Luftleitungen eckig

- Anforderung
- Normen

Vorwort:

Derzeit herrscht bei den Planern und Ausschreibungen ein Mix aus alten, ganz alten und neuen Normen. Das führt zu sehr unterschiedlichen Preisangaben und sehr großer Verunsicherung. Oftmals werden sogar innerhalb der LV-Positionen verschiedene Normen zusammengelegt.

Die folgenden Angaben sollen eine Hilfe zum Verstehen und Unterscheiden der Normen sein.

Die älteren Normen werden uns die nächsten Jahre mit Sicherheit weiterhin begleiten. Diese in neueren anzubieten würde die Anlagenbauer verwirren, denn sie müssen in diesen Normen anbieten und dürfen Streichungen im LV-Text nicht vornehmen. Aus diesem Grunde werden hier auch die älteren Normen behandelt.

DIN 24190 / DIN 24191 (alt):

Druckverhältnisse und Blechstärken geregelt laut Tabelle 1:

Druckstufen nach DIN 24190 und DIN 24191								
Druckstufe	1	4	2	5	2	5	3	6
zul. Überdruck (PA)	1000	-630	2500	-1000	2500	-1000	6300	-2500
	Form							
Ausführungsart	F	F	F	F	S	S	S	S
	Blechstärke							
Kantenlänge 100 - 500	0,60	0,60	0,70	0,70	1,50	1,50	2,00	2,00
Kantenlänge 600 - 1000	0,80	0,80	0,90	0,90	4,50	4,50	2,00	2,00
Kantenlänge 1200 - 2000	1,00	1,00	1,10	1,10	2,00	2,00	3,00	3,00
Kantenlänge 2001 - 4000	1,10	1,10	1,20	1,20	3,00	3,00	4,00	4,00

Tabelle 1

Hinweis: Form F = gefalzt
Form S = geschweißt

DIN 24194 (alt):

Dichtheit für Blechkanäle:

Leckage von Kanalsystemen					
Dicht-heits-klasse	Kanalsystem	Zulässiger Leckluftstrom in $\frac{m^3}{s \cdot m^2}$ bei einem Prüfdruck von			Bemerkung
		200 Pa	400 Pa	1000 Pa	
I	ohne Anforderungen	- - -			für Kanäle Form F
II	mit erhöhten Anforderungen	$0{,}84 \cdot 10^{-3}$	$1{,}32 \cdot 10^{-3}$	$2{,}4 \cdot 10^{-3}$	für Kanäle Form F
III	mit besonders hohen Anforderungen	$0{,}28 \cdot 10^{-3}$	$0{,}44 \cdot 10^{-3}$	$0{,}8 \cdot 10^{-3}$	für Kanäle Form F und Form S
IV	mit höchsten Anforderungen	$0{,}093 \cdot 10^{-3}$	$0{,}15 \cdot 10^{-3}$	$0{,}27 \cdot 10^{-3}$	hauptsächlich für Kanäle Form S

Tabelle 2

DIN 24157 (alt):

Druckverhältnisse und Blechstärken geregelt laut Tabelle 3:

DIN 24 157			
Kantenlänge	Für Betriebsdruck Pa		
	-630	-1600	-2500
	Reihe		
	0	1	2
100 - 250	0,50	0,63	0,75
251 - 500	0,63	0,75	0,88
501 - 1000	0,75	0,88	1,00
1001 - 1400	0,88	1,00	1,13
1401 - 2000	-	1,13	1,25
2001 - 2500	-		

Tabelle 3

Dichtigkeitsklassen wie Tabelle 2

DIN EN 1507

Rechteckige Luftleitungen aus Blech
→ Festigkeit und Dichtheit

Klassifizierung von Luftleitungen					
Luftdicht-heitsklasse	Grenzwert der Luftleckrate (**f**max) $m^3 \cdot s^{-1} \cdot 10^{-3}$	Grenzwerte des statischen Manometerdrucks ($\mathbf{p}_s$) Pa			
		Negativ für alle Druckklassen	Positiv bei Druckklasse		
			1	**2**	**3**
A	$0{,}027 \times \mathbf{p}_{test}^{0{,}65} \times 10^{-3}$	200	400		
B	$0{,}009 \times \mathbf{p}_{test}^{0{,}65} \times 10^{-3}$	500	400	1000	2000
C	$0{,}003 \times \mathbf{p}_{test}^{0{,}65} \times 10^{-3}$	750	400	1000	2000
D[a]	$0{,}001 \times \mathbf{p}_{test}^{0{,}65} \times 10^{-3}$	750	400	1000	2000

[a] Luftleitungen für besondere Anwendungen.

