

**Test report of
the measurement of the leakage air flow**

Customer: Aerotechnik Siegwart GmbH
Untere Hofwiesen
66299 Friedrichsthal

Test object: Air duct system with double lip sealing

Test report no.: 60404A0216

Test basis: DIN EN 12237

Inspected by: Mahren (Graduate Engineer – Dipl. Ing. (FH))

Test date: 14-02-2007

No. of pages: 3 + enclosure

1. Scope of the test

Measurement of the leakage air flow according to DIN EN 12237.

2. General information

Aerotechnik E. Siegwart GmbH, Friedrichsthal, commissioned us to inspect the tightness of an air duct system with double lip sealing. The purpose of the test was to establish whether DIN EN 12237 requirements were met. The test was carried out in case of overpressure and low pressure.

Test basis was the highest airtightness class D according to table 2 of DIN EN 12237.

3. Description of the inspected system

The description of the inspected air duct system in accordance with the manufacturer's specification is included in enclosure 1. According to the description the production tolerances are within the diametrical tolerances of DIN EN 1506.

According to 7.1.2 of DIN EN 12237, the ratio of A_j (duct surface) to L (connection length) was chosen $1,13 \text{ m}^{-1}$. The overall surface is about $17,1 \text{ m}^2$.

4. Test structure and realisation of measurements

The test station structure as well as the test sample are illustrated in the enclosure. A diaphragm gas meter was used to measure air volume and a calibrated differential pressure measuring instrument of the company Spezial Instruments to measure the pressure. Before the measurement the system was composed of its piece parts. After installation, the parts were guarded against a subsequent pushing apart by means of a screw at the perimeter.

5. Measuring results

Measuring results are listed in table 1 of the report.

The leakage air flows measured are less than values specified in DIN EN 12237 (as illustrated in table 1).

The test did not include an examination of type or construction sample, an examination of continuous strength or material research. The measuring results are only valid for the inspected air duct system.

Table 1

Test pressure [Pa]	V [m ³ /s]	Surface A [m ²]	Leakage air flow V/A [m ³ /(m ² *s)]
500	1,90E-04	17,1	1,111E-05
1000	2,92E-04	17,1	1,705E-05
2000	4,25E-04	17,1	2,485E-05
-500	1,83E-04	17,1	1,072E-05
-750	2,37E-04	17,1	1,384E-04

Airtightness class	Duct system	Permissible leakage air flow [m ³ /(s*m ²) x 10 ⁻³] in case of a test pressure of					Measured leakage air flow [m ³ /(s*m ²) x 10 ⁻³] in case of a test pressure of				
		500 Pa	1000 Pa	2000 Pa	-500 Pa	-750 Pa	500 Pa	1000 Pa	2000 Pa	-500 Pa	-750 Pa
D	highest requirements										
		0,0568	0,0891	0,1399	0,0568	0,0739	0,0111	0,0171	0,0249	0,0107	0,0138

Table 2

Ser. no.	Measuring instrument designation	Measurement range	Measurement uncertainty	Calibrated yes/no	Comment
1	differential pressure measuring instrument	0....2000 Pa	0,05% of measurement value	yes	electronic differential pressure sensor
2	dry gas meter	0....10 m ³ /h	± 1,12%	yes	

This report may not be published in any abridged version, nor may extracts of this report be published without our express permission.

Sulzbach, 20-02-2007

Building Services and Conveying Engineering
Assessor:

Signature

Mahren (Graduate Engineer – Dipl. Ing. (FH))

Enclosure

Manufacturer's description
Test structure
Calculation example

Date:

Distributor:

File no.: 60404A0216

5 copies: Aerotechnik Siegart; c/o Mr. Stahl, Untere Hofwiesen, 66299 Friedrichsthal

Calculation example:

Duct system in accordance with DIN EN 12237

Duct surface A: 17,10 m² (see drawing)

Permissible leakage air flow in accordance with DIN EN 12237, table 2, airtightness class D:

$$0,001 \cdot 2000^{0,65} \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{m^2 \cdot s} = 0,1399 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{m^2 \cdot s} \text{ at a test pressure of 2000 Pa.}$$

