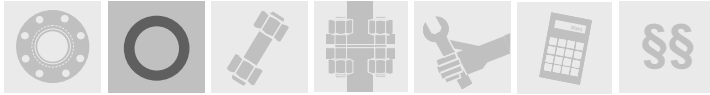


● Technische Information



● Dichtungsauswahl

Die Vielfalt der Dichtungstypen ist für viele Anwender unübersichtlich, die Auswahl der richtigen Dichtung gestaltet sich als nicht so einfach, weil es immer mehrere Lösungen gibt. Verschiedene Eigenschaften bestimmen die für den Anwender richtige Dichtung:

- maximaler Druck
- Flanschform
- Medium
- Regelwerke und Vorschriften
- Dicke der Dichtung
- weitmöglicher Schutz der Dichtflächen
- Eigenschaften im Handling
- Lagerfähigkeit/ -dauer
- oft auch der Preis

Je nach Anwendungsdruck ergibt sich ein Zusammenhang aus Flanschform und /oder Dichtungstyp für die Dichtungsauswahl. Dichtungen aus Plattenmaterial dürfen hohe Drücke nur durch einen Innenbördel oder kammernde Flanschformen, wie Nut- und Feder oder Vor- und Rücksprung, abdichten. Hierzu haben wir das Poster „Dichtungen – Anwendungsgrenzen der Dichtungen abhängig von Druck und Flanschform“ veröffentlicht.

Die richtige Auswahl zum Medium ist oft schwierig, wenn keine genauen Angaben vorliegen, muss ein Test über die Beständigkeit gemacht werden. Die Dichtung sollte beständig sein. Häufig sind Dichtungen nur bedingt beständig, in diesem Fall müssen sie regelmäßig überprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden. Die Richtlinie 2014/68/EU-Druckgeräterichtlinie verlangt im Anhang 1, Absatz 4.2, dass keine Änderung der chemischen und physikalischen Eigenschaften auftreten darf. Das Arbeitsschutzgesetz, die Betriebssicherheitsverordnung und die Technischen Regeln zur Betriebssicherheit (TRBS´n) sind zu beachten.

Ein entscheidender Punkt ist die Beachtung von Forderungen aus der Richtlinie 2010/75/EU Industrieemissionen (IE-RL) nach Anwendung der besten verfügbaren Technik (BVT). Aus den aus ihr resultierenden Gesetzen, Regelwerken und Vorschriften müssen besonders das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) mit der TA Luft und das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) beachtet werden.

In den 35 Jahren meiner Tätigkeit habe ich festgestellt, dass diese Punkte häufig von Beratern nicht beachtet werden.

Hilfestellung finden Sie auf unserer Homepage in verschiedenen technische Informationen oder im „Dichtungsvademecum“.

Die Auswahl der richtigen Dichtung ist eine Herausforderung. Für die Entscheidung müssen sehr viele Vorschriften aus Richtlinien, Gesetze und Verordnungen beachtet werden. Die folgende Abbildung (Abb.1) gibt einen Überblick über die Komplexität der Überprüfung.

