



# 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/B“

der

# AUMAYR GmbH

4221 Steyregg, Linzer Straße 46

## KURZFASSUNG

AUMAYR - Leckage von Luftleitungsbauteilen / Typprüfung „B“ / 12-2012

PDF-VERSION

Seite : 1 von 10 Seiten



A-4020 Linz – Eckhartweg 11  
Telefon +43 (0)732 674558-11  
Fax +43 (0)732 674558-11  
Mobil +43 (0)676 846440 772  
E-Mail office@fragner.cc

Ing. Andreas Fragner

Lüftungs-, Klima-, Dampf- und Kondensattechnik  
Schall- und Brandschutz in haustechnischen Anlagen

Allgemein beideter und gerichtlich zertifizierter  
Sachverständiger am Landesgericht Linz





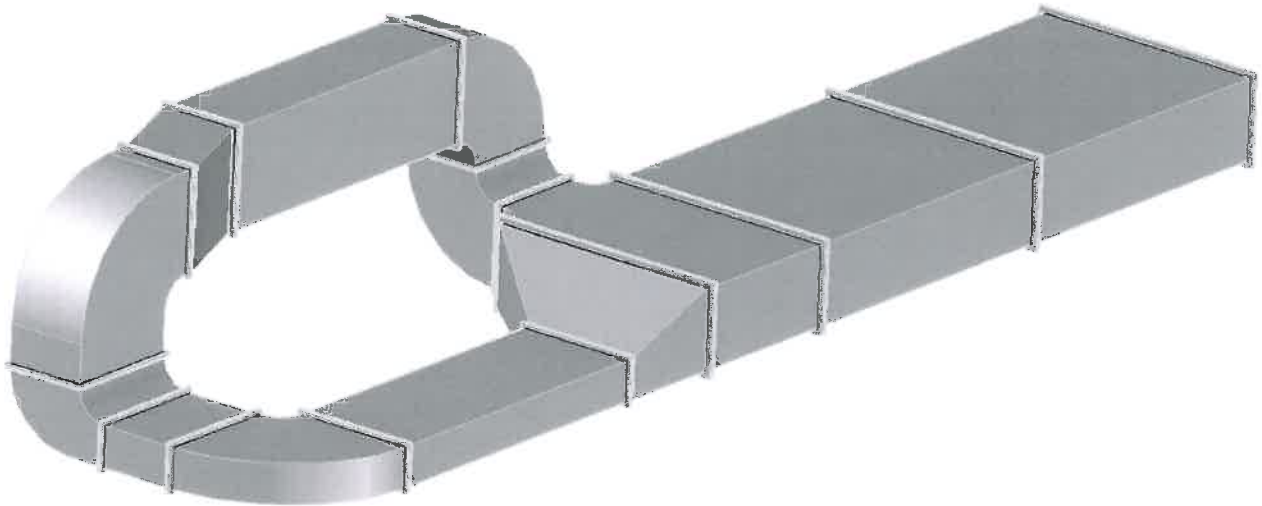
Die nachstehende Ausführung und der Aufbau des Prüfberichtes wurde auf Basis der entsprechenden Vorgaben der ÖNORM EN 1507 erstellt.

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

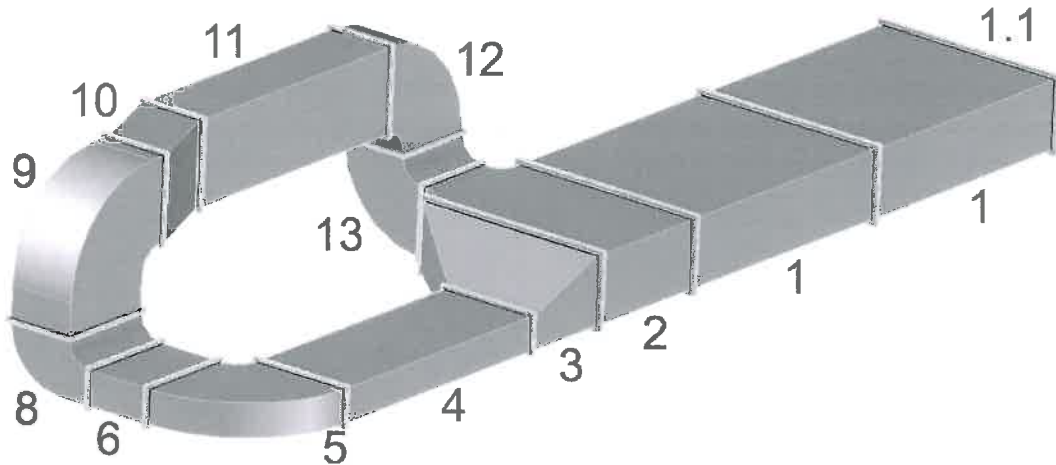
Dichtheitsklasse „D“ :  $f_{D \max} = 0,001 \cdot p_{\text{test}}^{0,65} \cdot 10^{-3} \text{ [ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \text{ ]}$



