

Prüfbericht

Überprüfung der Beeinflussung der Luftdichtheit
eines Rechteck-Kanals durch Dünnschrauben

4KT-GR2-4,0X13, 4KT-GR2-4,0X16, 4KT-GR2-4,0X19

Dünnschrauben

Prüfgegenstand

Würth Handelsges.m.b.H.

Auftraggeber

M.79.06.350.CS

Prüfungsnummer

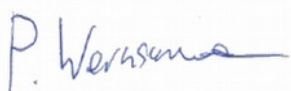
**Europäisches Testzentrum für
Wohnungslüftungsgeräte (TZWL) e.V.**

Prüfstelle

Dortmund, den 14.03.2022

Ausgabeort und -datum

Unterschriften



P. Wernsmann

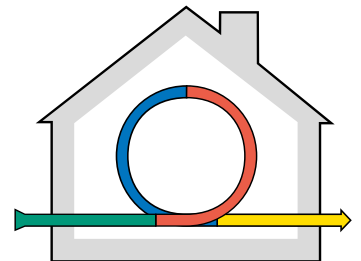
Verfasser


Dieser Bericht umfasst 14 Seiten.




T. Özbiyik


Prüfstellenleiter




 TZWL e. V.
Ernst-Mehlich Str. 4a
44141 Dortmund


 info@tzwl.de


 +49 (0)231 53477-0

 +49 (0)231 53477-109

 www.tzwl.de

 Vorstand
Vors. Dr.-Ing. M. Gringel
Stellv. Vors. Dipl.-Ing. (FH) T. Özbiyik
Stellv. Vors. Prof. Dr.-Ing. U. Hahn
Dipl.-Bew. (FH) J. Köntopp

 Sitz des Vereins:
Dortmund, eingetragen beim
Amtsgericht Dortmund,
Register-Nr. VR 5236
Steuer-Nr. 317 5940 3514
USt.-IdNr. DE 2094 29304

 Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung des
Europäischen Testzentrums für
Wohnungslüftungsgeräte e.V.

Die Prüfergebnisse beziehen sich
ausschließlich auf die angegebene
Seriennummer

Inhaltsverzeichnis

1 Auftrag.....	3
1.1 Auftraggeber.....	3
1.2 Prüfstelle.....	3
1.3 Prüfgegenstand.....	4
2 Prüfung.....	5
2.1 Prüfaufbau.....	6
2.2 Durchführung der Prüfung.....	7
3 Ergebnis der Prüfung.....	9
3.1 Zusammenfassung.....	10
4 Anhang.....	11
4.1 Technische Daten des Dichtheitsprüfgerätes.....	12
4.2 Fotodokumentation.....	13

1 Auftrag

Eine Prüfung der Dichtheit eines Rechteckkanals soll nachweisen, inwieweit in den Kanal eingebrachte Dünnschrauben die Dichtheit des Luftkanals beeinträchtigen.

1.1 Auftraggeber

Auftraggeber: Würth Handelsges.m.b.H.
Würth Straße 1
A - 3071 Böheimkirchen

Ansprechpartner: Gerald Fessler
Telefon: +43 50 8242 2277

1.2 Prüfstelle

Europäisches Testzentrum für Wohnungslüftungsgeräte e.V.
Ernst-Mehlich-Str. 4a
44141 Dortmund
Deutschland

1.3 Prüfgegenstand

Bezeichnung: 4KT-GR2-4,0X13, 4KT-GR2-4,0X16, 4KT-GR2-4,0X19

Eingangsdatum: 12.07.2021

Prüfzeitraum: 30.08.2021 bis 31.08.2021



Abbildung 1.1: Dünnschrauben 4KT-GR2-4,0X13, 4KT-GR2-4,0X16, 4KT-GR2-4,0X19

Vollständige Bezeichnungen der einzelnen Schrauben

Artikel-Nr.: 505410413 961 1000

Schraubenbezeichnung: SHR-DBS-LISEKPF-**4KT-GR2-4,0X13**

Artikel-Nr.: 505410416 961 1000

Schraubenbezeichnung: SHR-DBS-LISEKPF-**4KT-GR2-4,0X16**

Artikel-Nr.: 505410419 961 1000

Schraubenbezeichnung: SHR-DBS-LISEKPF-**4KT-GR2-4,0X19**

In diesem Prüfbericht werden aus Vereinfachungsgründen nur die Kurznamen der Schrauben verwendet.

2 Prüfung

Die Prüfung findet in Anlehnung an die DIN EN 12237:2003 bei einem Überdruck von 2000 Pa im Rechteckkanal statt. 2000 Pa entspricht hierbei dem Grenzwert der Dichtheitsklassen C und D aus der DIN EN 12237:2003.

Abweichend von der Norm wurde die Unterdruckmessung auch bei -2000 Pa durchgeführt.