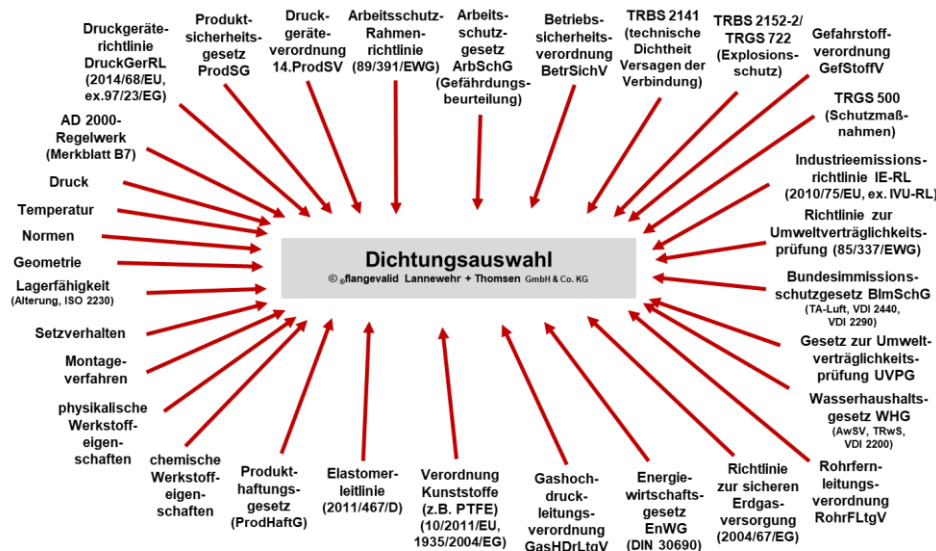


Abb.1 Übersicht der Einflussfaktoren bei der Dichtungsauswahl

Die Frage nach dem richtigen Berater und seiner Dichtungsauswahl ist entscheidend. Eine Auswahl für eine Dichtung zu treffen ist ein kompliziertes Unterfangen, wenn man allen Anforderungen der Gesetze, Regeln und Vorschriften gerecht werden will. Die übliche Auswahl nach Druck, Temperatur, Medium und Geometrie des Einbauortes ist nicht geeignet.


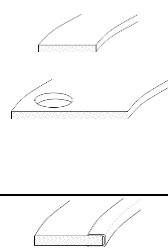


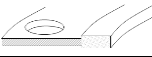





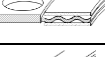
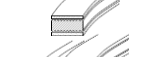


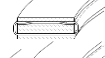


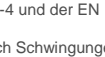
Ausgebildete Fachberater für Dichtungstechnik (VTH-Verband technischer Händler) kennen Wichtiges über Dichtungen und stellen dies nach Prüfung unter Beweis. Ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung. Der Umfang des Lehrganges lässt eine allumfassende Ausbildung zur kompletten Beurteilung von Dichtungen und Dichtsystemen, welche für die richtige Auswahl erforderlich ist, nicht zu. Ohne eine Einschätzung von z.B. Normen, wie der EN 13555 über Dichtungskennwerte, die als Grundlage auch der Berechnungen verwendet wird, kann eine Dichtungsauswahl nicht getroffen werden.

Es stellt sich auch die Frage wer der geeignete Experte sein soll, der die richtige Auswahl, unter Berücksichtigung aller Anforderungen, treffen kann. Er muss neben den rechtlichen Forderungen auch das System als solches, also Wissen über Flanschen und Schrauben, Montage und ihre Überprüfung, beherrschen.

Ein häufiger Diskussionspunkt ist die Dicke der Dichtung. Metall-Weichstoffdichtungen wie Spiral- oder Kammprofildichtungen sind viel dicker als Flachdichtungen aus Platten oder Wellringdichtungen. Sie werden inzwischen auch mit deutlich reduzierter Dicke angeboten.

In der übliche Form verwendet, bleiben bei Spiral- und Kammprofildichtungen Teile der äußeren Dichtflächen ungeschützt und sind damit Korrosionseinflüssen ausgesetzt. Sollte dies ein Kriterium sein, können Wellringdichtungen eingesetzt werden.

Zur besseren Übersicht zu den Normen für Dichtungen und den Flanschen habe ich die Tabellen 1.1 und 1.2 zusammengestellt. Sie ordnen Dichtungsnorm, Flanschnorm und Dichtflächenform einander zu.

