

● Technische Information



● Dichtungsauslegung nach TRBS 2141 und 2152-2/TRGS 722

Im März 2019 ist **Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) 2141 Gefährdungen durch Dampf und Druck** in Kraft getreten. Sie ersetzt die im September 2009 im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) anzuwendende **Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) 2141 Teil 3 Gefährdungen durch Dampf und Druck bei Freisetzung von Medien** in Kraft getreten. Deren inhaltlichen Bestimmungen entsprachen der TRB 600, waren auf alle Druckgeräte ausgeweitet worden, die der BetrSichV unterliegen.

Es wird unterschieden in **2.14 Auf Dauer technisch dichte Anlagenteile** und **2.15 Technisch dichte Anlagenteile**. Diese Abschnitte verweisen auf die TRBS 2152 Teil 2 / TRGS 722 hin. Anlagenteile gelten als auf Dauer technisch dicht, wenn sie so ausgeführt sind, dass sie aufgrund ihrer Konstruktion technisch dicht bleiben (Abschnitt 2.4.3.2, Absatz a)) oder ihre technische Dichtheit durch Wartung und Überwachung ständig gewährleistet wird (Abschnitt 2.4.3.2, Absatz b)).

Anmerkung:

Für die Überwachung sind nur Messungen eventueller Leckagen technisch zulässig. Eine Kontrolle der Schraubenvorspannkraft über Drehmomente ist eine attributive Prüfung und gibt nur die Aussage ob die Schraube fest oder lose ist. Ruhereibung/Losbrechmomente und die Tatsache, dass die Drehmomentwerkzeuge bei dieser Anwendung nicht funktionieren, verbieten diese Vorgehensweise. Siehe auch die technische Information unter:

<http://www.flangevalid.com/uploads/montage/KontrolleVerschraubterVerbindungen.pdf>

Anlagenteile gelten als technisch dicht, wenn bei einer für den Anwendungsfall geeigneten Dichtheitsprüfung oder Dichtheitsüberwachung bzw. –kontrolle, z.B. mit schaubildenden Mitteln oder mit Lecksuchgeräten oder Leckanzeigergeräten, eine Undichtheit nicht feststellbar ist (siehe TRBS 2152 Teil 2 / TRGS 722 Abschnitt 2.4.3.3).

Bei Anlagenteilen, die technisch dicht sind, wären Freisetzungen zu erwarten und somit erheblicher Aufwand für Wartung und Überprüfung zu leisten. An den auf Dauer technisch dichten Anlagenteilen sind keine Freisetzungen zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass die Auslegung von Dichtsystemen als „auf Dauer technisch dicht“ vorgezogen wird, und zwar so, dass sie durch die Auslegung als „aufgrund ihrer Konstruktion technisch dicht bleiben“, alleine um den Aufwand durch Wartung und Überwachung zu sparen.

Besonderes Augenmerk wird auf den Nachweis der Ausblassicherheit (siehe VDI 2200) gelegt, und dass die Dichtungen nicht aus ihrem Sitz herausgedrückt werden können.

Es ist kaum vorstellbar, dass Anlagenbetreiber die geringen Mehrpreise für hochwertige Dichtungen, nach TRBS 2152, Teil 2 / TRGS 722, Abschnitt 2.4.3.2, Absatz (5), Punkt e), besondere Dichtungen (Abb.1), wie Wellring-, Spiral- oder Kammprofilabdichtungen nicht in Kauf

nehmen, wenn sie die mit erheblichen Mehraufwand verbundenen Wartungen und Überwachungen einsparen können. Zumal diese Dichtungen durch ihre niedrigen Diffusionsraten überzeugen und einen nicht unerheblichen Beitrag zum Umweltschutz leisten.

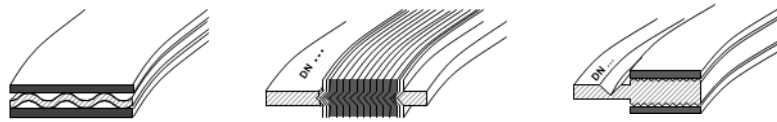


Abb.1 Wellring-, Spiral-, Kammprofilichtung (v.L.)

