



# BERICHT

auf Basis der ÖNORMEN :

EN 1507

„Lüftung von Gebäuden – Rechteckige Luftleitungen aus Blech – Anforderung an Festigkeit und Dichtheit“

H 6015-2

„Lüftungstechnische Anlagen – Luftleitungen aus Stahlblech – Teil 2 : Rechteckige Luftleitungen und Formstücke – Anforderungen, Abmessungen und Ausmaß

Typprüfung zur Feststellung  
der Dichtheitsklasse von  
Luftleitungsbauteilen der Ausführung:

## „ND/C“

der

# AUMAYR GmbH

4221 Steyregg, Linzer Straße 46

# KURZFASSUNG





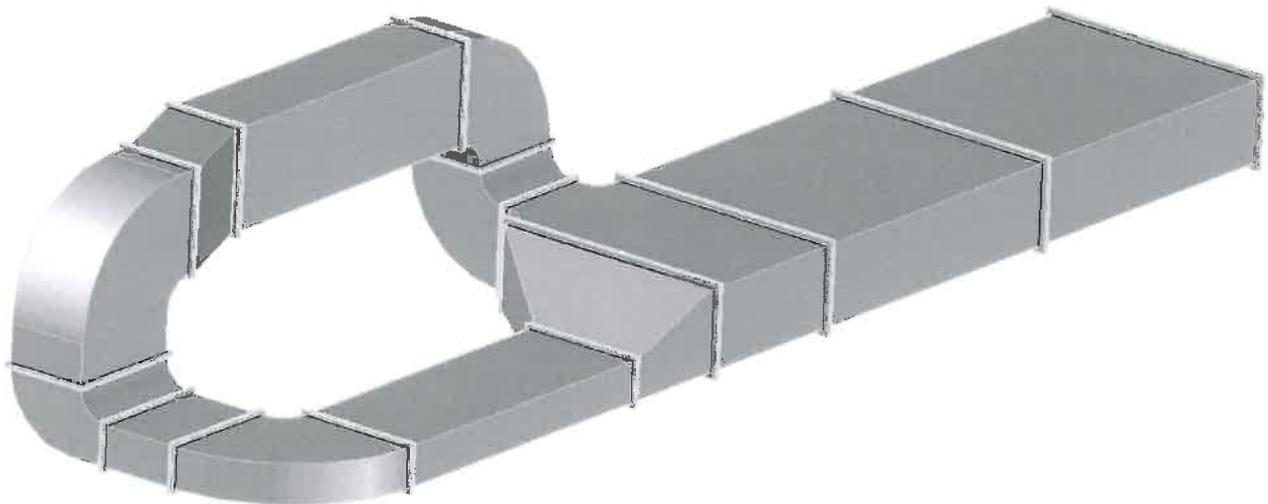
Die nachstehende Ausführung und der Aufbau des Prüfberichtes wurde auf Basis der entsprechenden Vorgaben der ÖNORM EN 1507 erstellt.

## 1. Allgemeine Daten

- 1.1. Ort und Tag der Prüfung** Produktionswerk d. Fa. Aumayr GmbH  
4221 Steyregg, Linzer Straße 46  
Produktionshalle „Pro2“  
4.12.2012
- 1.2. Besteller** Aumayr GmbH  
4221 Steyregg, Linzer Straße 46
- 1.3. Hersteller der Kanalbauteile** Aumayr GmbH  
4221 Steyregg, Linzer Straße 46
- 1.4. Hersteller der Gesamtanlage  
( Montage )** Aumayr GmbH  
4221 Steyregg, Linzer Straße 46
- 1.5. Prüfungsleiter** Ing. Andreas Fragner  
SVD-Fragner-Linz  
4020 Linz, Eckhartweg 11
- 1.6. Beobachter** Hr. Konrad Kaltenberger / Produktionsleiter Pro2  
Aumayr GmbH

## 2. Aufgabenstellung

An einer Musteranlage mit hohem Formstückanteil ( $\approx 50\%$ ) soll, zur Ermittlung der Dichtheitsklasse die Luftleitungsbauteile, eine Dichtheitsprüfung und anschließende Klassifizierung durchgeführt werden.



