1600		0,84		7,15	2,36
2000	0,85	0,87		6,13	2,19
2500		0,87		5,08	2,05
3150		0,89		4,26	1,88
4000	0,90	0,90		3,48	1,69
5000		0,90		2,63	1,46

Hallraum leer:

Relative Luftfeuchtigkeit:	45,0 %
Temperatur:	23,3 °C
Luftdruck:	100,2 kPa

Hallraum mit Prüfobjekt:

Relative Luftfeuchtigkeit:	45,0 %
Temperatur:	23,3 °C
Luftdruck:	100,2 kPa

Anmerkungen:

-

TFI-Probennummer: 2301111

Rev 1

Notified Body No. 1658

Vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17152-01-00

Akkreditiert für die in den Teilberichten zur DAkkS-Urkunde genannten Verfaren

TFI Aachen GmbH
Charlottenburger Allee 41
52068 Aachen/Deutschland
www.tfi-aachen.de

HRB 8157 Aachen
USt-IdNr. DE209411312
Geschäftsführung
Dr. Jacqueline Lemm

Verfahrensbeschreibung – Schallabsorption in Hallräumen gemäß EN ISO 354

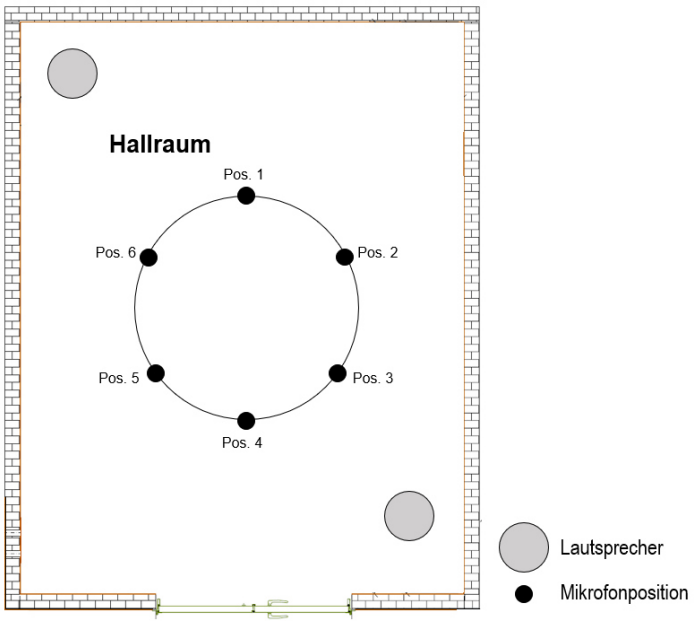
1 Prüfverfahren / Anforderungen

EN ISO 354:2003	Akustik – Messung der Schallabsorption in Hallräumen
EN ISO 11654:1997	Akustik – Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden – Bewertung der Schallabsorption
ISO 12999-2:2020	Akustik – Bestimmung und Anwendung der Messunsicherheiten in der Bauakustik – Teil 2: Schalldämpfung

2 Prüfstandsbeschreibung

Prüfräume:	TFI Aachen GmbH, Charlottenburger Allee 41, 52068 Aachen
Prüfverfahren:	Hallraumverfahren
Volumen:	V = 7,60 m x 5,91 m x 4,95 m = 222,33 m³
Gesamtoberfläche:	S_t = 223,60 m²
Grundrissform:	rechteckig
Anzahl Diffusoren:	15

Skizze Hallraum:



Notified Body No. 1658

Vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17152-01-00

Akkreditiert für die in den Teilberichten zur DAkkS-Urkunde genannten Verfahren

TFI Aachen GmbH
Charlottenburger Allee 41
52068 Aachen/Deutschland
www.tfi-aachen.de

HRB 8157 Aachen
USt-IdNr. DE209411312
Geschäftsführung
Dr. Jacqueline Lemm

3 Verwendete Messgeräte

Schallpegelanalysator:	1 Norsonic Nor140
Mikrofon:	1 Norsonic Type1209
Lautsprecher:	2 Norsonic Nor229