Tabelle 4

Blechstärken sind nicht mehr festgelegt, dafür folgende Vorgaben:

1. **Verformung:**
   Die Luftleitung muss nach Tabelle 1 den Grenzwerten für den statischen Druck ($\mathbf{p}_s$) ohne bleibende Verformung oder einer plötzlichen Änderung der Luftdurchflussrate oder des Prüfdrucks widerstehen.

2. **Durchbiegung eines Kanals:**
   Die Durchbiegung eines Kanals ($\mathbf{c}_d$) darf 0,4 % der Kanalgesamtlänge ($\mathbf{l}_p$) oder 30 mm nicht überschreiten, je nachdem, welcher Wert der kleinere ist.

3. **Durchbiegung einer Verbindung:**
   Die zu prüfende Verbindung (nach Tabelle 1) darf bei dem entsprechenden statischen Luftdruck keine Durchbiegung von mehr als 1/250 ihrer längsten Seite aufweisen ($\mathbf{c}_j$), wenn diese einem Höchstnenndruck für die Kanalklassifizierung ausgesetzt wird.

4. **Ausbeulen und / oder Eindrücken:**
   Keine Wand des bei dem entsprechenden statischen Luftdruck zu prüfenden Kanals darf Ausbeulungen und / oder Eindrücke (**s**) von mehr als 3% der Breite oder von mehr als 30mm aufweisen, je nachdem, welcher Wert der kleinere ist.

Vergleichbarkeit verschiedener Normen:

Die neue Norm DIN EN 1507 ist nur teilweise vergleichbar mit den älteren Normen.
Die Blechstärken sind den Herstellern nicht mehr vorgeschrieben, so dass hier kein Vergleich stattfinden kann. Jedem Hersteller obliegt es, eine eigene Werksnorm festzustellen um die Grenzwerte für Durchbiegung, Ausbeulung und Eindrücken einzuhalten.

Die Dichtigkeitsklassen sind zum Teil vergleichbar. Hierzu die Tabelle:

Vergleich von Dichtheitsklassen		
Luftdicht-heitsklasse nach DIN EN 13779	Luftdicht-heitsklasse nach DIN EN 24194 Teil 2	Grenzwert der Luftleckrate (f_{max}) $m^3 \cdot s^{-1} \cdot 10^{-3}$
A	II	$0{,}027 \times p_t^{0{,}65} \times 10^{-3}$
B	III	$0{,}009 \times p_t^{0{,}65} \times 10^{-3}$
C	IV	$0{,}003 \times p_t^{0{,}65} \times 10^{-3}$
D		$0{,}001 \times p_t^{0{,}65} \times 10^{-3}$

Tabelle 5

Preisgestaltung:

Festzustellen ist, dass die Anforderungen an die Luftleitungen nach DIN EN 1507 höher sind als in den alten Normen.
Die Blechstärken müssen erhöht werden, zusätzliche Versteifungen werden vorgesehen, der Aufwand für die Abdichtungen erhöht sich. Dadurch erhöht sich der Preis, die Betriebskosten sollen sich jedoch senken.

Anmerkung:

Bei den Dichtigkeitsklassen wird nur die Leckrate der zu fördernden Luft behandelt.
Dichtigkeiten wie wasserdicht, fettdicht u.s.w. haben mit den Dichtigkeitsklassen nichts zu tun und werden mit anderen Verfahren behandelt.

Auszüge Richtlinie VDI 6022 / DIN EN 12097:

Grundsatz: Die gesamte RLT-Anlage muss im luftführenden Bereich aus Materialien bestehen, die weder gesundheitsgefährdende Stoffe emittieren (an die Luft abgeben)noch einen Nährboden für Mikroorganismen bilden.

