

Dichten → Flüssigdichtsysteme/Verguss – Probieren geht über studieren S. 10

Kleben → Multifunktionale Klebebänder lösen immer mehr klassische Kleblösungen ab S. 24

Polymer → Werkstoffe müssen mehr leisten können S. 34

# DICHT!

www.isgatec.com

Dichten. Kleben. Polymer. verstehen

4.2020

Polymer

**Die passgenaue Dichtung** S. 36



ISGATEC GmbH, Am Exerzierplatz 1a, 68167 Mannheim  
 P 74433 PVSt Deutsche Post  
 \*109 2\*  
 Herrn Peter Thomsen  
 Lannwehr + Thomsen GmbH & Co. KG  
 Ingenieurbüro für Apparate-, Rohrleitungs-  
 und Dichtungstechnik  
 Schwachhauser Heerstraße 339  
 28211 Bremen



# Genauer betrachtet

## Serie: Stand der Technik – die Druckgeräterichtlinie und ihre Bedeutung für Dichtungen

**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. Thema dieser Ausgabe ist die Beantwortung der Frage, ob die Druckgeräterichtlinie, die Anforderungen an die hier verwendeten Dichtungen regelt und warum die Rückverfolgbarkeit der Dichtungswerkstoffe dabei eine Rolle spielt.**

Haben Dichtungen etwas mit der Richtlinie 2014/68/EU, Druckgeräterichtlinie (DGRL), zu tun oder nicht? Dieser Punkt wird in der Praxis gerne kontrovers diskutiert. Genauer betrachtet ist die Einschätzung, dass Dichtungen nichts mit den Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU, Druckgeräterichtlinie (DGRL), zu tun haben, nicht haltbar. Diese Aussage soll anhand der Originaltexte der EU-Richtlinie (Directive), EU-Leitlinien (Guidelines) und der Gesetze sowie Verordnungen untermauert werden. Zu welcher Einschätzung der Anwender dann in der Praxis gelangt, ist seine Entscheidung.

Zur Orientierung hinsichtlich der Aussagen der EU-Richtlinien werden die Leitlinien erstellt. Sie haben eine Rechtswirksamkeit. Nach Leitlinie I-05 dürfen zur Umsetzung der Bedingungen der EU-Richtlinie für Druckgeräte (Druckgeräterichtlinie – DGRL), außer harmonisierten Normen, weitere Dokumente, wie nationale Normen, anerkannte Regeln der Technik oder private technische Dokumente, nur angewendet werden, wenn sie die grundlegenden technischen Anforderungen des Anhangs I der DGRL erfüllen.

Druckgeräte und Anlagen, die nicht unter die Druckgeräterichtlinie fallen, müssen die gute Ingenieurpraxis und den Stand der Technik/Beste verfügbare Technik erfüllen. Der Hersteller und der Betreiber von Druckgeräten müssen

- a) den Anforderungen der europäischen Rechtsverordnungen und der, aus ihnen resultierenden nationalen Gesetzgebung gerecht werden und
- b) weitere europäische Rechtsverordnungen und nationale Gesetze ebenfalls beachten.

Nachfolgend wird aufgezeigt, dass Dichtungen die „wesentlichen Sicherheitsanforderungen“ nach Anhang I erfüllen müssen, denn

- die Leitlinie/Guideline A-08 identifiziert Dichtungen als Bauteile eines Druckgeräts. Damit gelten sie eindeutig als Teile eines Druckgeräts.
- die Anforderungen an wichtigste drucktragende Teile müssen von Dichtungen erfüllt werden, denn sie bilden eine Wandung zwischen Medium und Umwelt und sie sind wichtig für die Integrität des Druckgeräts. Diese wird z.B. durch Setzverhalten und Alterung einiger üblicher Dichtungswerkstoffe stark beeinflusst (Leitlinie/Guideline G-06).
- ihr Versagen kann zum plötzlichen Freiwerden von Druckenergie führen (Leitlinie/Guideline G-08).