## 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.

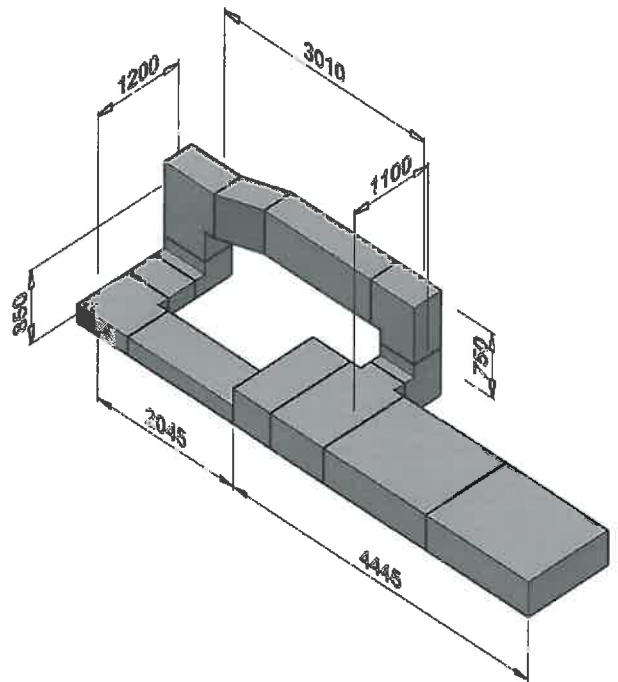
### 4.1 Bauteile und Ausmaß ( ÖNORM H 6015-2)



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 „B“
- Die Blechdicken der Bauteile entsprechen den Vorgaben der ÖNORM H 6015-2 (Blechdickentabelle)

Nennmaß	Wanddicken $s$ 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 $630 \text{ Pa} < \Delta p \leq 1 600$ Pa			
HD2 ... Hochdruck $1600 \text{ Pa} < \Delta p \leq 2 500$ 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

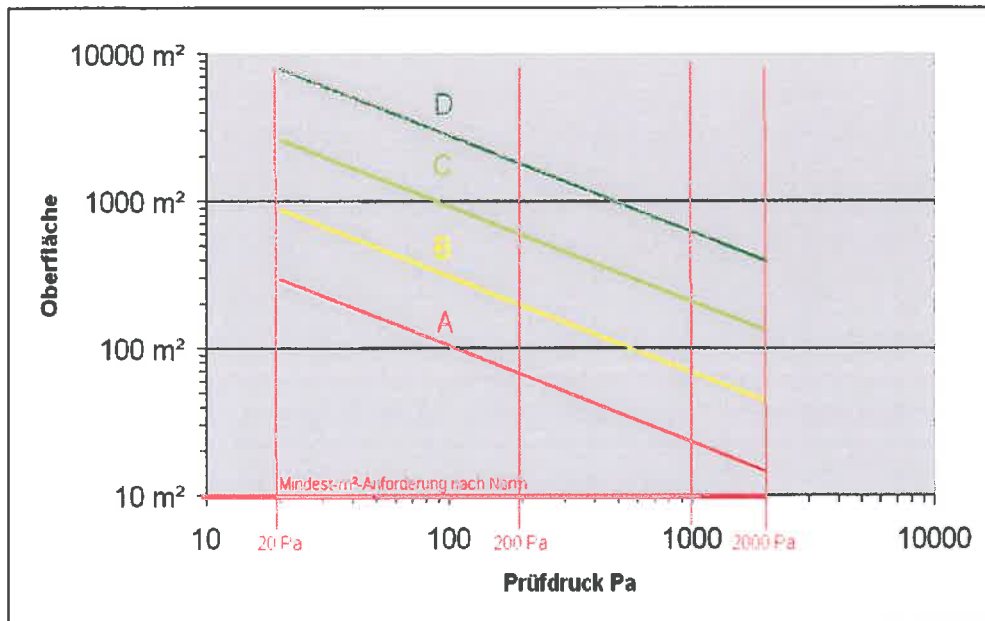
Arbeitstemperaturbereich: 5 °C bis 40 °C

