

● Technische Information



● Metallische Dichtungen

Für niedrige Leckagerate, hohen Betriebsdruck und hohe Temperaturen werden üblicherweise metallische Dichtungen eingesetzt. International sind die Ring-Joint-Dichtungen sehr populär. National werden Dichtlinsen nach DIN 2696, metallische O-Ringe oder ballige Dichtungen eingesetzt. Mögliche Alternativen sind Spießkant-, H-Ring-, Delta- und Doppelkonus-Dichtungen [1]. Sehr häufig werden C-Ring-Dichtungen mit und ohne Spiralfederfüllung verwendet.

Bei der Verwendung einer metallischen Dichtung steigen die Anforderungen an Qualität der Dichtflächen. Während für übliche Metalldichtungen die Anforderung im Bereich des Schlichtens und Fein-Schlichtens liegen, benötigen C-Ringe polierte Oberflächen.

Empfohlene Oberflächengüten [2] der Nut- und Fügefläche der Flansche:

- | | |
|------------------------------|--|
| • 0,4 µm Ra (N5) | - für blanke Ringe |
| • 0,8 bis 2,54 µm Ra (N6-N8) | - für galvanisierte oder beschichtete Ringe |
| • 0,4 µm Ra (N5) | - für Gase, Vakuum oder niedrigviskose Flüssigkeiten |
| • 0,8 µm Ra (N6) | - für mittelviskose (z.B. Hydrauliköle) und hochviskose Flüssigkeiten (Teer, Polymere) |

Durch Beschichten oder Galvanisieren der Oberfläche der Metalldichtungen, z.B. mit weichen Metallen wie Silber, Nickel usw., erreicht man eine bessere Anpassung an mikroskopischen Imperfektionen der Oberflächen in Nut oder Flansch.

Besonders hoch sind auch die Anforderungen an die Montage, besonders die Reinheit der Dichtflächen. Bearbeitungsspuren auf der Nut- oder Flanschoberfläche müssen frei von Schmutz, Schleifstaub oder anderen Fremdkörpern sein [2].

Am robustesten sind Ring-Joint-Dichtungen, Dichtlinsen oder ballige Metalldichtungen, hier genügt die Oberflächengüte, wie sie für die Dichtleiste Form B1 mit Ra 0,8 bis 3,2 µm, nach der DIN EN 1092-1 beschrieben wird [3].

Bei Verwenden von C-Ringen hält sich nach wie vor der Glaube, dass sie durch den Innendruck einen selbstdichtenden Effekt haben. Die Aussagen der Hersteller relativieren das. Die Druckaktivierung nutzt hydrostatische Innendrücke, um die Selbstaktivierungskräfte aus Rohrmaterial, Mantel oder Feder zu ergänzen. Dies ist besonders hilfreich bei hohen Betriebsdrücken [4]. Betrachtet man die hohen erforderlichen Mindestflächenpressungen für die Anpassung der Metalldichtungen an die Oberflächen der Flansche [1], kann man erkennen, dass ein Selbstdichtungseffekt durch Druck erst bei Drücken von mehr als 1.000 bar (100 MPa) bei weichmetallbeschichteten und über 2.000 bar (200 MPa) bei unbeschichteten C-Ringen eintreten würde.