Je nach hygienischer Anforderung sind Luftleitungen beim Transport und bei der Lagerung auf der Baustelle vor Verschmutzung zu schützen bzw. zu reinigen. Die Einteilung erfolgt in drei Stufen, wobei die mittlere Stufe empfohlen wird. Die höhere Stufe ist z.B. für Krankenhäuser, Reinraum u.s.w. vorgesehen.

Schutz vor Verschmutzungen					
Stufe	Verpackung ab Werk	Schutz während des Transports	Schutz während der Lagerung	Reinigung auf Baustelle	Verschließen der Luftleitungs-öffnungen auf Baustelle
Grundstufe	nein	nein	nein	nein	nur Steigleitung
Mittlere Stufe	nein	nein	ja	ja	Ja
Höhere Stufe	ja	ja	ja	ja	Ja

Tabelle 6

Blechschrauben in den Luftleitungswänden sind zu vermeiden.

Anmerkung zur höheren Stufe:

- Selbstklebende Bezeichnungsschilder dürfen nur an Außenflächen angebracht werden
- Schutz bedeutet: Öffnungen von Luftleitungen werden mit Folie verschlossen
- fexible Leitungen sind zu vermeiden

Montagehinweise für Luftleitungen mit Dichtheitsanforderungen nach DIN EN 1507

Voraussetzung:

Die Bauteile für die Errichtung der Luftleitung mit dem Dichtheitsanspruch nach DIN EN 1507 wurden für den Anspruch bestellt und gefertigt.

Die Montage wurde sorgfältig und gewissenhaft ausgeführt.

Hinweise für eine fachgerechte Montage:

Bei Anlieferung und Entladung die Bauteile nicht vom Fahrzeug werfen, sorgfältig auf Transportschäden prüfen und eine sachgemäße Zwischenlagerung vornehmen.

Beim Transport muss unbedingt das Schieben über die Flansche vermieden werden. Die Abdichtung der Ecken nimmt hierbei Schäden.

Zur Montagevorbereitung und Montage eine Sichtkontrolle auf Beschädigungen vornehmen.

Keine Bauteile mit Beschädigungen montieren.

Rahmenstirnflächen reinigen und ggf. trocknen, auf die Rahmenstirnflächen mittig Dichtband in der Breite der Rahmen angepasst aufbringen, Dichtungen an den Ecken über Kreuz, nicht im Radius kleben.

Empfohlene Dichtungen:	15 x 5 mm für SB20
	25 x 5 mm für SB30
	35 x 5 mm für SB40

Bauteile fügen, Ecken verschrauben, beachten, dass die Dichtungen nicht verschoben werden, Eckverschraubung kraftschlüssig ausführen, bei Kantenlängen >250 mm Kanalklammern setzen, max. Abstand 250mm. Kanalklammern nur bis zur gewünschten Abdichtung festschrauben, ansonsten treten Leckagen am Flanschprofil auf.

Passrahmen nur mit dichtschließenden Blindnieten befestigen (keine Bohrschrauben). Anschließend sorgfältig abdichten.

An- und Einbauteile vor dem Aufsetzen mit Dichtmasse versehen und ebenfalls nur mit o.g. Blindnieten befestigen.

Nicht benötigte Öffnungen oder Fehlbohrungen sind **dicht** zu verschließen.

Die Verwendung von Aufmaßteilen einer anderen Produktionsart ist nicht zulässig, da die Systeme der Hersteller in Deutschland nicht zwingend 100 %-ig kompatibel sind.

Dichtheitsprüfung:

Nur geeichte Leckageprüfgeräte mit gültiger Prüfplakette verwenden.

Die Festlegung der zu prüfenden Teilstränge ist gemäß Bauablauf mit der Bauüberwachung festzulegen (möglichst vor dem Isolieren der Teile bzw. Verschließen von Zwischendecken).

Leckageprüfung an einem fertig montierten Teilstrang vornehmen.

Gewissenhafte Protokollierung des geprüften Kanalstranges, da die Leckrate eine Funktion zur Leitungsstrangoberfläche ist.

Der zu prüfende Kanalabschnitt ist an den Enden mit Deckeln und Dichtmaterial luftdicht zu verschließen.

Nach DIN 13779 sind Dichtheitsprüfungen in jedem Stadium der Ausführung vorzunehmen, um eventuelle Leckagen sofort abzustellen.