Lagertemperaturbereich: - 20 °C bis + 50 °C

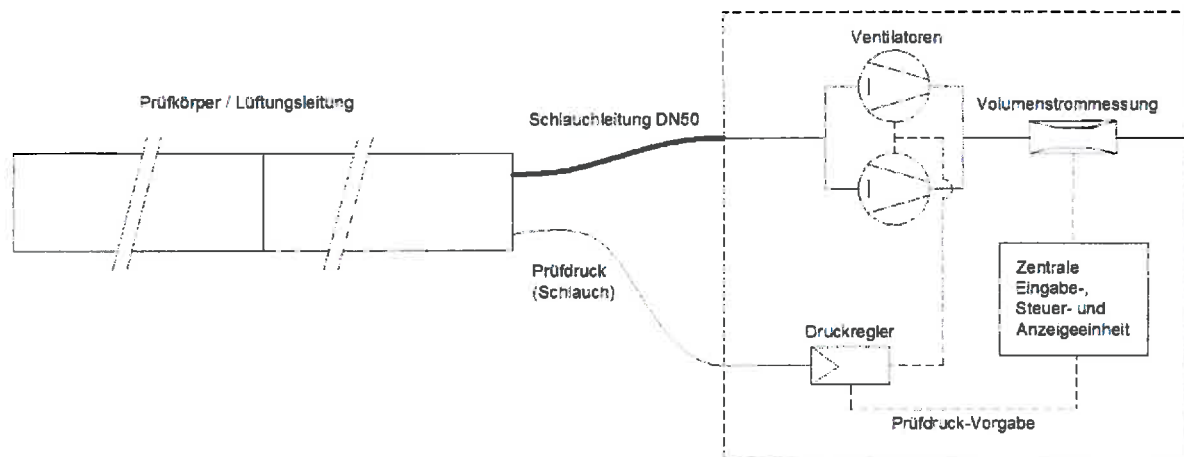
Gewicht: ca. 9.5 kg



### 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.



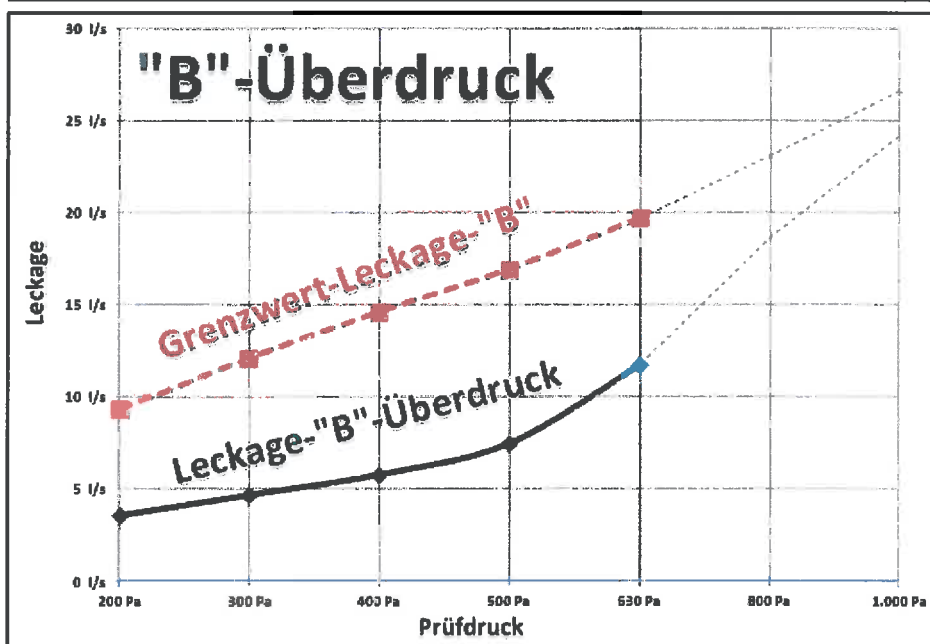


- Das zu prüfende Kanalsystem wird über die Prüfventilatoren mit einem Luftvolumenstrom/Druck beaufschlagt, so dass der vereinbarte Prüfdruck aufrecht gehalten wird. Auftretende Prüfdruckschwankungen, infolge sich verändernder Eigenschaften des zu prüfenden Kanalsystems, werden automatisch kompensiert, 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)