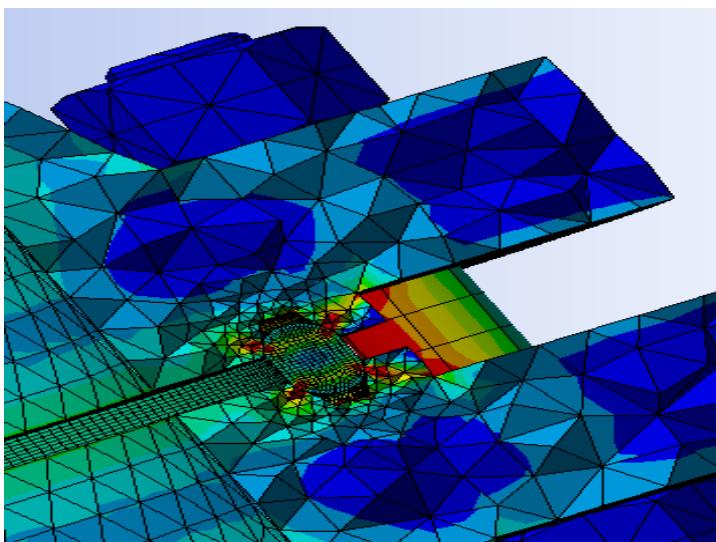
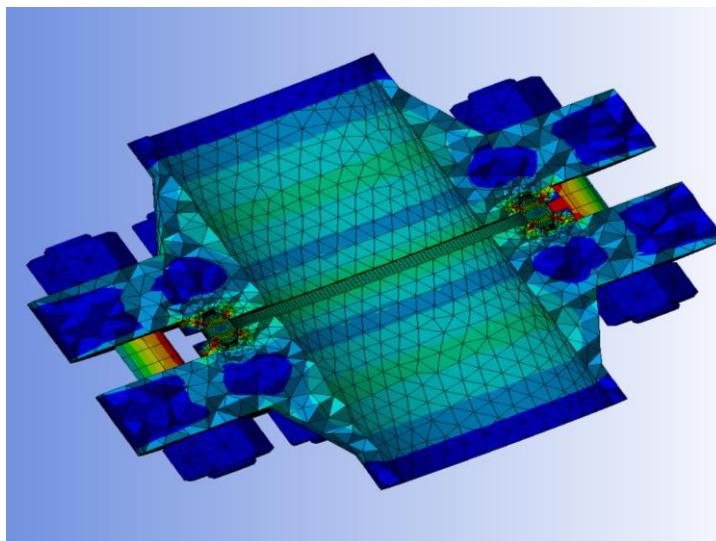
Fazit

In letzter Zeit verwenden immer mehr meiner Kunden robustere ballige Metalldichtungen an Stelle von C-Ringdichtungen. Diese können auch sehr klein, z.B. 3 mm breit und 2 mm hoch, mit Durchmessern von bis zu 250 mm hergestellt werden. Armaturenhersteller prüfen den Einsatz auch Anstelle von PTFE-Dichtungen für die Abdichtung der Gehäuse, um die

Verwendungs- und Entsorgungsproblematik nach der Industrieemissions-Richtlinie 2010/75/EU (IE-RL) => Bundesimmissionsschutzgesetz (BlmSchG), §5, Abschnitt (1), 3. und die Diskussionen um PFAS (Per- und polyflourierte Alkyl-Substanzen) und deren Verbot, zu vermeiden.

Durch die geringeren Anforderungen an die Oberflächen, geringeren Herstellkosten der Flanschbauteile, die niedrigen Stückpreise und eine hohe Verfügbarkeit, Eillieferungen sind zum Teil innerhalb von 24 bis 48 Stunden möglich, sind die balligen Metalldichtungen besonders interessant.

Inzwischen können metallische Schmiegungsdichtungen numerisch berechnet, nach der FEM-Analyse nachgewiesen (Abb.1, Beispiel ovale Ring-Joint-Dichtung) werden.



Ich gehe davon aus, dass sich der Bedarf an Metalldichtungen deutlich steigern wird.

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 22.01.2024

Quellenverzeichnis

Literatur:

- [1] Dichtungsvademecum - Wissen und Grundlagen zur statischen Dichtungstechnik, 1. Auflage, Thomsen und Kollegen, ISBN-13: 978-3-934736-23-8
- [2] Prospekt GFD Metall-O-Ringe und C-Ringe für extreme Betriebsbedingungen, GFD - Gesellschaft für Dichtungstechnik mbH, http://www.seals.de/downloads/Metall_Ringe_D.pdf
- [3] www.thomsen-bremen.de, Poster, Flansche - Flanschtypen nach DIN EN 1092-1 – Vergleich mit ersetzen Normen
- [4] Metalldichtungen - Konstruktionshandbuch, Parker Hannifin GmbH,
https://www.parker.com/literature/Praedifa/Catalogs/Catalog_MetalSeals_PTD3359-DE.pdf