## 3. Grenzwerte der Luftleckrate

Dichtheitsklasse „A“ :  $f_{A \max} = 0,027 \cdot p_{\text{test}}^{0,65} \cdot 10^{-3} \text{ [ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \text{ ]}$

Dichtheitsklasse „B“ :  $f_{B \max} = 0,009 \cdot p_{\text{test}}^{0,65} \cdot 10^{-3} \text{ [ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \text{ ]}$

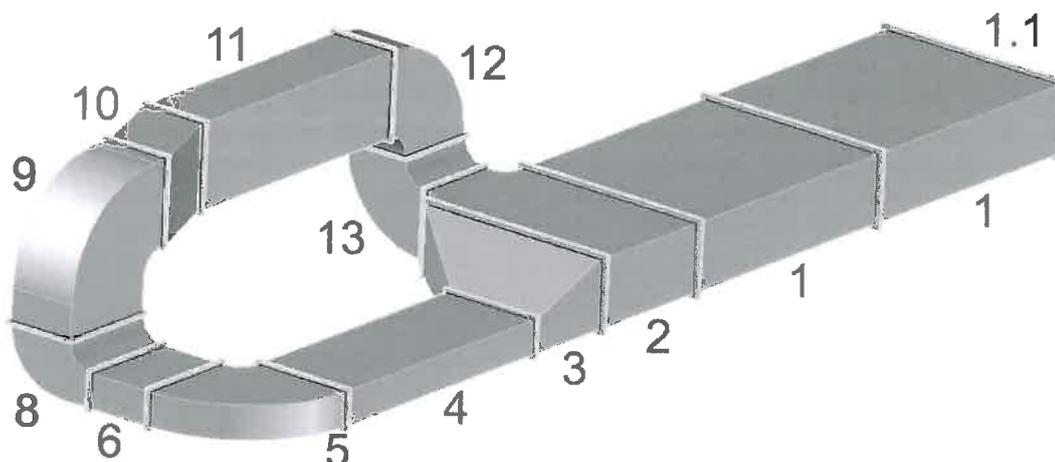
Dichtheitsklasse „C“ :  $f_{C \max} = 0,003 \cdot p_{\text{test}}^{0,65} \cdot 10^{-3} \text{ [ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \text{ ]}$

Dichtheitsklasse „D“ :  $f_{D \max} = 0,001 \cdot p_{\text{test}}^{0,65} \cdot 10^{-3} \text{ [ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \text{ ]}$

## 4. Beschreibung des Luftleitungssystems

Bei den zu überprüfenden Luftkanalsystem handelt es sich um Bauteile aus verzinktem Stahlblech, gefalzt, die in Form und Ausführung der ÖNORM H 6015 – Teil 2 : „Lüftungstechnische Anlagen – Luftleitungen aus Stahlblech – Teil 2 : Rechteckige Luftleitungen und Formstücke – Anforderungen, Abmessungen, Ausmaß“ – Niederdruck (bis 630 Pa) entsprechen.

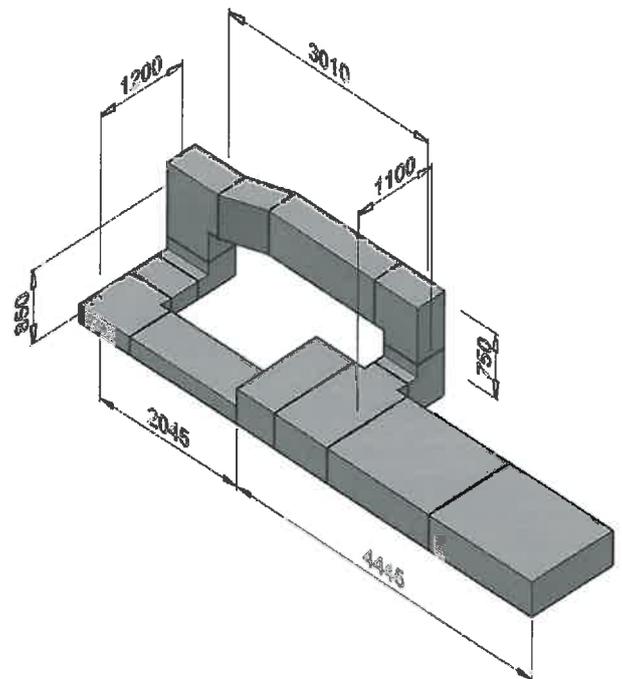
### 4.1 Bauteile und Ausmaß ( ÖNORM H 6015-2)



