

● Technische Information



● Exzentrische Montage von Dichtungen

Der richtige Einbau der Dichtung ist sehr wichtig. Besonders wichtig ist der Einbau in zentrischer Lage (Abb.1), denn durch exzentrischen Einbau verändern sich die wirkenden Dichtflächenbreiten (Abb.2) in Abhängigkeit von der Flanschnennweite. Besonders bei kleinen Nennweiten kann dieser Unterschied sehr groß sein. Die Exzentrizität wird durch die Differenz der Durchmesser des Schraubenloches und der Schraube ermöglicht. Oft werden, zur Vermeidung von Exzentrizität, Zentrierbolzen verwendet.

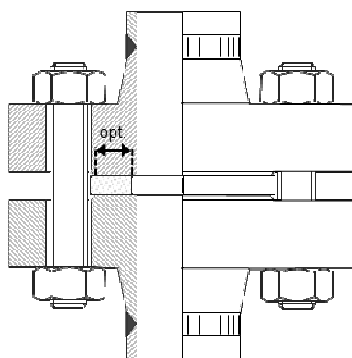


Abb.1: optimale, zentrische Lage der Dichtung

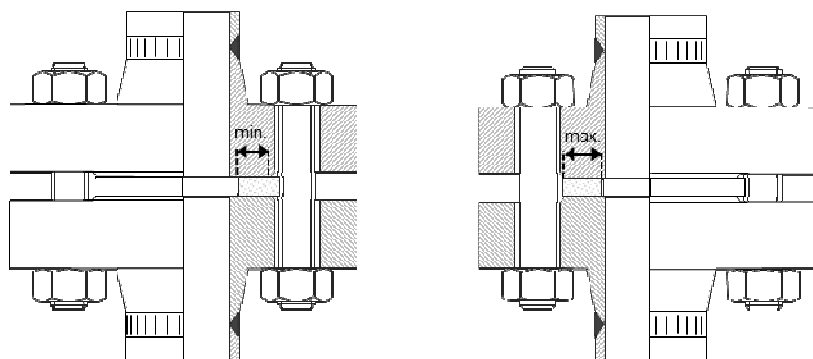


Abb.2: durch exzentrische Lage kleinere Dichtflächenbreite (links) und größere Dichtflächenbreite (rechts)

Bei Flanschverbindungen mit Dehnschrauben erhöht sich die mögliche Exzentrizität drastisch, denn die Dichtung kann durch den dünnen Dehnschaft deutlich exzentrischer montiert werden (Abb.3). Bei kleinen Flanschverbindungen könnte es dazu führen, dass die Dichtung z.B. in das Rohr hineinragt. Die hierdurch entstehenden Wirbel können erhebliche Schäden durch Kavitation verursachen.

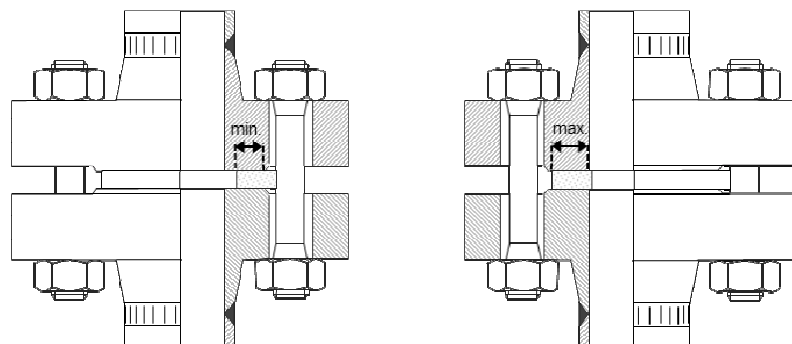


Abb.3: weitere Reduzierung der Dichtflächenbreite durch exzentrische Lage der Dichtung bei Verwendung von Dehnschrauben

Die durch exzentrische Montage erzeugten Abweichungen in den Dichtflächen können erheblich sein (Tab.1).