Measurement value: $4,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$

Leakage air flow:

$$\frac{V \left[\frac{m^3}{s} \right]}{A[m^2]} = \frac{4,25 \cdot 10^{-4}}{17,10} \cdot \frac{m^3}{m^2 \cdot s}$$

$$= 2,485 \cdot 10^{-5} \frac{m^3}{m^2 \cdot s} < 0,1399 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{m^2 \cdot s}$$

Description of the air duct system with double lip sealing

Date: 06-02-2007
Type: Air duct system AES GmbH consisting of spiral tube and fittings with double lip sealing according to the enclosed drawing. In accordance with DIN EN 12237.
Construction year: 2007
Nominal width: 125 mm to 315 mm

The spiral tubes used in the air duct system are produced inside-calibrated by means of a manufacturing technology developed by Aerotechnik E. Siegart GmbH. All the ducts meet the requirements of DIN EN 1506.

After being produced on the deep drawing press or a welding laser, the fittings (bends 315/90° 200/90° and 125/90°, reducers 315/200 and 200/125, T-pieces 315/315 and 200/200, push fit-ends 315) are equipped with a special crimping form for a double lip ring. During the production of the crimping form, the fittings are calibrated again, so that the fittings are even after the stamping of the crimping form absolutely within the tolerances of DIN EN 1506.

Due to the production of the fittings (reducers and end caps as pressed parts, plain, without any points of overlapping; bends, T-pieces and push-fit ends laser-welded, without any points of overlapping), all fittings have a smooth surface which is perfectly suitable for a push-fit connector system with sealing.

The special characteristic of the AES double lip sealing is the central position of the sealing at the male coupling of the fitting; this way the material in the front area of the male coupling remains non-deformed and cylindrical.

This cylindrical area is particularly suitable for the central insertion of the fitting into the duct before the actual double lip sealing comes into effect. Additionally this cylindrical part centres the fitting into the duct in such a way that an optimum sealing between male coupling and duct which are pushed into each other is realised. In case the fitting and the duct are pushed together but not yet connected by means of screws or rivets, the fittings can easily be twisted in the duct. The connections of the test object have been guarded by a screw against a subsequent pushing apart of the ducts which is a result of the internal pressure developing in the duct system.

The actual double lip ring consists of EPDM. The EPDM rubber used is permanently elastic, closed-cell and non-ageing.

The combination end caps can be used as terminal pieces as far as spiral tubes or fittings are concerned; they are slightly conical so that they can be used without double lip ring in a tightly closing way in both cases.

The requirements of airtightness according to the highest standard D of DIN EN 12237 are met.

Friedrichsthal, 06-02-2007

A. Stahl

Enclosure: Complete pressure test – Air duct system with double lip sealing, standard connection length

Bericht

über die Messung des Leckvolumenstromes

Auftraggeber:	Aerotechnik Siegwart GmbH Untere Hofwiesen 66299 Friedrichsthal
Prüfgegenstand:	Rohrleitungssystem mit Doppellippendichtung
Auftrags-/Objekt-Nr.:	60404A0216
Prüfgrundlagen:	DIN EN 12237
Sachverständiger:	Dipl.-Ing. (FH) Mahren
Prüftag:	14.02.2007
Prüfberichts-Nr.:	60404A0216
Seitenzahl:	4 + Anlage

Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

1. Auftragsumfang

Messung des Leckvolumenstromes gemäß DIN EN 12237.

2. Allgemeines

Die Firma Aerotechnik E. Siegwart, Friedrichsthal erteilte uns den Auftrag, Untersuchungen der Dichtheit an einem Rohrleitungssystem mit Doppellippendichtung vorzunehmen. Es sollte dabei geprüft werden, ob die Forderungen der DIN EN 12237 eingehalten werden. Die Prüfungen wurden bei Über- und Unterdruck durchgeführt.

Als Grundlage der Prüfung wurde die höchste Dichtheitsklasse D gem. Tab. 2 der DIN EN 12237 angesetzt.

3. Beschreibung des untersuchten Systems

Die Beschreibung des untersuchten Rohrsystems ist nach Angaben des Herstellers in Anlage 1 beigefügt. Fertigungstoleranzen liegen gemäß Beschreibung innerhalb der in der DIN EN 1506 vorgegebenen Durchmessertoleranzen.