Nr.	Bauteil	Breite	Höhe	Länge Winkel	Oberfläche (H 6015-2)
1	Standardlüftungsleitung	1200 mm	400 mm	1540 mm	4,93 m <sup>2</sup>
1	Standardlüftungsleitung	1200 mm	400 mm	1540 mm	4,93 m <sup>2</sup>
1.1	Abschlussdeckel	1200 mm	400 mm	----	0,50 m <sup>2</sup>
2	T-Stück	1200 mm Abgang 500 mm	400 mm	800 mm	2,83 m <sup>2</sup>
3	Übergang asym.	1200 mm 600 mm	400 mm 200 mm	565 mm	1,81 m <sup>2</sup>
4	Standardlüftungsleitung	600 mm	200 mm	1595 mm	2,55 m <sup>2</sup>
5	Bogen sym.	600 mm	200 mm	90°	1,99 m <sup>2</sup>
6	Lüftungsleitung	600 mm	200 mm	400 mm	0,96 m <sup>2</sup>
8	Übergangsbogen	200 mm 400 mm	600 mm 600 mm	90°	1,86 m <sup>2</sup>
9	Übergangsbogen mit Verlängerung	600 mm 500 mm	400 mm 400 mm	90° Verl. 230 mm	2,88 m <sup>2</sup>
10	Etage sym.	400 mm	500 mm	565 mm Versatz 200 mm	1,38 m <sup>2</sup>
11	Standardlüftungsleitung	400 mm	500 mm	1995 mm	2,87 m <sup>2</sup>
12	Bogen sym.	500 mm	400 mm	90°	1,95 m <sup>2</sup>
13	Bogen sym.	400 mm	500 mm	90°	1,67 m <sup>2</sup>
<b>Gesamte Leitungsoberfläche (gem. ÖNORM H 6015-2)</b>					<b>33,11 m<sup>2</sup></b>

## 4.2 Ausmaß (ÖNORM EN 14239)

Die Oberflächenberechnung gem. ÖNORM EN 14239 dient lediglich zur Ermittlung des Verhältnisses zwischen der Gesamtlänge der Verbindungen und der Oberfläche (gemäß ÖNORM H 6015-2 ist für die Dichtheitsbewertung das Ausmaß gemäß H 6015-2 heranzuziehen).



Seitenlängen		Luftleitungsfläche je Längeneinheit	Länge	Gesamt-Luftleitungsfläche
1.200 mm	400 mm	3,20 m <sup>2</sup> /m	4,445 m	14,22 m <sup>2</sup>
600 mm	200 mm	1,60 m <sup>2</sup> /m	2,045 m	3,27 m <sup>2</sup>
600 mm	200 mm	1,60 m <sup>2</sup> /m	1,200 m	1,92 m <sup>2</sup>
600 mm	400 mm	2,00 m <sup>2</sup> /m	0,850 m	1,70 m <sup>2</sup>
400 mm	500 mm	1,80 m <sup>2</sup> /m	3,010 m	5,42 m <sup>2</sup>
400 mm	500 mm	1,80 m <sup>2</sup> /m	0,750 m	1,35 m <sup>2</sup>
500 mm	400 mm	1,80 m <sup>2</sup> /m	1,100 m	1,98 m <sup>2</sup>
<b>Gesamtoberfläche, gem. EN 14239</b>				<b>29,86 m<sup>2</sup></b>

Anzahl der Verbindungen	Querschnitt		ÖNORM EN 14239	
	Breite	Höhe	Umfang	Ges.Länge
4	1200	400	3,20 m	12,80 m
4	600	200	1,60 m	6,40 m
1	600	400	2,00 m	2,00 m
5	500	400	1,80 m	9,00 m
<b>Verbindungslänge - gesamt</b>				<b>30,20 m</b>
<b>Oberfläche - gesamt (EN 14239)</b>				<b>29,86 m</b>
<b>Verhältnis L/A</b>				<b>1,01</b>

Das Verhältnis zwischen der Gesamtlänge der Verbindungen und der Oberfläche liegt innerhalb des von ÖNORM EN 1507 vorgegebenen Bereiches von : 1 bis 1,5.