Tabelle 2.1: Klassifizierung von Luftleitungen nach DIN EN 12237:2003

Luftdichtheits- klassen	Grenzwert des statischen Drucks (p_s) in Pa		Grenzwert der Luftleckrate (f_{max}) in $m^3 \times s^{-1} \times m^{-2}$
	Positiv	Negativ	
A	500	500	$0,027 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
B	1000	750	$0,009 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
C	2000	750	$0,003 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
D ^a	2000	750	$0,001 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
^a Luftleitungssystem für besondere Anwendungen			

2.1 Prüfaufbau

Die Bestimmung der Leckage wurde mit Hilfe des Dichtheitsprüfgerätes DP700 der Firma Wöhler durchgeführt. Hierzu wurden die Luftein- und -austrittsöffnungen des Luftkanals möglichst luftdicht verschlossen. Der für die Prüfung erforderliche Druck wurde vom Dichtheitsprüfgerät erzeugt und selbstregelnd aufrecht erhalten. Der zur Erzeugung des Prüfdruckes erforderliche Luftvolumenstrom wird gleichzeitig vom Dichtheitsprüfgerät aufgezeichnet. Dieser Volumenstrom entspricht der Leckage des Luftkanals.



Abbildung 2.1: Prüfaufbau Luftkanal mit angeschlossenem Dichtheitsprüfgerät DP700

2.2 Durchführung der Prüfung

Um einen Referenzwert zu erhalten, wurde die Dichtheitsprüfung ohne in den Luftkanal eingebrachte Dünnschrauben durchgeführt. Aufbau siehe Abbildung 4.1: Luftkanal ohne Dünnschrauben

Tabelle 2.2: Leckagewerte für die Referenzprüfung ohne Dünnschrauben im Luftkanal

Soll-Druck	Ist-Druck	Leckage	
		[l/s]	[m³/h]
-2000	-2002	0,23	0,83
-1000	-1000	0,14	0,50
-400	-400	0,06	0,22
400	401	0,06	0,22
1000	1001	0,16	0,58
2000	2000	0,25	0,90

Nachfolgend wurden in den Luftkanal Dünnschrauben in drei 10*10cm Rastern eingebracht. Die Dünnschrauben wurden nach Ankörnen des Bleches direkt in den Kanal geschraubt. Es wurden keine Löcher vorgebohrt.

Begonnen wurde mit einer einzelnen Dünnschraube des Types 4KT-GR2-4,0X13, siehe Abbildung 4.2.

Tabelle 2.3: Leckagewerte für die Prüfung einer Dünnschraube des Typs 4KT-GR2-4,0X13

Soll-Druck	Ist-Druck	Leckage	
		[l/s]	[m³/h]
-2000	-2000	0,23	0,83
-1000	-1000	0,14	0,50
-400	-400	0,06	0,22
400	401	0,06	0,22
1000	1000	0,15	0,54
2000	2000	0,25	0,90

Im nächsten Schritt wurden in die 10x10cm-Raster jeweils 5 Dünnschrauben von jedem Typ eingebracht. Somit befanden sich während der Messung insgesamt 15 Dünnschrauben im Luftkanal, siehe Abbildung 4.3.

Tabelle 2.4: Leckagewerte für die Prüfung mit insgesamt 15 Dünnschrauben

Soll-Druck	Ist-Druck	Leckage	
		[l/s]	[m³/h]
-2000	-2001	0,23	0,83
-1000	-1001	0,14	0,50
-400	-400	0,06	0,22
400	400	0,06	0,22
1000	1001	0,14	0,50
2000	2001	0,25	0,90

Bei der letzten Messreihe wurden in die 10x10cm-Raster jeweils 25 Dünnschrauben von jedem Typ eingebracht. Die Anzahl der Dünnschrauben im Luftkanal bei der Messreihe betrug 75, siehe Abbildung 4.4

Tabelle 2.5: Leckagewerte für die Prüfung mit insgesamt 75 Dünnschrauben

Soll-Druck	Ist-Druck	Leckage	
		[l/s]	[m³/h]
-2000	-2002	0,25	0,90
-1000	-1000	0,14	0,50
-400	-400	0,06	0,22
400	401	0,06	0,22
1000	1000	0,14	0,50
2000	2001	0,23	0,83

3 Ergebnis der Prüfung

Tabelle 3.1: Leckagewerte mit 1 Dünnschraube

Druck	Leckage	Differenz zur Referenzmessung	Ungenauigkeit des Messgerätes
[Pa]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
-2000	0,23	0,00	0,01
-1000	0,14	0,00	0,01
-400	0,06	0,00	0,00
400	0,06	0,00	0,00
1000	0,15	0,01	0,01
2000	0,25	0,00	0,01