Tabelle 1.1: Zuordnung der Dichtungstypen zu den Normen, Flanschnormen und Dichtflächenformen für Weichstoff- und Metall-Weichstoffdichtungen							
Dichtung				Flansche			
Art	Typ ^{A)}	Skizzen	Normen		Form der Dichtfläche ^{B)}	EN	ASME/EN
			EN	ASME/EN			
Weichstoffdichtungen	ORS / Gummi, O-Ring		EN 1514-8	-	G/H	EN 1092-1	ASME B16.5 / ASME B16.47 / EN 1759-1
	FG / Gummi ohne Einlage		EN 1514-1	ASME B16.21 / EN 12560-1	A, B, C/D, E/F		
	FG / Gummi mit Gewebeeinlage						
	FG / Gummi mit Drahtgewebeeinlage						
	FG / PTFE, ePTFE (TF)						
	FG / Grafit mit oder ohne Einlage (GR)						
	FG / Gummi-Faser Material (FA)						
	FG / Naturfaser						
	FG / Kork						
	FG-IE / Dichtung mit Innenbördel/Innenrandverstärkung						
	TFC / Dichtung mit PTFE-Hülle		EN 1514-3	EN 12560-3	A, C/D, E/F		
FG/FG / Flachdichtung mit Weichstoffstützring		nach EN 1514-1	nach EN 12560-1				
Metall-Weichstoffdichtungen	FG7FG-BUR / Flachdichtung mit Metallstützring		nach EN 1514-1	nach EN 12560-1	A	EN 1092-1	ASME B16.5 / ASME B16.47 / EN 1759-1
	SWG-C/I / Spiraldichtung mit Innen- und Zentrierring		EN 1514-2	ASME B16.20 / EN 12560-2	B		
	SWG-IR / Spiraldichtung mit Innenring				E/F		
	SWG / Spiraldichtung, nur Dichtelement				C/D		
	CG-CP / Wellringdichtung m. Schnurauflagen		EN 1514-4 ²⁾	EN 12560-4 ²⁾	A, B, C/D, E/F		
	CG-FG / Wellringdichtung mit Auflagen				B		
	CG-FG-CR / Wellringdichtung mit Zentrierring ¹⁾		nach EN 1514-4 ²⁾	nach EN 12560-4 ²⁾	A		
	CG-FG-BUR / Wellringdichtung mit Auflagen und Stützring						
	GG-FG / Kammprofildichtung mit Auflagen		EN 1514-6	ASME B16.20 / EN 12560-6	A, B, C/D, E/F		
	GG-FG-CR-IR / Kammprofildichtung mit Auflagen und Zentrierring ³⁾				B		
	GG-FG-CG-LR / Kammprofildichtung mit Auflagen und losem Zentrierring				B		
MJG / Metallummantelte Dichtung		EN 1514-7	ASME B16.20 / EN 12560-7	A, B, C/D, E/F			
MJG-FG-SC / Metallummantelte Dichtung mit Auflagen							
MJG-FG-C/O / Metallummantelte Dichtung mit Auflagen und Zentrierring							


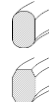

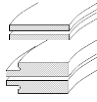
^{A)} Kurzbezeichnung nach dem von uns bei PP PUBLICO Publications veröffentlichtem Dichtungsvademecum (ISBN -13: 978-3-934736-23-8)

^{B)} Form der Dichtflächen: A = glatter Flansch, B = Flansch mit Dichtleiste, C = Flansch mit Feder, D = Flansch mit Nut, E = Flansch mit Vorsprung, F = Flansch mit Rücksprung, G = Flansch mit Rücksprung für O-Ring-Abdichtung und H = Flansch mit Rücksprung für O-Ring-Abdichtung

¹⁾ Achtung Gefahr! Der Zentrierring ist mit einer Materialstärke von 0,5 mm sehr dünn und kann durch Einschieben in die Schraubengewinde zu zusätzlicher Exzentrizität führen

²⁾ Dichtungen mit Auflage sind nicht eindeutig in der EN 1514-4 und der EN 12560-4 genormt, es empfiehlt sich die Abmessungen nach EN 1514-1 und EN 12560-1 zu verwenden

³⁾ Bei einer Kammprofildichtung mit Zentrierring kann es durch Schwingungen im Behältern oder in der Rohrleitungen zu einer Zerstörung der Dichtung durch einen Schwingungsbruch kommen. Bei Zentrierringen breiter als 10 mm empfiehlt es sich eine Sollbruchnut vorzusehen oder eine Dichtung mit losem Zentrierring zu verwenden

