



HFL
Herstellerverband
für Luftleitungen e.V.



HFL 2003

**Welchen Einfluss hat
das Verhältnis der
Verbindungslänge
zur Oberfläche bei der
Luftdichtheitsprüfung?**



Welchen Einfluss hat das Verhältnis Kantenlänge zur Oberfläche bei der Luftdichtheitsprüfung?

Zuerst müssen die Begriffe genauer definiert werden, zumal dies in den Normen auch unterschiedlich erfolgt.

Die Oberfläche einer geraden Luftleitung A_i ist definiert als:
Produkt aus dem inneren Umfang der Luftleitung und ihrer Länge. (DIN EN 12792)

- **EN 1507** Luftleitungs Oberfläche (A)
„Oberfläche (m^2) der zu prüfenden Luftleitung nach DIN EN 14239“
- **EN 12237** Luftleitungs Oberfläche (A_i)
„Oberfläche des zu prüfenden Luftleitungssystems“

Querschnittsfläche einer Luftleitung:

„Falls nicht anders festgelegt, wird der Querschnitt A_c bei rechteckigen Luftleitungen nach der inneren Höhe und inneren Breite berechnet.“ (DIN EN 12792)

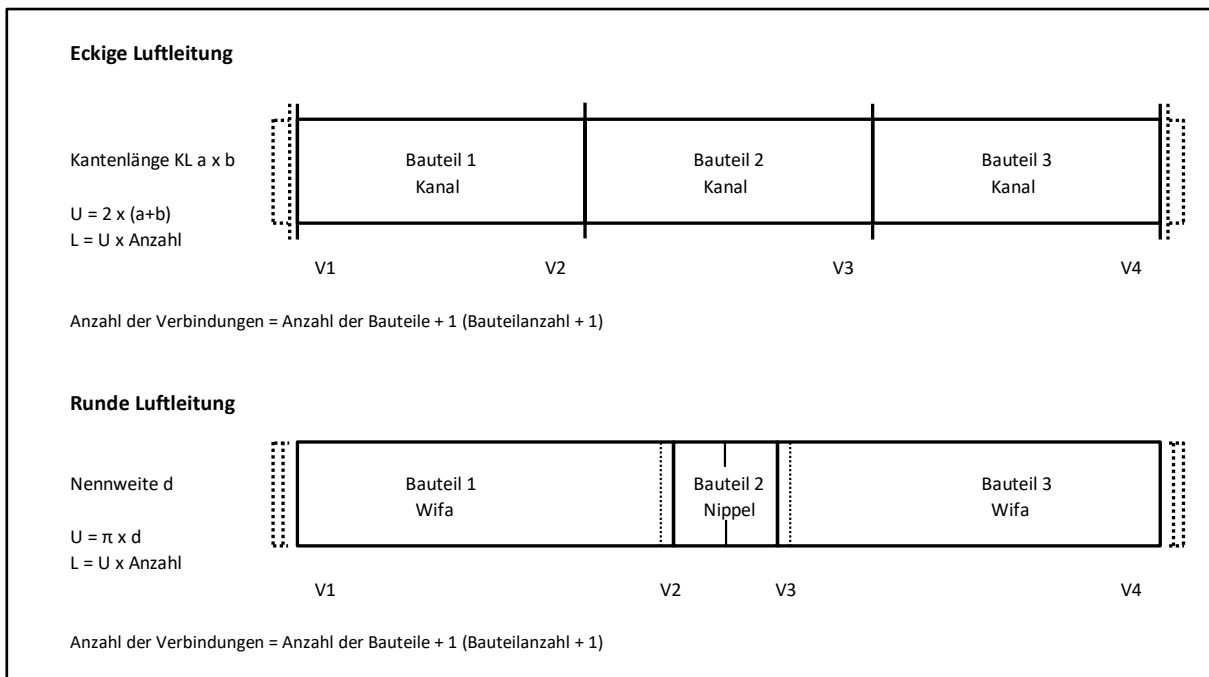
Dabei ist die größte Kantenlänge (KL) das größere Maß der beiden.

In diesem Zusammenhang sei auf die Verbindungslänge hingewiesen. Diese wird wie folgt definiert:

- **EN 1507** Gesamtlänge der Verbindungen (L)
„tatsächliche Gesamtlänge (m) des Umfangs der Verbindungen, die sich im zu prüfenden Abschnitt der Luftleitung befinden“
„Das normale Verhältnis zwischen der Gesamtlänge der Verbindung (L) und der Oberfläche (A) muss $1 \leq L/A \leq 1,5 m^{-1}$ betragen.“
- **EN 12237** gesamte Verbindungslänge (L)
„tatsächliche Gesamtlänge des Umfangs der im zu prüfenden Abschnitt des Luftleitungssystems enthaltenen Installationsverbindungen“
„Das übliche Verhältnis zwischen der gesamten Verbindungslänge (L) und der Oberfläche der Luftleitung (A_i) beträgt $1 \leq L/A_i \leq 1,5 m^{-1}$.“ (Baustellentest / Installationen)
„Das Verhältnis zwischen der gesamten Verbindungslänge (L) und der Oberfläche der Luftleitung (A_i) muss $L/A_i \geq 1 m^{-1}$ betragen.“ (Produkttest)
- **EN 15727** Verbindungsgesamtlänge (L)
„Gesamtlänge des Umfangs der einzelnen Verbindungen technischer Produkte“
„Die Verbindungsgesamtlänge eines Produktes, in Meter, mit rechteckigem Querschnitt, ist die Summe der Umfänge der einzelnen Verbindungen.“

Umfang einer abgedichteten (Flansch-) Verbindung. Man will hier die Anzahl der Verbindungen je Oberfläche einschränken und somit dem Einfluss der Montage gerecht werden.