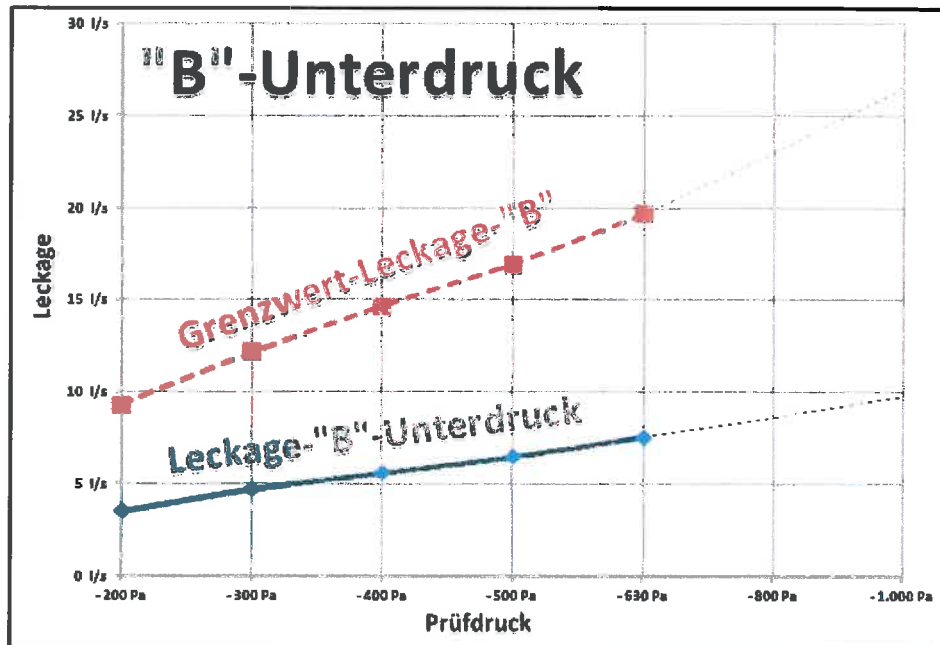
Prüfoberfläche - 33,16 m <sup>2</sup>	Leckageprüfung - Prüfaufbau 4.12.2012				
Prüfdruck-positiv	200 Pa	300 Pa	400 Pa	500 Pa	630 Pa
tats. Prüfdruck	196 Pa	298 Pa	397 Pa	502 Pa	631 Pa
Leckage	3,59 l/s	4,70 l/s	5,81 l/s	7,00 l/s	11,75 l/s
Grenzwert "B"	9,33 l/s	12,14 l/s	14,84 l/s	16,62 l/s	18,86 l/s
Lufttemperatur	22,00 °C				
atmosph. Luftdruck	100,645 Pa				
korr. Leckage 20 °C / 101,325 Pa	3,54 l/s	4,64 l/s	5,73 l/s	7,40 l/s	11,59 l/s





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

Prüfobjektfläche : 33,10 m <sup>2</sup>		Leckageprüfung - Prüfaufbau 4.12.2012				
Prüfdruck-negativ	- 200 Pa	- 300 Pa	- 400 Pa	- 500 Pa	- 630 Pa	
tats. Prüfdruck	- 200 Pa	- 301 Pa	- 400 Pa	- 495 Pa	- 630 Pa	
Leckage	3,50 l/s	4,70 l/s	5,58 l/s	6,45 l/s	7,56 l/s	
Grenzwert "B"	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	100,645 Pa					
korr. Leckage 20 °C / 101,325 Pa	3,46 l/s	4,64 l/s	5,50 l/s	6,36 l/s	7,46 l/s	



## 7.3. Beurteilung

Das zur Prüfung vorliegende Lüftungsleitungssystem

in der Ausführung: „ND/B“

- „Niederdruck - ND“ (gemäß ÖNORM H 6015-2)
- „Dichtheitsklasse B“ (gemäß ÖNORM EN 1507),

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

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

*(Handwritten signature)*  
Ing. Andreas Fragner  
Sachverständigendienste – Ing. A. Fragner – Linz  
Linz, 10.12.2012