### 4.3 Bauteilausführung

- Gefalzte Bauteile aus verzinktem Stahlblech  
Ausführung „ND“ (Niederdruck, gemäß ÖNORM H 6015-2) – Dichtheitsklasse „C“
- Die Blechdicken der Bauteile entsprechen den Vorgaben der ÖNORM H 6015-2 (Blechdickentabelle)

Nennmaß	Wanddicken <i>s</i> in mm für größte zul. Druckdifferenz		
	bis 630 Pa	über 630 Pa bis 1 600 Pa	über 1 600 Pa bis 2 500 Pa
	ND	HD1	HD2
160 bis 400	0,7	0,7	0,7
401 bis 750	0,7	0,9	0,9
751 bis 1 000	0,9	0,9	1,1
1 001 bis 1 400	0,9	1,1	1,2
1 401 bis 2 000	1,1	1,1	1,2
2 001 bis 4 000	1,1	1,2	1,2
ND ... Niederdruck $\Delta p \leq 630$ Pa			
HD1 ... Hochdruck 630 Pa < $\Delta p \leq 1 600$ Pa			
HD2 ... Hochdruck 1600 Pa < $\Delta p \leq 2 500$ Pa			
Toleranzen gemäß ÖNORM EN 10143:1993-06, Tabelle 1.			

- Alle Bauteile werden mit anprofilierten Leichtflanschen (Flanschgrößentabelle) gefertigt

	Flanschgröße - Standardlüftungsleitung					
	160-400	401-750	751-1000	1001-1400	1401-2400	2401-
ND	20 mm	20 mm	20 mm	30 mm	30 mm	30 mm
HD1	20 mm	20 mm	20 mm	30 mm	30 mm	
HD2	20 mm	20 mm	30 mm			

	Flanschgröße - Formstücke und Lüftungsleitungen					
	größtes Querschnittsmaß (Breite oder Höhe) in mm					
	160-400	401-750	751-1000	1001-1400	1401-2400	2401-
ND	20 mm	20 mm	20 mm	30 mm	30 mm	30 mm
HD1	20 mm	20 mm	20 mm	30 mm	30 mm	30 mm
HD2	20 mm	20 mm	30 mm	30 mm	30 mm	30 mm

- Die detaillierte Ausführung der Bauteile und der Abdichtungsmaßnahmen ist im Originalbericht festgehalten.

## 5. Messung

### 5.1. Prüfeinrichtung

Als Prüfeinrichtung findet ein Dichtheitsprüfgerät :

**Fabrikat : Lindab**  
**Type : LT 510**



Verwendung.

Ein aktuelles Kalibrierungszertifikat liegt vor.

### 5.2 Technische Daten / Dichtheitsprüfgerät :

Messwerte:

• Druck-Messung:

Prinzip: piezo-resistiver Halbleiter-Sensor

Meßbereich: - 3000 bis + 3000 Pa

Auflösung: 1 Pa

Genauigkeit:  $\pm 3$  Pa;  $\pm 2,5$  % v.M., je nachdem, welche größer ist

• Volumenstrom-Messung (bezogen auf 1013 hPa and 20 °C):

Prinzip: Heißfilm-Anemometer

Meßbereich: 0.00 bis 55.00 l/s

Auflösung: 0.01 l/s

Genauigkeit:  $\pm 0.03$  l/s oder  $\pm 5$  % v.M., je nachdem, welche größer ist

• Meßbereich der Adapter:

ohne Adapter: 8.00 l/s bis max. Volumenstrom

Adapter Type 1: 3.00 bis 7.99 l/s

Adapter Type 2: 0.00 bis 2.99 l/s

• Technische Daten

Spannungsversorgung: 230 V, 50 Hz

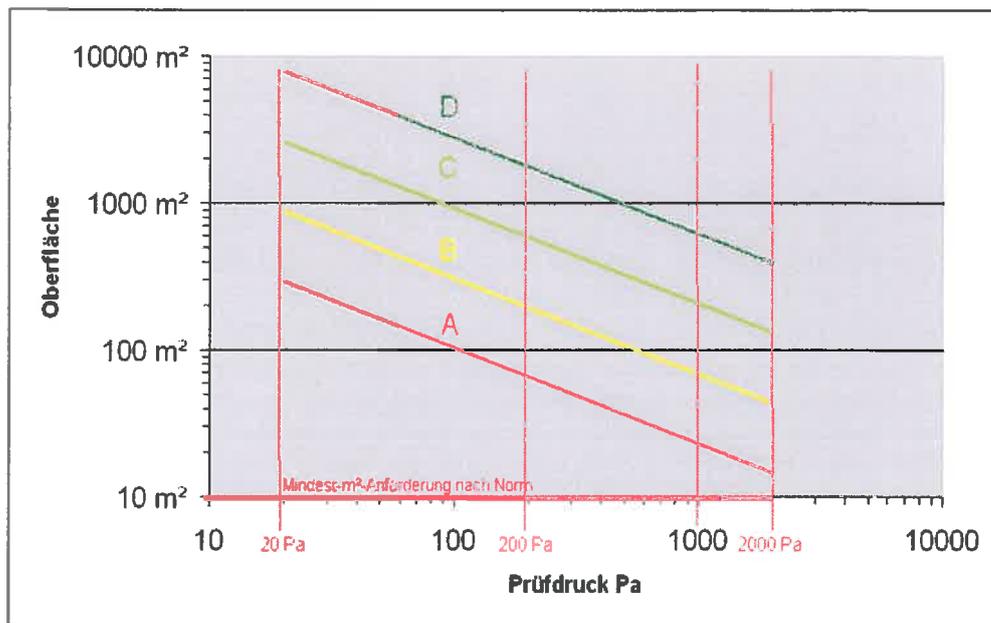
Stromaufnahme: max. 9 A

Arbeitstemperaturbereich: 5 °C bis 40 °C

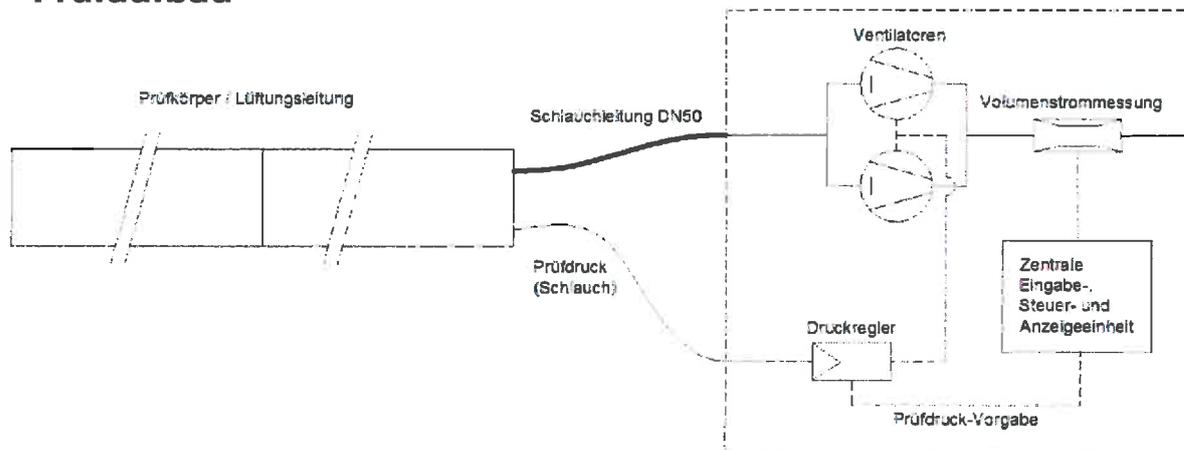
Lagertemperaturbereich: - 20 °C bis + 50 °C

Gewicht: ca. 9.5 kg

### 5.3 Theoretische Meßbereichsgrenze



### 5.4 Prüfaufbau



## 6. Durchführung der Messungen / Prüfablauf

• Nachdem die Schlauchleitung und die Druckmeßleitung am Luftleitungssystem angeschlossen, der Meßadapter eingesetzt wurde und die Eingabe der Systeminformationen:

- Prüfdrücke (mind. 5 Prüfdrücke – pos. u. neg.)
- geforderte Dichtheitsklasse (A, B, C, D)
- verwendeter Meßadapter
  - ohne Adapter Meßbereich : 8,00 l/s bis max. Volumenstrom
  - Adapter 1 Meßbereich : 3,00 bis 7,99 l/s
  - Adapter 2 Meßbereich : 0,00 bis 2,99 l/s

erfolgt ist, wird die Prüfsequenz gestartet.

