

DICHT!

www.isgatec.com

Dialog der Dichtungs-, Kleb- und Polymertechnik

3.2019

Dichten

Die Gummiverarbeitung

optimieren S. 20



Genauer betrachtet

Serie: Dichtungskonzepte und ihre technischen Grenzen

BRANCHENÜBERGREIFEND STATISCHE DICHTUNGEN – Es gibt oft technische Mittel und Wege, die auf den ersten Blick scheinbar die Lösung für ein Problem bieten. Auf den zweiten Blick und genauer betrachtet, werden systembedingte Grenzen deutlich – und Probleme in der Praxis sind dann eigentlich vorprogrammiert. Übergreifendes Thema dieser Ausgabe ist eine Anleitung zur optimalen, auf Dauer technisch dichten Dichtverbindung, sozusagen eine Basis für viele Dichtungslösungen.

Die Anforderungen an Dichtverbindungen (Flanschverbindungen mit Dichtung) begründen sich aus der gewünschten Funktion für den Betrieb und aus den Anforderungen der Gesetze, Vorschriften und Regelwerke. Sie müs-

sen den Stand der Technik/Beste verfügbare Technik erfüllen. Die grundsätzliche Anforderung ist die Richtlinie 2014/68/EU (ex.97/23/EG), Druckgeräterichtlinie (DGRL) [1]. In den harmonisierten Normen werden die Anforderungen an

die Bauteile geregelt. Die Richtlinie 2010/75/EU Industrieemissionen-Richtlinie [2] verlangt die beste verfügbare Technik (Best Available Technic – BAT). Gefordert ist die Minimierung schädlicher Emissionen (Minimierungsgebot). Aus allen Richtlinien und Gesetzen begründet sich die Anwendung des Stand der Technik/Beste verfügbare Technik [3].

Für die Anforderungen an den Schutz der Umwelt gelten das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) mit der TA Luft und das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). In diesen Gesetzen werden die Anforderungen genannt. Üblicherweise verlangt der Betreiber vom Hersteller entsprechende Bescheinigungen.

	Schritt	Tätigkeit	Bezeichnung	Empfehlung	Grundlage
Konstruktion	1	Auswahl der richtigen Geometrie der Flansche	Standardflansch, Kompaktflansch, Platz für Montagewerkzeug, Konformität zu Regelwerken	für Neukonstruktion: Flansche in Blocklage z.B. Norsok L005 DIN 86044-2 DIN EN ISO 27509	DGRL - ProdSG - 14. ProdSV IE-RL - BImSchG - TA Luft WHG und KrWG ArbSchG - BetrSichV BGR Technische Information «flangevalid» ¹⁾
	2	Auswahl der richtigen Bauteile	Werkstoffe	nur beständige, keine bedingt beständigen Werkstoffe auswählen	Richtlinie 2014/68/EU DGRL EN 13480 Rohrleitungen EN 13445 unbefeuerte Behälter DIN 30690-1 ²⁾
			Flansche, Gehäuse	rechnerisch nachgewiesene Flansche Flansche in Blocklage z.B. DIN EN ISO 27509, Norsok L005, DIN 86044-2 o. ä.	EN 1092, EN 1759 DIN 30690-1
			Dichtung	Metall- oder Metallweichstoffdichtungen kein Setzen/Fließen DIN EN 13555 $P_{QR} > 0,9$	EN 1514, EN 12560 DIN 30690-1 ²⁾ Technische Information «flangevalid» ¹⁾
	Schrauben/Muttern	Gewindebolzen mit Muttern DIN 2510-5	EN 1515-4 DIN 30690-1 ²⁾ Technische Information «flangevalid» ¹⁾		
3	rechnerischer Nachweis	(VDI 2230) (EN 1591-1) FEM	FEM	VDI 2230-1 und -2 VDI 2290	
Montage	4	Überprüfung der Qualität der Bauteile	Kennzeichnung, Fehler, Schäden	Austausch aller schadhaften Bauteile	ASME PCC-1-2013 ³⁾
	5	Auswahl der optimalen Montagepaste	möglichst einheitlicher Reibbeiwert	hochwertige Montagepaste	Technische Information «flangevalid» ¹⁾
	6	Überprüfung des Sitzes der Dichtung	Zentrische Montage der Dichtung	Dichtung ist zentriert	ASME PCC-1-2013 ³⁾ Technische Information «flangevalid» ¹⁾
	7	Vormontage	Vormontage mit 10% Vorspannkraft	leichtes Anziehen der Schrauben mit 10 bis max. 20% der Montagevorspannkraft	ASME PCC-1-2013 ³⁾ Technische Information «flangevalid» ¹⁾
	8	Überprüfung der Fügung	Kontrolle des Sitzes der Dichtung	spaltfrei montiert Bauteile gefügt	ASME PCC-1-2013 ³⁾ Technische Information «flangevalid» ¹⁾
	9	Aufbringung der erforderlichen Vorspannkraft	System „über Kreuz“ „Japanisches System“	erzielte Vorspannkraft 70% $R_{p0,2}$	ASME PCC-1-2013 ³⁾ Technische Information «flangevalid» ¹⁾
10	Überprüfung der Montage Dokumentation	Vorspannkraft Dichtigkeit	Längungs- oder Vorspannkraftmessung Formblatt	VDI 2200 Technische Information «flangevalid» ¹⁾	

¹⁾ die technische/n Information/en zum jeweiligen Thema finden Sie unter www.flangevalid.com/Downloads

²⁾ Achtung! Es ist nur anzuwenden, was dem Stand der Technik/Beste verfügbare Technik entspricht.