Entsprechend 7.1.2 der DIN EN 12237 wurde das Verhältnis von Leitungsoberfläche A_j zur Verbindungslänge L von $1,13 \text{ m}^{-1}$ gewählt. Die Gesamtoberfläche beträgt ca. $17,1 \text{ m}^2$.

4. Versuchsaufbau und Durchführung der Messungen

Der Prüfstands Aufbau sowie der Prüfling ist in der Anlage dargestellt. Zur Messung der Luftmenge wurde ein Gasmengenzähler und zur Messung des Gasdruckes ein kalibrierter Differenzdruckmesser der Firma Spezial Instruments verwendet. Vor der Messung wurde das System aus seinen Einzelteilen zusammengesteckt. Nach der Montage waren die Teile jeweils mit einer Schraube am Umfang gegen ein nachträgliches Auseinanderverschieben gesichert.

5. Messergebnisse

Die Messergebnisse sind in der Tabelle 1 des Berichtes aufgeführt.

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, sind die gemessenen Leckluftmengen kleiner als die in DIN EN 12237 geforderten Werte.

Eine Typ- oder Baumusterprüfung sowie eine Dauerstandsprüfung oder Materialprüfung oder Fertigungskontrolle war mit der hier beschriebenen Untersuchung nicht beabsichtigt und nicht gefordert. Die Messergebnisse haben nur Gültigkeit für das untersuchte Rohrsystem.

Tabelle 1

Prüfdruck [Pa]	V [m³/s]	Oberfläche A [m²]	Leckluftstrom V/A [m³/(m²*s)]
500	1,90E-04	17,1	1,111E-05
1000	2,92E-04	17,1	1,705E-05
2000	4,25E-4	17,1	2,485E-05
-500	1,83E-04	17,1	1,072E-05
-750	2,37E-04	17,1	1,384E-05

Dicht- heits- klasse	Ka- nal- sys- tem	Zulässiger Leckluftstrom in m³/(s*m²) x 10-3 bei einem Prüfdruck von					Gemessener Leckluftstrom in m³/(s*m²) x 10-3 bei einem Prüfdruck von				
		500 Pa	1000 Pa	2000 Pa	-500 Pa	-750 Pa	500 Pa	1000 Pa	2000 Pa	-500 Pa	-750 Pa
D	mit höchs- ten Anfor- derun- gen										
		0,0568	0,0891	0,1399	0,0568	0,0739	0,0111	0,0171	0,0249	0,0107	0,0138

Tabelle 2

lfd. Nr.	Bezeichnung des Messaufnehmers	Messbereich	Messunsicher- heit	Kalibr. ja/nein	Bemerkungen
1	Differenzdruckauf- nehmer	0....2000 Pa	0,05 % vom Messwert	ja	elektr. Druck- aufnehmer
2	Balgengaszähler	0....10 m³/h	± 1,12 %	ja	

Dieser Bericht darf ohne unsere Zustimmung nicht gekürzt oder im Auszug veröffent-licht werden.

Sulzbach, 20.02.2007

Gebäudetechnik

Der Sachverständige:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'f. d. B. G. F. H. L. e'.

Dipl.-Ing. (FH) Mahren

TC

Anlagen

Herstellerbeschreibung

Messaufbau

Beispielrechnung

Datum:

Verteiler:

Auftrags-Nr.: 60404A0216

5 Ausfertigungen: Aerotechnik Siegart GmbH, Herrn Stahl, Untere Hofwiesen, 66299
Friedrichsthal

Beispielrechnung:

Rohrsystem nach DIN EN 12237

Oberfläche A: 17,10 m² (siehe Zeichnung)

zulässiger Leckluftstrom gemäß DIN EN 12237 Tabelle 2, Dichtheitsklasse D:

$$0,001 \cdot 2000^{0,65} \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{m^2 \cdot s} = 0,1399 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{m^2 \cdot s} \text{ bei einem Prüfdruck von 2000 Pa.}$$