4 Durchführung der Messung

Prüfschall:	breitbandiges Rauschen
Empfangsfilter:	Terzfilter
Messung:	2 Lautsprecherpositionen 6 Mikrofonpositionen

5 Auswertung

Die Abklingkurven werden durch Anwendung des Verfahrens mit abgeschaltetem Rauschen bestimmt. Mindestens eine Abklingkurve wird an jeder der 6 Mikrofonpositionen gemessen. Die Abklingkurven jeder Mikrofonposition werden gemittelt, um die Reproduzierbarkeit zu verbessern. Die Nachhallzeit des Raumes wird durch den arithmetischen Mittelwert aus der Gesamtzahl aller Nachhallzeit-Messungen in jedem Frequenzband ausgedrückt.

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche A_T des Prüfobjektes ergibt sich aus der Differenz zwischen der äquivalenten Schallabsorptionsfläche des Hallraumes mit einem Prüfobjekt A_2 und der äquivalenten Schallabsorptionsfläche des leeren Hallraumes A_1 ohne Prüfobjekt.

Der äquivalente Schallabsorptionsgrad α_s bezeichnet das Verhältnis der äquivalenten Schallabsorptionsfläche A_T eines Prüfobjektes zur Fläche des Prüfobjektes.

Der bewerte Schallabsorptionsgrad α_w ist eine frequenzunabhängige Einzahlangabe und entspricht dem Wert der verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz.

6 Verwendungshinweis

Die Ergebnisse beruhen auf Messungen, die mit künstlicher Anregung unter Laborbedingungen (Standard-Verfahren) erfolgten. Die Prüfergebnisse sind unter Berücksichtigung der nationalen Vorschriften sowie den örtlichen Gegebenheiten bzw. Konstruktionen anzuwenden.

Notified Body
No. 1658

Vom Deutschen Institut
für Bautechnik (DIBt)
anerkannte Prüf-, Überwachungs- und
Zertifizierungsstelle

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17152-01-00
Akkreditiert für die in den Teilberichten
zur DAkkS-Urkunde genannten Verfaren

TFI Aachen GmbH
Charlottenburger Allee 41
52068 Aachen/Deutschland
www.tfi-aachen.de

HRB 8157 Aachen
USt-IdNr. DE209411312
Geschäftsführung
Dr. Jacqueline Lemm

Teilbericht – Wärmedurchlasswiderstand

1 Vorgang

TFI-Probennummer:	2301111
Prüfung abgeschlossen:	21.07.2023

2 Prüfverfahren / Anforderungen

Prüfverfahren:	EN 12667:2001 Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes Prüfung mit dem Plattengerät nach ISO 8302:1991
Prüfgerät:	Einplattengerät, horizontal, warme Seite oben Schutzheizring und Probenschutzring zur Verringerung der Wärmeverluste an den Rändern.
Kennzeichnung Prüfgerät:	TFI 618
Konditionierung:	gemäß EN ISO 139:2011 (20 °C ± 2 °C und 65 % ± 4 % rel. Luftfeuchte)

Umgebungstemperatur des Prüfgerätes:	23 ± 2 °C	
Gesamtdauer der Prüfung:	11:30 h	(mindestens 120 min im stationären Zustand je Messreihe)

3 Prüfgegenstand

Fläche:	0,5 x 0,5 m²	
geprüfte Dicke:	0,03474 m	(im eingebauten Zustand gemessen)
Anzahl eingebaute Lagen:	30	

4 Anmerkungen

Prüfergebnisse:	Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die gemessenen Werte stellen keine Bemessungswerte nach EN ISO 10456 und DIN 4108 dar.
Prüfer:	Die Prüfung wurde von einem Mitarbeiter der TFI Aachen GmbH durchgeführt.