³⁾ die deutsche Übersetzung der Version von 2010 steht als Buch zur Verfügung, (ISBN-13: 978-3-934736-22-1, PP Publico Publications, www.pp-publico.de)

Tabelle 1: 10 Schritte zur auf Dauer technisch dichten Dichtverbindung nach Stand der Technik/Beste verfügbare Technik Montage über Drehmomente

(Quelle: Lannwehr + Thomsen GmbH & Co. KG)

Die Anforderungen an die betriebliche Funktion werden durch die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) mit den „Technischen Regeln zur Betriebssicherheit“ (TRBS) [4] definiert. Wichtig für die Dichtverbindung sind vor allem die TRBS 2141 „Gefährdungen durch Dampf und Druck bei Freisetzung von Medien“ und die TRBS 2152-2/TRGS 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“. Im Wesentlichen gelten die grundsätzlichen Anforderungen an die Dichtheit „auf Dauer technisch dicht“.

Die Anforderungen basieren auf den alten technischen Regeln für Druckbehälter (TRB), hier TRB 600. „Technisch dicht“ ist ein System dann, wenn bei Dichtheitsprüfung oder Dichtheitsüberwachung keine Undichtigkeit festgestellt wird. Die Dichtheitsprüfung wird üblicherweise bei der Abnahme des Druckgerätes oder der Baugruppe durchgeführt. Bei Bauteilen, die ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften verändern, d.h. wie z.B. bei Dichtungen „fließen“, müssen regelmäßige Dichtheitsüberwachungen durchgeführt werden, um unzulässige Veränderungen aufzuspüren und auf Dauer technisch dicht zu sein. Reine Weichstoffdichtungen sind quasi-elastische Elemente, die ihre Eigenschaften bei den jeweiligen Betriebsbedingungen verändern.



Der Betreiber will diese Überwachungen, erstens aus Kostengründen und zweitens der problematischen Durchführbarkeit wegen, vermeiden. Bevorzugt wird die auf Dauer technische Dichtheit also nur dann erreicht, wenn die Druckgeräte so ausgelegt sind, dass sie aufgrund ihrer Konstruktion technisch dicht bleiben. Dies ist insbesondere deshalb sinnvoll, weil die Bauteile, die diese Anforderungen erfüllen, am Markt vorhanden, verfügbar und kostengünstig sind.

Zusätzlich zur Auswahl der richtigen Bauteile gehören natürlich auch die richtige Montage und die Dokumentation des Montageergebnisses zur Erreichung des gewünschten Ziels. In **Tabelle 1** werden die 10 Schritte zur Erreichung einer sicheren, auf Dauer technisch dichten Verbindung beschrieben.

Literatur:


- [1] RICHTLINIE 2014/68/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt (Neufassung) Hinweis: allgemein bezeichnet als Druckgeräterichtlinie (DGRL)
 [2] RICHTLINIE 2010/75/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) (Neufassung) Hinweis: allgemein bezeichnet als Industrieemissionen-Richtlinie (IE-RL)
 [3] .flangevalid, Downloads, Technische Informationen, Technische Rechtsbegriffe - Stand der Technik usw.; <http://www.flangevalid.com/uploads/allgemein/TechnischeRechtsbegriffeStandDerTechnik.pdf>
 [4] .flangevalid, Downloads, Technische Informationen, Dichtungsauslegung nach TRBS 2141; http://www.flangevalid.com/uploads/dichtungen/Dichtungsauslegung_nachTRBS2141Teil3.pdf

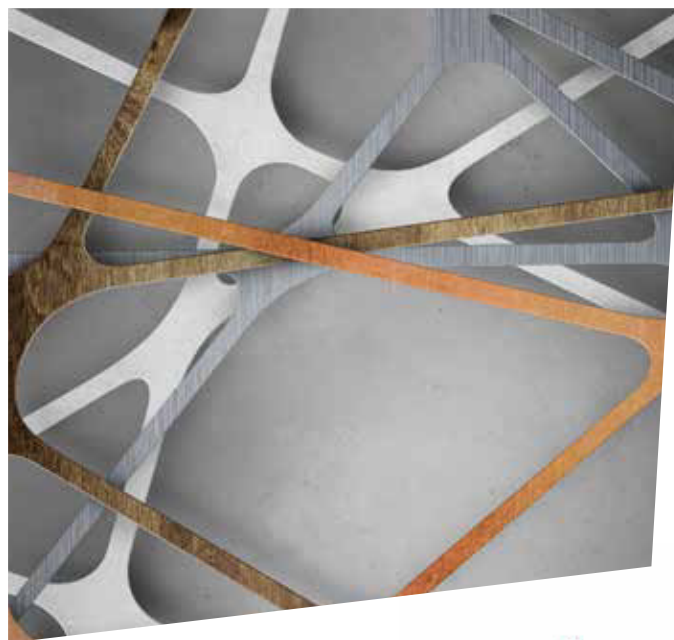
Nächste Ausgabe: Explosive Dekompression bei Gummidichtungen

-  **DICHT!digital:** Seminar-Tipp: Unsicher oder sicher? Was Sie bei Dichtungen wirklich beachten müssen
-  **DICHT!digital:** Mehr technische Informationen zu verschiedenen Fragestellungen rund um Dichtstellen nach dem Stand der Technik

Weitere Informationen

Lannewehr + Thomsen GmbH & Co. KG
www.flangevalid.com

 Von Peter Thomsen, Geschäftsführer



Wir denken
 einen Schnitt weiter.

Wasserstrahl-Schneidanlagen von StM.
stm.at



Waterjet solutions

www.dosieren.de



simply dispensing



www.dosieren.de 
 Dosiertechnik – Ganz einfach

Der **Online-Shop** für
 Verbrauchsmaterial & Zubehör

bequem – einfach – schnell!