Tabelle 3.2: Leckagewerte mit 15 Dünnschrauben

Druck	Leckage	Differenz zur Referenzmessung	Ungenauigkeit des Messgerätes
[Pa]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
-2000	0,23	0,00	0,01
-1000	0,14	0,00	0,01
-400	0,06	0,00	0,00
400	0,06	0,00	0,00
1000	0,14	0,02	0,01
2000	0,25	0,00	0,01

Tabelle 3.3: Leckagewerte mit 75 Dünnschrauben

Druck	Leckage	Differenz zur Referenzmessung	Ungenauigkeit des Messgerätes
[Pa]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
-2000	0,25	0,02	0,01
-1000	0,14	0,00	0,01
-400	0,06	0,00	0,00
400	0,06	0,00	0,00
1000	0,14	0,02	0,01
2000	0,23	0,02	0,01

3.1 Zusammenfassung

Die höchste in den Messungen aufgetretene Leckage betrug 0,02 l/s. Dies entspricht in etwa dem 2-fachen Wert der Messungsgenauigkeit des Dichtheitsprüfgerätes Wöhler DP 700.

Mit einer Luftleckrate von $0,00002 \text{ m}^3 \times \text{s}^{-1} \text{m}^{-2}$ erfüllt der Kanal mit 75 eingebrachten Dünnschrauben den Anforderungen der Luftdichtheitsklasse D der DIN EN 12237:2003.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass durch das alleinige Einbringen von 75 Dünnschrauben in den Luftkanal keine erhöhte Undichtheiten des Luftkanals nachgewiesen werden konnte.

4 Anhang

Anhangverzeichnis

4.1 Technische Daten des Dichtheitsprüfgerätes.....	12
4.2 Fotodokumentation.....	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Geräteangaben.....	12
Tabelle 4.2: Druck-Messung.....	12
Tabelle 4.3: Volumenstrom.....	12

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Dünnblechschrauben 4KT-GR2-4,0X13, 4KT-GR2-4,0X16, 4KT-GR2-4,0X19.....	4
Abbildung 2.1: Prüfaufbau Luftkanal mit angeschlossenem Dichtheitsprüfgerät DP700.....	6
Abbildung 4.1: Luftkanal ohne Dünnblechschrauben.....	13
Abbildung 4.2: Luftkanal mit einer Dünnblechschraube des Typs 4KT-GR2-4,0X13.....	13
Abbildung 4.3: Luftkanal mit 15 Dünnblechschrauben, je 5 x 4KT-GR2-4,0X13, 5 x 4KT-GR2-4,0X16 und 5 x 4KT-GR2-4,0X19.....	14
Abbildung 4.4: Luftkanal mit 75 Dünnblechschrauben, je 25 x 4KT-GR2-4,0X13, 25 x 4KT-GR2-4,0X16 und 25 x 4KT-GR2-4,0X19.....	14

4.1 Technische Daten des Dichtheitsprüfgerätes

Tabelle 4.1: Geräteangaben

Fabrikat:	Wöhler DP 700
Seriennummer:	1010
Spannungsversorgung:	230V, 50 bis 60Hz
Stromaufnahme:	Max. 9 A
Arbeitstemperatur:	5°C bis 40°C
Lagertemperatur:	-20°C bis 50°C
Maße:	33 x 36 x 15 cm
Gewicht:	9,5 kg

Tabelle 4.2: Druck-Messung

Messprinzip:	Piezo-resistiver Halbleiter-Sensor
Messbereich:	± 7000 Pa
Auflösung:	0,1 Pa bis ± 900 Pa, danach 1 Pa
Genauigkeit:	± 0,5 Pa oder ± 2,5% v.M. je nachdem welcher Wert größer ist

Tabelle 4.3: Volumenstrom

Messprinzip:	Heißfilm-Anemometer
Messbereich:	0,0000 bis 55,00 l/s
Auflösung:	0,0001 l/s bis 0,3000 l/s, 0,001 l/s bis 3,000 l/s 0,01 l/s ab 3,00 l/s
Genauigkeit:	± 0,0009 l/s oder ± 5% vom Messwert, je nachdem, welcher Wert größer ist

