

• Technische Information



• Exzentrische Montage von Dichtelementen

Der richtige Einbau des Dichtelements 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 des Verbindungselements ermöglicht. Oft werden, zur Vermeidung von Exzentrizität, Zentrierbolzen verwendet.

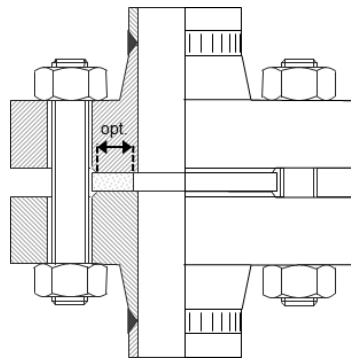


Abb.1: optimale, zentrische Lage des Dichtelements

© Peter Thomsen · www.thomsen-bremen.de

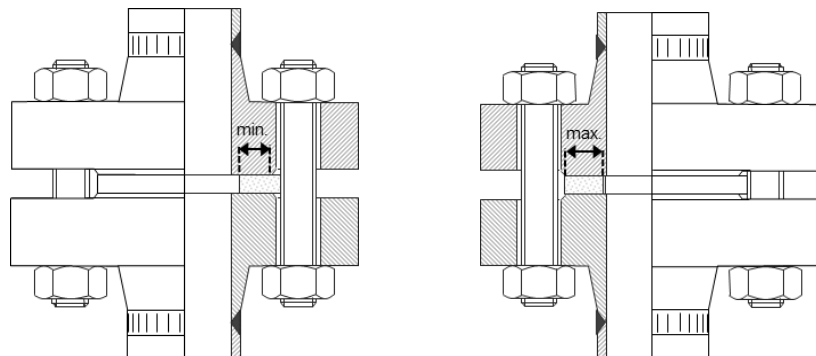


Abb.2: durch exzentrische Lage kleinere Dichtflächenbreite (links) und größere Dichtflächenbreite (rechts)

© Peter Thomsen · www.thomsen-bremen.de

Bei Flanschverbindungen mit Verbindungselementen mit Dehnschaft, z. B. Schraubenbolzen (DIN 2510 – Blatt 3) oder Stiftschrauben (DIN 2510 - Blatt 4) erhöht sich die mögliche Exzentrizität drastisch, denn das Dichtelement kann durch den dünnen Dehnschaft deutlich exzentrischer montiert werden (Abb.3). Bei kleinen Flanschverbindungen könnte es dazu führen, dass

das Dichtelement z.B. in das Rohr hineinragt. Die hierdurch entstehenden Verwirbelungen des Fluids können erhebliche Schäden durch Kavitation verursachen.

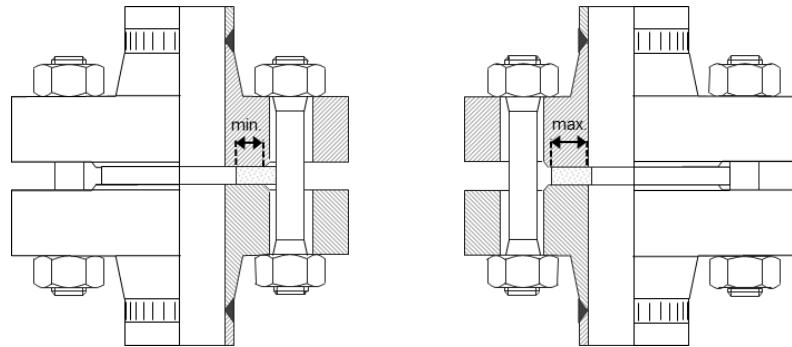


Abb.3: weitere Reduzierung der Dichtflächenbreite durch exzentrische Lage der Dichtelements bei Verwendung von Verbindungselementen mit Dehnschaft

© Peter Thomsen - www.thomsen-bremen.de

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

Tab.1: Unterschiedliche Dichtflächenbreiten durch exzentrische Montage der Dichtelemente in Vorschweißflansche mit Dichtleiste PN40 © Peter Thomsen · www.thomsen-bremen.de				
Nennweite	Dichtflächenbreite in mm			Abweichung in %
	zentrisch	exzentrisch		
	optimal	minimal	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	46,0	15,0
bei Verbindungselementen mit Dehnschaft (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, (Tab.1), geht von der Annahme aus, dass das Dichtelement 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.

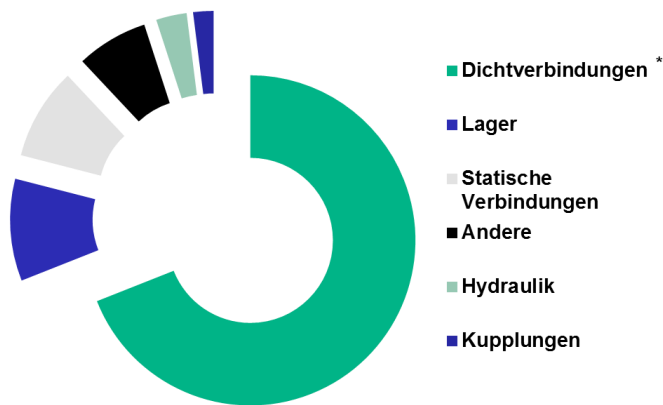
Bei Verwendung sehr dünner Dichtelemente oder Wellringdichtungen mit unbelegtem Zentrier-ring (Dicke = 0,5 mm) kann Exzentrizität, ähnlich dem Einsatz bei Schrauben mit Dehnschaft, entstehen. Die Unterschiede der Flächenpressungen innerhalb einer Flanschverbindung können bis zu 10 - 25% liegen.

Bei kleinen Flanschen ist, bei gleichmäßig vorgespannten Schrauben mit Dehnschaft, mit 50% bis zur doppelten auftretenden Flächenpressung innerhalb des Dichtelements 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 dem Dichtelement 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 Schraubenverbindungen 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 auch die Fehler, die durch exzentrische Montage vom Dichtelement verursacht werden.

Ursachen für Anlagenausfälle



* Dichtverbindungen vermutlich statisch und dynamisch

Quelle: TMT, Hans-Joachim Tückmantel

Abb.4: versagende Dichtverbindungen sind die Hauptursache für Anlagenausfälle
© Peter Thomsen · www.thomsen-bremen.de

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

Hinweis:

Der häufige Fehler der exzentrischen Montage des Dichtelements, die Folgen für die Flächenpressung auf dem Dichtelement, wird in keiner Flanschberechnung beachtet. Die Berechnun-

gen gehen immer von zentrischer Montage aus, obwohl, nur die exzentrische Montage des Dichtelements, eine Versagensursache für die Dichtverbindung sein kann.

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.

Auf Wunsch stehe ich gerne bei der Überprüfung ihrer vorhandenen oder Erstellung von technisch einwandfreien, regelkonformen Montageanweisung für Schraubenverbindungen hilfreich zur Seite.

Weitere interessante Informationen zu verschiedenen Themen finden Sie auf der Homepage www.thomsen-bremen.de.

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

Mit freundlichen Grüßen aus Stuhr-Varrel
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, D-28816 Stuhr-Varrel

Stand 30.12.2023