Tabelle 1.2: Zuordnung der Dichtungstypen zu den Normen, Flanschnormen und Dichtflächenformen für Metall- und Membranschweißdichtungen							
Dichtung				Flansche			
Art	Typ ^{A)}	Skizzen	Normen		Form der Dichtfläche ^{B)}	EN	ASME
			EN	ASME/EN			
Metalldichtungen	MG-FG / Metallflachdichtung		nach EN 1514-1	nach EN 12560-1	A, B, C/D, E/F	EN 1092-1	ASME B16.5 / ASME B16.47
	Ring Joints RJ-OV / oval RJ-OK / oktogonal		-	ASME B16.20 API Std. 6A / ISO 10423 EN 12560-5	J	-	EN 1759-1
	MG-LG / Linsendichtung		DIN 2696	-	L nach DIN 2526	EN 1092-1 PN 63 -400	-
Membran-Schweißdichtung	WRG / Membran-Schweißringdichtung WRG-FG / aus glatten Blechen WRG-WL / Profil für Flanschform A und B		DIN 2695	-	M nach DIN 2526 A, B	EN 1092-1	ASME B16.5 / ASME B16.47 / EN 1759-1

^{A)} Kurzbezeichnung nach dem von uns bei PP PUBLICO Publications veröffentlichtem Dichtungsvademecum (ISBN -13: 978-3-934736-23-8)
^{B)} Form der Dichtflächen: A = glatter Flansch, B = Flansch mit Dichtleiste, C = Flansch mit Feder, D = Flansch mit Nut, E = Flansch mit Vorsprung, F = Flansch mit Rücksprung, J = Flansch mit Nut für Ring -Joint-Dichtung, L = Flansch mit Innenschräge in der Dichtleiste und M = Flansch mit Freistich im Bereich außerhalb der Dichtleiste (Platz zum Schweißen)

Zum Thema der Lagerfähigkeit gibt es die technische Information „Lagerung von Dichtungen aus Elastomer oder mit Elastomeranteil“.

Das der Preis das grundsätzlich falsche Kriterium für die Auswahl der Dichtung ist, haben wir in unserer technischen Information „Dichtungskosten“ gezeigt. Eine billige Dichtung kann bei Montage und im Betrieb erhebliche Kosten verursachen.

Dichtungen, übrigens auch Schrauben/Muttern, sind sicherheitsrelevante Bauteile und keine C-Artikel. Bei der richtigen Auswahl und der Erstellung von technischen Bestellvorschriften (TBV) die dem aktuellen Standard der Regelwerke entsprechen, unterstütze ich Sie gerne.

Die Dichtsysteme sind sehr komplexe Gebilde, Informationen über ihre Funktion, Anforderungen, Bauteile (Flansche, Schrauben/Muttern, Dichtungen) und Montage schule ich regelmäßig im Haus der Technik oder auf Wunsch ganz speziell Ihren persönlichen Bedürfnissen angepasst bei Ihnen vor Ort.

Mehr zu Schrauben, Flanschen, Dichtungen und Dichtsystemen und deren Montage finden Sie in dem von uns herausgegebenen Dichtungsvademecum (ISBN-13: 978-3-934736-23-8, PP Publico Publications, www.pp-publico.de), in der lizenzierten Übersetzung der ASME PCC-1-2010 zur Montage von genormten Stahlflanschverbindungen (ISBN-13: 978-3-934736-22-1, PP Publico Publications, www.pp-publico.de) und in unserem Handbuch „Technische Informationen für Dichtverbindungen“ (www.flangevalid.com). Unser neustes Buch „10 Schritte zur optimalen, auf Dauer technisch dichten Dichtverbindung“ (ISBN-13: 978-3-934736-27-6) ist beim Verlag PP Publico Publications herausgekommen.

Alle genannten Poster und technischen Informationen finden Sie auf unserer Homepage www.flangevalid.com unter „Ressourcen“. Die genannten Programme unter der Rubrik „Tools“.

Weitere interessante Informationen zu verschiedenen Themen rund um Flanschverbindungen und deren Bauteile finden Sie auf unserer Homepage www.flangevalid.com.

Zur technischen Beratung stehe ich Ihnen selbstverständlich gerne auch kurzfristig persönlich zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen aus Bremen
Peter Thomsen

Haftungsausschluss:

Die Inhalte der Regeln sind zum Teil zitiert, zum Teil in den Worten der Regeln wiedergegeben, die Anmerkungen und Auslegungen beruhen auf langjähriger Erfahrung, dienen der Entscheidungshilfe und begründen keinen Anspruch auf Gewährleistung.

© Peter Thomsen / ®flangevalid

Stand 24.07.2019