4.2 Fotodokumentation



Abbildung 4.1: Luftkanal ohne Dünnschrauben



Abbildung 4.2: Luftkanal mit einer Dünnschraube des Typs 4KT-GR2-4,0X13

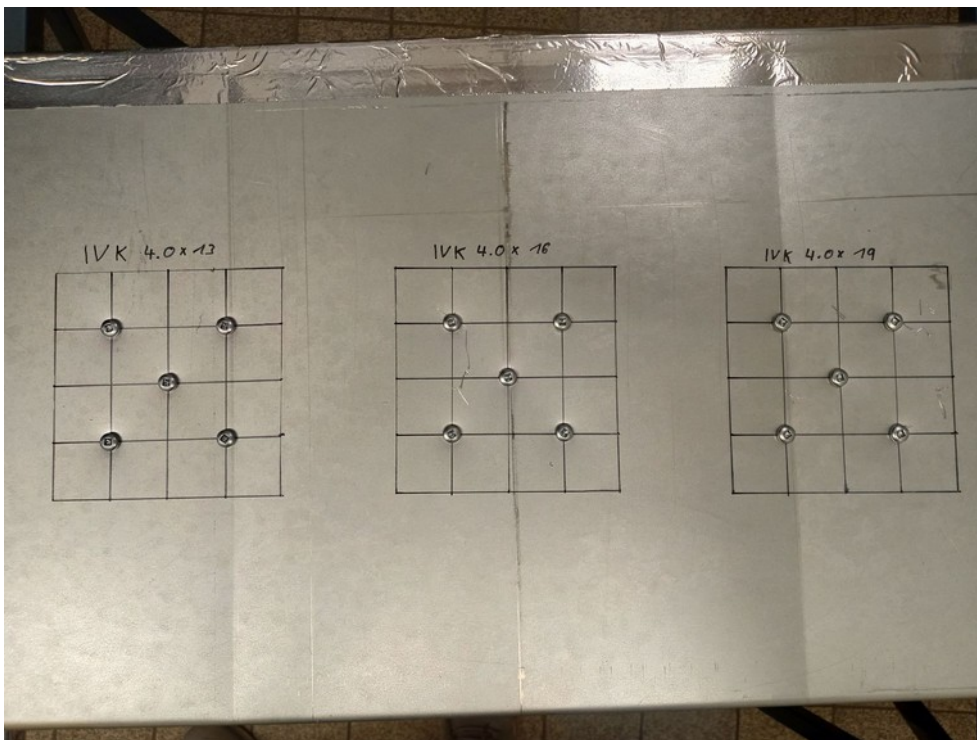


Abbildung 4.3: Luftkanal mit 15 Dünnschraube, je 5 x 4KT-GR2-4,0X13, 5 x 4KT-GR2-4,0X16 und 5 x 4KT-GR2-4,0X19

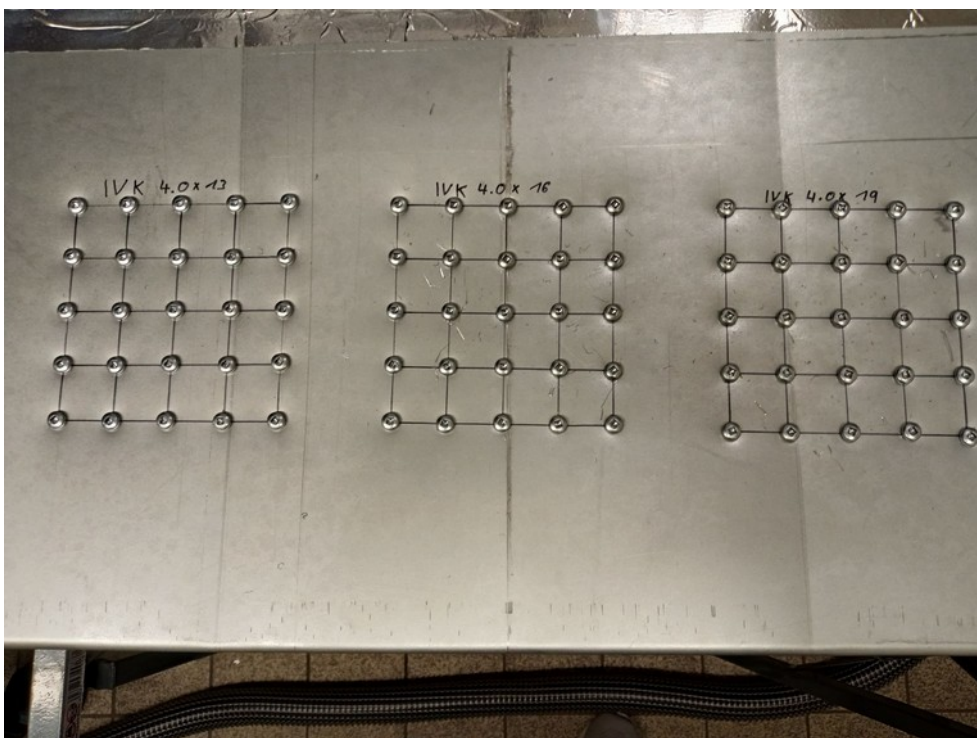


Abbildung 4.4: Luftkanal mit 75 Dünnschraube, je 25 x 4KT-GR2-4,0X13, 25 x 4KT-GR2-4,0X16 und 25 x 4KT-GR2-4,0X19