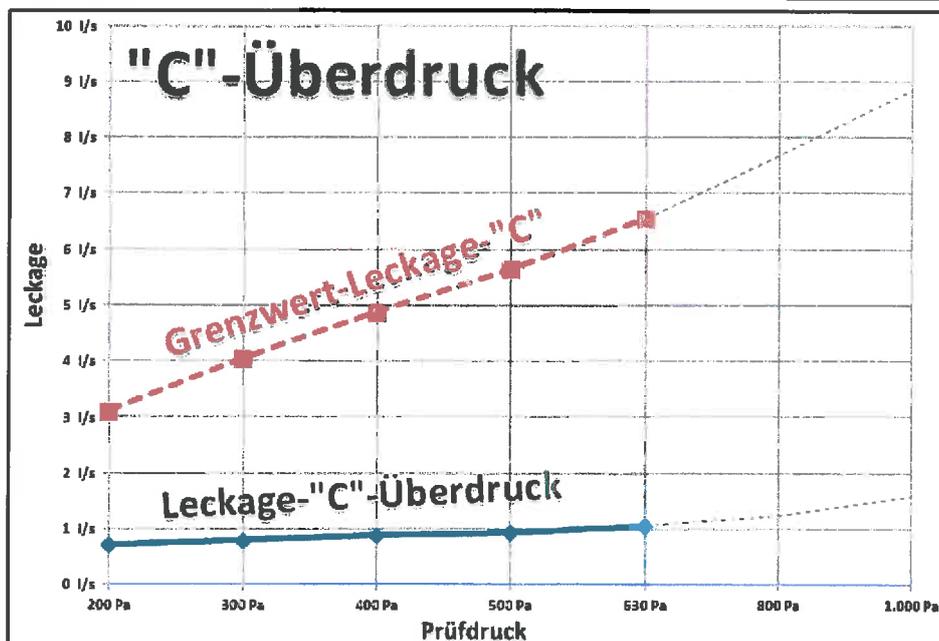


- Das zu prüfende Kanalsystem wird über die Prüfventilatoren mit einem Luftvolumenstrom/Druck beaufschlagt, so dass der vereinbarte Prüfdruck aufrecht gehalten wird. Auftretende Prüfdruckschwankungen, infolge sich verändernder Eigenschaften des zu prüfenden Kanalsystems, werden automatisch kompensiert, und bei Unter- oder Überschreitung der Toleranzgrenzen für den Prüfdruck, die Messung (Meßzeit) bis zum Wiedererreichen des Toleranzfeldes unterbrochen.
- Eine Meßsequenz dauert normgemäß : 300 sec – in dieser Zeit wird die Leckagerate und der Prüfdruck am Display angezeigt und im Gerät kontinuierlich abgespeichert.
- Nach Abschluß der Prüfsequenz (nach 300 sec) wird die Prüfung automatisch abgeschlossen; die Messwerte werden am Display angezeigt und in das Handprotokoll übernommen.
- Bei den weiteren Meßsequenzen (insgesamt mind. 5 Messungen, mit unterschiedlichen Prüfdrücken über den geplanten Einsatzbereich) wird in gleicher Weise verfahren.
- Auswertung der Messergebnisse in tabellarischer und grafischer Form – und Erstellung eines Prüfberichtes, inkl. Beschreibung und Ausführung der Bauteile und Berechnung der Luftleitungsoberfläche.