Messwert $4,25 \cdot 10^{-4} m^3 / s$

Leckluftstrom:

$$\begin{aligned} \frac{V[\frac{m^3}{s}]}{A[m^2]} &= \frac{4,25 \cdot 10^{-4}}{17,10} \cdot \frac{m^3}{m^2 \cdot s} \\ &= 2,485 \cdot 10^{-5} \frac{m^3}{m^2 \cdot s} < 0,1399 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{m^2 \cdot s} \end{aligned}$$

Beschreibung des Rohrleitungssystems mit Doppellippendichtung

Datum:	06.02.2007
Type:	Rohrleitungssystem AES GmbH bestehend aus Wickelfalzrohr und Formstücken mit Doppellippendichtung gemäß beiliegender Zeichnung. Nach DIN EN 12237
Baujahr:	2007
Nenndurchmesser:	125 mm bis 315 mm

Die im Rohrleitungssystem verwendeten Wickelfalzrohre werden mit einem von Aerotechnik E. Siegart GmbH entwickelten Fertigungsverfahren innenkalibriert hergestellt; sämtliche Rohre entsprechen der DIN EN 1506.

Die Formteile (Bogen 315/90°, 200/90° und 125/90°, Reduzierungen 315/200 und 200/125, T-Stücke 315/315 und 200/200, Steckverbinder 315), werden nach der Fertigung auf der Tiefziehpresse bzw. dem Schweißlaser mit einer speziellen Sickenform für einen Doppellippenring versehen. Beim Einbringen der Sickenform werden die Formstücke nochmals kalibriert, so daß die Formteile auch nach dem Prägen der Sickenform absolut sicher innerhalb der Toleranz der DIN EN 1506 liegen.

Aufgrund der Herstellung der Formteile (Reduzierungen und Enddeckel als Pressteile glatt ohne Überlappung; Bögen, T-Stücke und Steckverbinder lasergeschweißt ebenfalls ohne Überlappung) verfügen alle Formteile über eine glatte Oberfläche, die sich für ein Stecksystem mit Dichtung ideal eignet.

Das besondere Kennzeichen der AES-Doppellippendichtung liegt in der mittigen Position der Dichtung am Steckende des Formteils; hierdurch bleibt im vorderen Bereich des Steckendes das Material unverformt und zylindrisch.

Diese zylindrische Fläche eignet sich hervorragend zum zentrischen Einführen des Formteiles in das Rohr, bevor die eigentliche Doppellippendichtung zum Eingriff kommt. Zusätzlich zentriert dieser zylindrische Teil das Formstück so im Rohr, daß eine optimale Abdichtung des Ringspaltes der ineinander geschobenen Teile vorgenommen wird.

Sind Form- und Rohrteil zusammengeschoben, aber noch nicht mit Schraube oder Niet miteinander verbunden, lassen sich die Formteile im Rohr mit einem geringen Kraftaufwand verdrehen. Beim Prüfling wurden die Verbindungen mit je einer Schraube am Umfang gegen ein nachträgliches Auseinanderschleiben der Rohrteile infolge eines in dem Rohrleitungssystem entstehenden Innendruckes gesichert.

Der eigentliche Doppellippenring besteht aus EPDM. Das verwendete EPDM-Gummi ist dauerelastisch, geschlossen zellig und alterungsbeständig.