Daraus ergibt sich, dass die Anzahl der Verbindungen gleich die Bauteilanzahl + 1 ist.



Der Ausdruck $1 \leq L/A_j \leq 1,5 \text{ m}^{-1}$ bedeutet, dass 1 bis max. 1,5 Verbindungen auf einer Luftleitungslänge von 1 m sein dürfen.

D.h., der Abstand der Verbindungen muss zwischen 0,67 m und 1 m liegen.

Beispiel:

Bei einer gesamten Länge der Luftleitung von 10 m (bestehend aus mehreren geraden Luftleitungen und Formstücken) im zu prüfenden Abschnitt, müssen zwischen 10 und 15 Verbindungen vorhanden sein, um eine normgerechte Luftdichtheitsprüfung durchzuführen.

Herleitung (gilt nur für gleichen Querschnitt/Umfang):

L (gesamte Verbindungslänge) = U (Umfang der Luftleitung) x Anz. (Anzahl der Verbindungen im zu prüfenden Abschnitt)

A_j (Oberfläche der Luftleitung) = U (Umfang der Luftleitung) x L_{ges} (Länge der Luftleitung im zu prüfenden Abschnitt)

$$\frac{L}{A_j} = \frac{U \times \text{Anz.}}{U \times L_{\text{ges}}} = \frac{\text{Anz.}}{L_{\text{ges}}} = 1,00 \dots 1,50$$

Gerade bei Installationen mit kleinen Querschnitten (z.B. 200 x 100, 200 x 150, o.ä.) wird das o.g. Verhältnis nicht eingehalten, weil oft viele (kurze) Bauteile (Bögen, Übergänge, Etagen...) hintereinander montiert werden.

Das bedeutet, dass der Mindestabstand von 0,67 m unterschritten und somit das Verhältnis $L/A_j > 1,5$ wird.

In diesem Fall ist die Luftdichtheitsprüfung nicht normgerecht. Die in der Norm festgelegten Bedingungen für eine Luftdichtheitsprüfung werden nicht mehr erfüllt.

Festlegung zur Prüfung DIN EN 1507

„Vor Beginn der Prüfung ist der zu prüfende Abschnitt vom übrigen System abzudichten. Die gesamte zu prüfende Oberfläche muss in der Regel mindestens 10 m² betragen.“

Anmerkung: Das normale Verhältnis zwischen der Gesamtlänge der Verbindung (L) und der Oberfläche (A) muss $1 \leq L/A \leq 1,5 \text{ m}^{-1}$ betragen. Die Probe muss, wenn möglich, eine repräsentative Auswahl an Kanalmaßen und Formstücken enthalten.“

In der DIN EN 12237 wird zusätzlich gefordert:

„Die Luftleitungsoberfläche des Abschnittes muss mindestens 10 % der gesamten Luftleitungsoberfläche und mindestens 10 m² betragen.“

Der Einfluss der Flanschlänge / Verbindungslänge L auf die Undichtigkeit der Bauteile nimmt mit größer werdender Länge des Bauteils L_B ab.

Tabelle 1 - Verbindungslänge je Bauteil (eckige Luftleitung)

Max. KL [mm]	Verbindungslänge L [m]	Bauteil-Länge L _B [mm]											
		250	500	750	1000	1250	1500	Oberfläche A					
		[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	L/A ₂₅₀ [1/m]	L/A ₅₀₀ [1/m]	L/A ₇₅₀ [1/m]	L/A ₁₀₀₀ [1/m]	L/A ₁₂₅₀ [1/m]	L/A ₁₅₀₀ [1/m]
150	1,20	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	8,00	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33
250	2,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	8,00	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33
500	4,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	8,00	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33
1000	8,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33
1500	12,00	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	8,00	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33
2000	16,00	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	8,00	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33
2500	20,00	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	8,00	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33

Tabelle 2 - Verbindungslänge je Bauteil (runde Luftleitung)

Max. NW [mm]	Verbindungslänge L [m]	Bauteil-Länge L _B [mm]											
		250	500	750	1000	2000	3000	Oberfläche A					
		[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	L/A ₂₅₀ [1/m]	L/A ₅₀₀ [1/m]	L/A ₇₅₀ [1/m]	L/A ₁₀₀₀ [1/m]	L/A ₁₂₅₀ [1/m]	L/A ₁₅₀₀ [1/m]
200	1,26	0,16	0,31	0,47	0,63	1,26	1,88	8,00	4,00	2,67	2,00	1,00	0,67
300	1,88	0,24	0,47	0,71	0,94	1,88	2,83	8,00	4,00	2,67	2,00	1,00	0,67
400	2,51	0,31	0,63	0,94	1,26	2,51	3,77	8,00	4,00	2,67	2,00	1,00	0,67
500	3,14	0,39	0,79	1,18	1,57	3,14	4,71	8,00	4,00	2,67	2,00	1,00	0,67
800	5,03	0,63	1,26	1,88	2,51	5,03	7,54	8,00	4,00	2,67	2,00	1,00	0,67
1000	6,28	0,79	1,57	2,36	3,14	6,28	9,42	8,00	4,00	2,67	2,00	1,00	0,67
1250	7,85	0,98	1,96	2,95	3,93	7,85	11,78	8,00	4,00	2,67	2,00	1,00	0,67