Tab.1: Unterschiedliche Dichtflächenbreiten durch exzentrische Montage der Dichtung in Vorschweißflansche mit Dichtleiste PN40				
Nennweite	Dichtflächenbreite in mm			Abweichung in %
	zentrisch optimal	exzentrisch minimal	exzentrisch maximal	
bei Gewindebolzen oder Vollschaftschrauben				
15	11,5	9,5	13,5	42,1
50	20,5	18,5	22,5	21,6
100	23,5	21,5	25,5	18,6
300	43,0	40,0	46	15,0
bei Dehnschrauben				
15	11,5	7,8	15,3	96,8
50	20,5	16,5	24,5	48,5
100	23,5	19,0	28,0	47,4
300	43,0	36,5	49,5	35,6

Es gilt zu beachten, dass innerhalb einer Dichtverbindung, durch exzentrische Montage sowohl die minimal, als auch auf der gegenüberliegenden Seite die maximal veränderte Dichtflächenbreite, Dichtfläche entsteht. Die oben aufgeführte Tabelle geht von der Annahme aus, dass die Dichtung tangential an einer Schraube zentriert ist. In der Praxis wird sie sich an zwei Schrauben zentrieren, dies bedeutet für Flanschverbindungen mit wenig Schrauben weitere mögliche Exzentrizität und damit noch größere Differenz in den Dichtflächen pro Schraube.

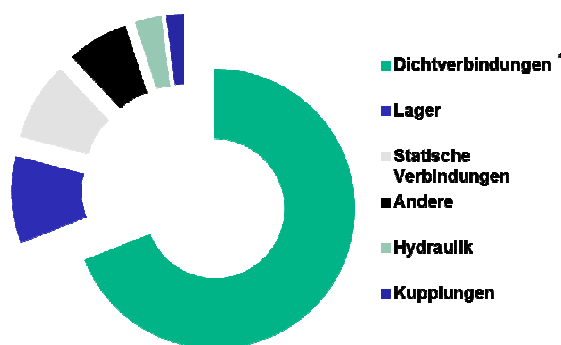
Bei Verwendung sehr dünner Dichtungen oder Wellringdichtungen mit unbelegtem Zentrierring (Dicke = 0,5 mm) kann Exzentrizität, ähnlich dem Einsatz bei Schrauben mit Dehnschaft, entstehen. Die Unterschiede der Flächenpressungen innerhalb einer Flanschverbindung können bis zu 10 - 25% liegen.

Bei kleinen Flanschen ist, bei gleichmäßig vorgespannten Schrauben mit Dehnschaft, mit 50% bis zur doppelten auftretenden Flächenpressung innerhalb einer Dichtung zu rechnen. Bei größeren Nennweiten liegt der Unterschied bei ca. 15 bis 25%. Es ist darauf zu achten, dass an der Seite mit der schmalen Dichtflächenbreite keine Schäden an der Dichtung durch Überpressung entstehen. Auf der breiten Seite muss auf ausreichende Vorspannkraft zur Erreichung der gewünschten Leckageklasse geachtet werden.

Für eine „auf Dauer technisch dichte“ Dichtverbindung müssen Fehler aus exzentrischer Montage vermieden werden. Bei nicht zu vermeidender Verwendung von Schrauben mit Dehnschaft sollten Zentrierbolzen verwendet oder durch Nachmessen die zentrische Einbaulage geprüft werden.

Betrachtet man die Ursachen für Anlagenausfälle (Abb.4), stellt man fest, dass versagende Dichtverbindungen die häufigste Ursache sind. Für das Versagen der Dichtverbindungen ist häufig ungenügend oder falsch aufgebrachte Schraubenkraft die Ursache. Hierzu gehören natürlich auch die Fehler, die durch exzentrische Montage von Dichtungen verursacht werden.

Ursachen für Anlagenausfälle



* Dichtverbindungen vermutlich statisch und dynamisch

Quelle: TMT, Hans-Joachim Tückmantel

Abb.4: versagende Dichtverbindungen sind die Hauptursache für Anlagenausfälle

Versagende Dichtverbindungen verursachen erhebliche Kosten und Schäden, zumeist auch Umweltschäden.

Bitte beachten, dass jeder Betreiber auf eigenes Risiko und eigene Gefahr handelt und diese nicht an Kontraktoren delegieren kann. Er muss klare Regeln zur Montage von Dichtverbindungen erstellen und die Einhaltung überprüfen.

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).

Weitere interessante Informationen zu verschiedenen Themen finden Sie auf der 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 09.02.2014