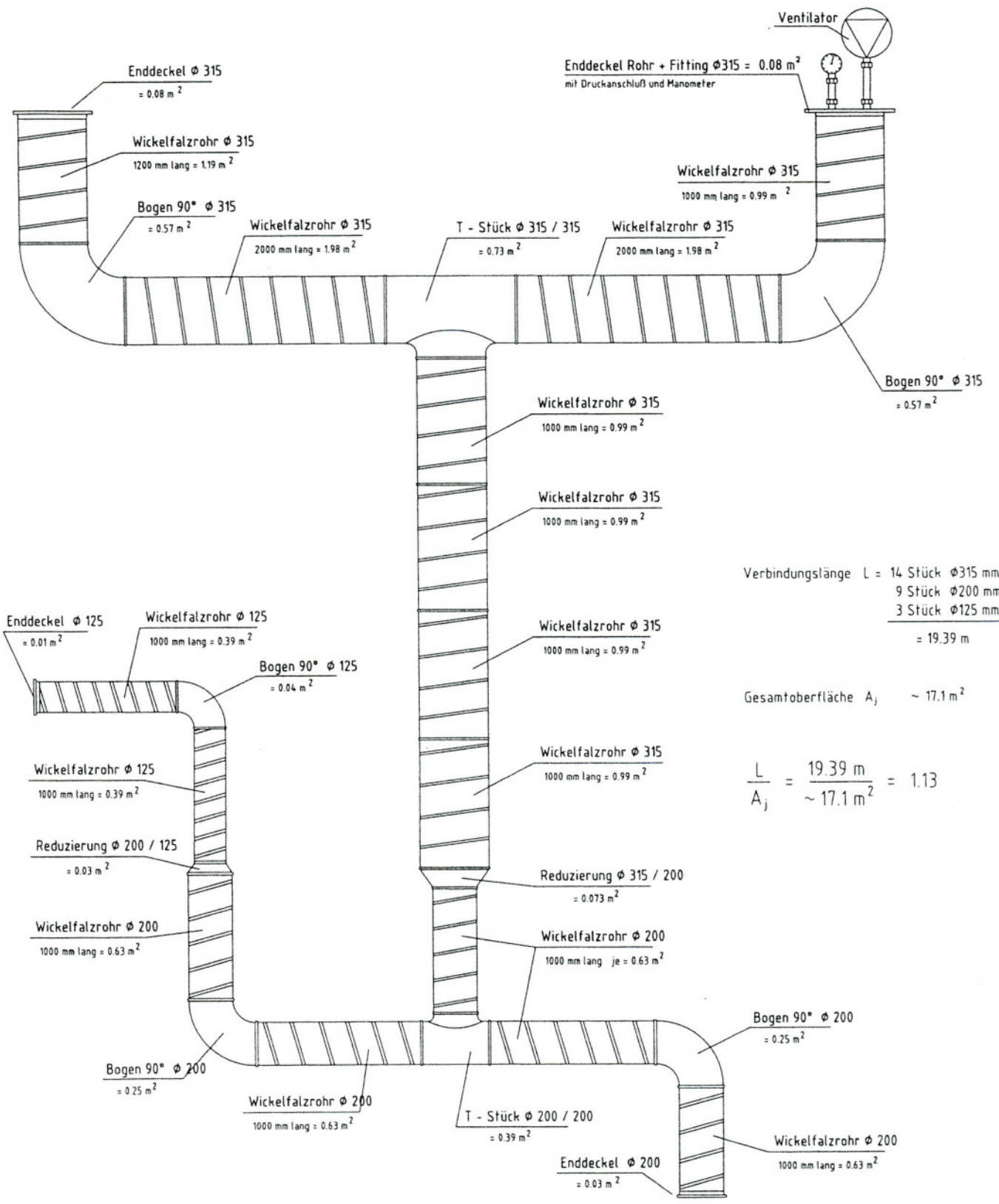
Die im Rohrsystem verwendeten Kombinationsenddeckel können sowohl im Wickelfalzrohr als auch beim Formstück als Abschlußstück eingesetzt werden; diese Kombinationsenddeckel sind leicht konisch, so daß sie ohne Doppellippenring sowohl im Rohr als auch auf dem Formstück dichtschießend eingesetzt werden können.


Die Dichtigkeitsanforderungen gemäß höchster Dichtheitsklasse D nach DIN EN 12237 werden erfüllt.

Friedrichsthal, 06.02.2007

gez. Stahl

Anlage: Ges. Druckprüfung – Rohrsystem mit Doppellippendichtung normale Verbindungslänge



Aerotechnik E. Siegwart GmbH Untere Hofwiesen 66299 Friedrichsthal www.aerotechnik.de				Allgmein- toleranzen DIN 7168 m	Oberfl.- angaben DIN 1302 R2	Maßstab 1:25	Position - Menge -
						Werkstoff: nach DIN EN 12237	
						Ges. Druckprüfung - Rohrsystem m. Doppellippendichtung normale Verbindungsänge	
						Probe für die Prüfung einer Produktreihe im Allgemeinen	
						Blatt - Bl	
Zust	Änderungen	Datum	Name	Dateiname			