## 7. Auswertung der Messergebnisse und Beurteilung

### 7.1. Prüfung mit positiven Prüfdrücken (Überdruck in der Leitung)

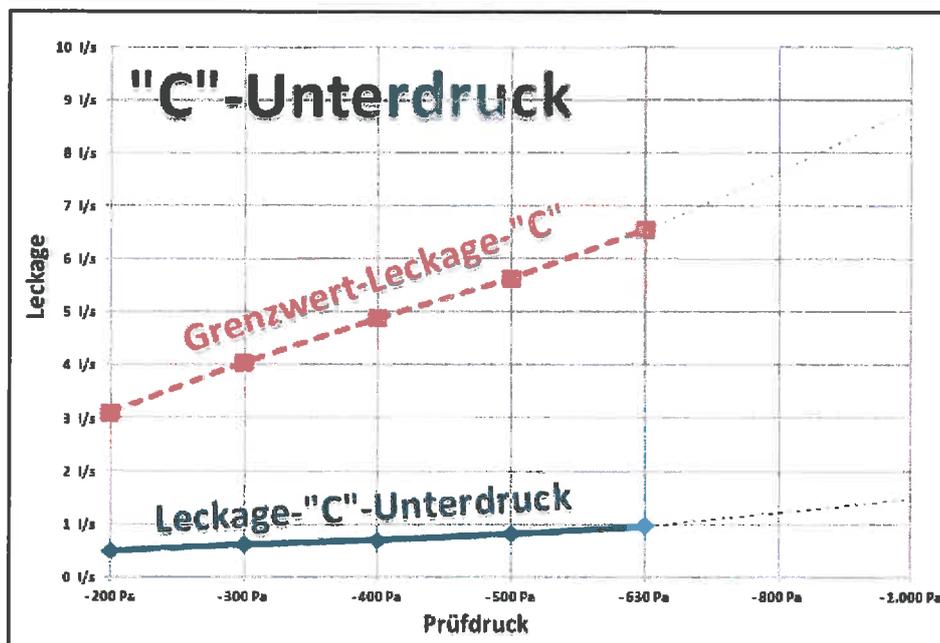
Prüfoberfläche : 33,16 m <sup>2</sup>		Leckageprüfung - Prüfaufbau 4.12.2012				
Prüfdruck-positiv		200 Pa	300 Pa	400 Pa	500 Pa	630 Pa
tats. Prüfdruck		204 Pa	304 Pa	408 Pa	504 Pa	630 Pa
Leckage		0,72 l/s	0,81 l/s	0,90 l/s	0,96 l/s	1,07 l/s
Grenzwert °C		9,33 l/s	12,14 l/s	14,64 l/s	16,92 l/s	19,86 l/s
Lufttemperatur		22,00 °C				
atmosph. Luftdruck		103,645 Pa				
korr. Leckage 20 °C / 101.325 Pa		0,71 l/s	0,80 l/s	0,89 l/s	0,94 l/s	1,06 l/s





## 7.2. Prüfung mit negativen Prüfdrücken (Unterdruck in der Leitung)

Prüfoberfläche - 33,18 m <sup>2</sup>		Leckageprüfung - Prüfaufbau 4.12.2012				
Prüfdruck-negativ	- 200 Pa	- 300 Pa	- 400 Pa	- 500 Pa	- 630 Pa	
tats. Prüfdruck	- 204 Pa	- 302 Pa	- 400 Pa	- 502 Pa	- 630 Pa	
Leckage	0,49 l/s	0,61 l/s	0,70 l/s	0,82 l/s	0,96 l/s	
Grenzwert "C"	9,33 l/s	12,14 l/s	14,64 l/s	16,92 l/s	18,66 l/s	
Lufttemperatur	22,00 °C					
atmosph. Luftdruck	100,845 Pa					
korr. Leckage 20 °C / 101,325 Pa	0,48 l/s	0,60 l/s	0,69 l/s	0,81 l/s	0,95 l/s	



## 7.3. Beurteilung

Das zur Prüfung vorliegende Lüftungsleitungssystem

in der Ausführung: „**ND/C**“

○ „Niederdruck - ND“ (gemäß ÖNORM H 6015-2)

○ „Dichtheitsklasse C“ (gemäß ÖNORM EN 1507),

entspricht innerhalb der geprüften Druckbereiche, sowohl bei positivem als auch negativem Innendruck (gegenüber der umgebenden Atmosphäre), der

**Dichtheitsklasse „C“** nach ÖNORM EN 1507.

*(Handwritten signature)*  
 Ing. Andreas Fragner  
 Sachverständigendienste – Ing. A. Fragner  
 (Circular stamp: ING. ANDREAS FRAGNER, Sachverständiger, 4020 Linz, Eckhartweg 11)

Linz, 10.12.2012