Notified Body No. 1658

Vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17152-01-00

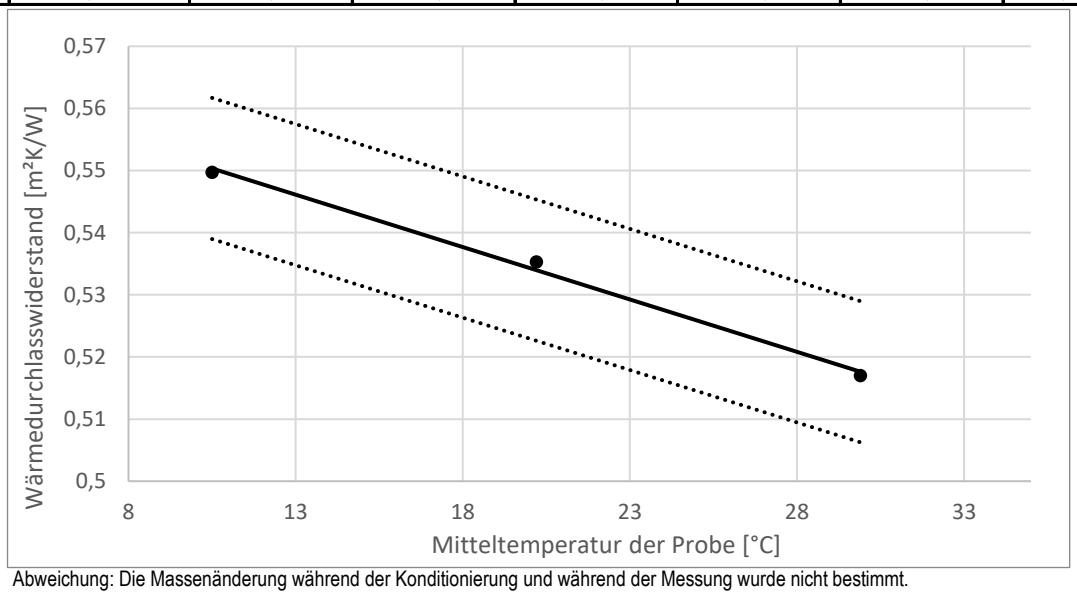
Akkreditiert für die in den Teilberichten zur DAkkS-Urkunde genannten Verfahren

TFI Aachen GmbH
Charlottenburger Allee 41
52068 Aachen/Deutschland
www.tfi-aachen.de

HRB 8157 Aachen
USt-IdNr. DE209411312
Geschäftsführung
Dr. Jacqueline Lemm

5 Ergebnisse

Messung Nr.	Heizleistung [W]	Wärmestrom-dichte [W/m²]	Temperatur der kalten Probenfläche [°C]	Temperatur der warmen Probenfläche [°C]	Temperatur-differenz an der Probe [K]	Mitteltemperatur der Probe [°C]	Wärme-durchlass-widerstand [m²K/W]
1	1,350	21,60	4,6	16,4	11,9	10,5	0,54968
2	1,380	22,08	14,2	26,1	11,9	20,2	0,53529
3	1,430	22,88	24,0	35,9	11,8	29,9	0,51696



Abweichung: Die Massenänderung während der Konditionierung und während der Messung wurde nicht bestimmt.

Bemerkungen: Die größte zu erwartende Messabweichung beträgt ± 2 %

Wärmedurchlasswiderstand einlagig bei 10°C			
$R_{10} =$	0,01837 $\frac{m^2K}{W}$	± 0,00037	$\frac{m^2K}{W}$
Wärmedurchlasswiderstand einlagig bei 23°C DIN EN 14041:2018			
$R_{23} =$	0,01764 $\frac{m^2K}{W}$	± 0,00035	$\frac{m^2K}{W}$
Wärmedurchlasswiderstand einlagig bei 24 °C DIN EN 16354:2019			
$R_{24} =$	0,01759 $\frac{m^2K}{W}$	± 0,00035	$\frac{m^2K}{W}$
Wärmeleitfähigkeit bei 10°C			
$\lambda_{10} =$	0,06300 $\frac{W}{mK}$	± 0,00126	$\frac{W}{mK}$

TFI-Probennummer: 2301111 Rev 3

Notified Body No. 1658
Vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle
ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17152-01-00
Akkreditiert für die in den Teilberichten zur DAkkS-Urkunde genannten Verfahren

TFI Aachen GmbH
Charlottenburger Allee 41
52068 Aachen/Deutschland
www.tfi-aachen.de

HRB 8157 Aachen
USt-IdNr. DE209411312
Geschäftsführung
Dr. Jacqueline Lemm