Die Dichtungen sind genormt in der Reihe EN 1514 für Flansche nach EN 1092 und in EN 12560 für imperiale Flansche nach EN 1759 (entspricht ASME). Die Verwendung von Spiraldichtungen in Rohrflanschverbindungen, genormt in EN 1514-2, ist in Deutschland eher in Anlagen üblich die nach dem ASME-Standard gebaut sind. Durch ihre übliche Lieferdicke von 4,5 mm werden sie ungern als Standardersatz für die mit überwiegend in 2 mm Dicke eher dünnen bisher verwendeten Flachdichtungen aus Weichstoff verwendet. Die gleiche Diskussion entbrennt bei Kammprofilichtungen, die nach EN1514-6 mit 5 mm genormt sind. Es ist erforderlich diese Dichtungstypen, sie gilt immerhin als die hochwertigste und ist im Einsatz bis 400 bar in glatten Flanschen genormt, mit einer Dicke von 3 mm anzubieten. Die Wellringdichtungen, von 2,5 bis 3 mm dick, erfüllen die Anforderungen der Anlagenbetreiber in Bezug auf die Dicke.

Es ist kaum vorstellbar, dass in allgemeiner breiter Verwendung Flansche mit Schweisslippendichtungen, Nut und Feder, Vor- und Rücksprung oder V-Nuten mit V-Nutdichtungen zukünftig bevorzugt werden. Die erforderliche rechnerische Nachprüfung bei Verwendung von DIN-Flanschen auf ausreichende Sicherheit gegen die Streckgrenze, wird der Beliebtheit von Flanschverbindungen mit glatten Dichtleisten, schon wegen ihrer Montagefreundlichkeit keinen Abbruch leisten.

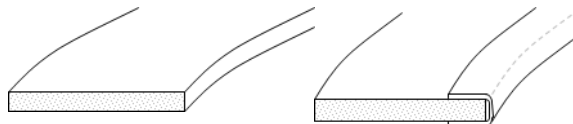


Abb.2: Flachdichtung ohne und mit Innenbördel (v.L.)

Weichstoffdichtungen (Abb.2) dürfen bis 25 bar ohne und müssen über 25 bar als metallinnenrandgefasste Dichtungen verwendet werden. Die Dichtungen bis DN80 entsprechen der Druckstufe PN40, eine Unterscheidung, ob die Dichtungen unter oder über 25 bar verwendet werden sollen, ist erforderlich, könnte zu Verwechslungen führen und ist damit sicher nicht sinnvoll. Die Kosten für Wellringdichtungen liegen in etwa genau so hoch wie die der metallinnenrandgefassten Dichtungen, die Leckraten aber um mehrere Zehnerpotenzen niedriger. Hieraus erklärt sich auch die Tatsache, dass inzwischen viele Anlagenbetreiber auf diese Dichtungen umgestellt haben.

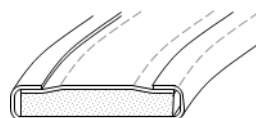


Abb.3: Metallummantelte Dichtung

Die ebenfalls zugelassenen metallummantelten Dichtungen (Abb.3) werden wegen der hohen erforderlichen Mindestflächenpressungen immer seltener verwendet.

Bitte beachten Sie, dass dies nur ein Aspekt für die Auswahl von Dichtungen ist. Mehr Informationen finden sie unter:

<http://www.flangevalid.com/uploads/dichtungen/Dichtungsauswahl.pdf>

Zusammenfassung:

Die besonderen, hochwertigen Dichtungen wie Wellring-, Spiral- und Kammprofilabdichtungen erfüllen die Anforderungen des Umweltschutzes (z.B. Wasserhaushaltsgesetz WHG), der Betriebssicherheitsverordnung und die Wünsche der Anlagenbetreiber nach Betriebssicherheit, Standardisierung und Kosteneffizienz. Für die Dichtungsdicke müssen die Anforderungen der Anlagenbetreiber besser berücksichtigt werden.

Tipp:

Bei Verwendung von Wellringdichtungen nicht die Maße der EN 1514-4, bzw. EN 12560-4 anwenden, denn die Außendurchmesser (Zentrierung) sind so gewählt, dass die Dichtungen um 1,5 mm in die Schraubenlöcher hineinragen, was schon zu Montageproblemen geführt hat. Es ist besser die Abmessungen nach EN 1514-1, bzw. EN 12560-1 zu verwenden.

Anmerkung:

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 auf Wunsch ganz speziell Ihren persönlichen Bedürfnissen angepasst bei Ihnen vor Ort.

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 30.06.2019