### Druckhaltend und drucktragend sind zu unterscheiden

Dichtungen sind im Sinne der Druckgeräterichtlinie drucktragende Bauteile. Dies wurde in Leitlinie A-08 „Druckhaltendes Ausrüstungsteil“ bestätigt. Die folgenden Geräte sind keine druckhaltenden Ausrüstungsteile:

- Sicherheitsventil (Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion)
- Verschlussdeckel, Stutzen, Dichtungen, Flansche und Schrauben (Bauteile eines Druckgeräts)
- Schaugläser mit ihrer Halterung (Bauteile eines Druckgeräts)
- Formstücke oder ähnliche Rohrverbindungsteile (Rohrbauteile)

Gemäß dieser Leitlinie A-08 sind Dichtungen Bauteile – also Teile eines Druckgeräts. Dichtungen gelten gemäß Leitlinie G-06 – als wichtigste drucktragende Teile. Der zweite Absatz von Anhang I Abschnitt 4.3 enthält die Anforderungen für die wichtigsten druck-

tragenden Teile. Die Definition sieht folgendermaßen aus: Die wichtigsten drucktragenden Teile sind die Teile, welche die drucktragende Wandung bilden, und die Teile, die wesentlich für die Integrität des Geräts sind. Beispiele für die wichtigsten drucktragenden Teile sind Mäntel, Böden, Hauptflansche, Rohrplatten von Wärmetauschern, Rohrbündel. Die Werkstoffe für die wichtigsten drucktragenden Teile von Druckgeräten der Kategorien II bis IV müssen eine Bescheinigung mit spezifischer Prüfung der Produkte haben – siehe Leitlinie G-05 und Leitlinie G-08 für Verschraubungen (Befestigungselemente).

Dichtungen trennen das Medium von der Umwelt, bilden also eine drucktragende Wandung. Bei Versagen ist die Integrität des Druckgeräts gefährdet. Leitlinie G-08 spricht von „wichtigsten drucktragenden Bauteilen“, wenn bei deren Versagen plötzlich Druckenergie freigesetzt werden kann. Auch diese Eigenschaft trifft auf Dichtungen zu.

### Was fordert die DGRL für Dichtungswerkstoffe?

Was nach der DGRL für die Werkstoffe von Dichtungen gefordert wird, steht in Leitlinie G-23 – Anforderungen an Dichtungsmaterialien – und beantwortet die Frage gemäß des Anhangs I Abschnitt 4, welche Anforderungen der für eine Dichtung verwendete Werkstoff erfüllen muss.

Die Hauptfunktion einer Dichtung ist es, die Dichtigkeit sicherzustellen. Ihre Werkstoffanforderungen brauchen nur die einschlägigen Anforderungen des Abschnitts 4.1, 4.2 (a) und des ersten Absatzes von 4.3 zu erfüllen.

Hier lohnt es sich, die in der Leitlinie bzw. Guideline G-23 gestellten Anforderungen einmal genau anzuschauen. In Anhang 1 Abschnitt 4. Werkstoffe steht:

4.1. Für Werkstoffe drucktragender Teile gelten folgende Bestimmungen:

- a) Sie müssen Eigenschaften besitzen, die allen nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Betriebsbedingungen und allen

**Raum für Experten** Erfahren. Erkennen. Lösen.  
[www.isgatec.com](http://www.isgatec.com) > Consulting

**ISGATEC**  
 CONSULTING

Prüfbedingungen entsprechen, und insbesondere eine ausreichend hohe Duktilität und Zähigkeit besitzen. Falls zutreffend, müssen die Eigenschaften dieser Werkstoffe den Bestimmungen der Nummer 7.5 entsprechen. Insbesondere müssen die Werkstoffe so ausgewählt sein, dass es ggf. nicht zu einem Sprödbruch kommt; muss aus bestimmten Gründen ein spröder Werkstoff verwendet werden, so sind entsprechende Maßnahmen zu treffen.

- b) Sie müssen gegen die im Druckgerät geführten Fluide in ausreichendem Maße chemisch beständig sein; die für die Betriebssicherheit erforderlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften dürfen während der vorgesehenen Lebensdauer nicht wesentlich beeinträchtigt werden.
- c) Sie dürfen durch Alterung nicht wesentlich beeinträchtigt werden.
- d) Sie müssen für die vorgesehenen Verarbeitungsverfahren geeignet sein.
- e) Sie müssen so ausgewählt sein, dass bei der Verbindung unterschiedlicher Werkstoffe keine wesentlich nachteiligen Wirkungen auftreten.

4.2. Vom Hersteller des Druckgeräts sind die für die Berechnung im Hinblick auf Nummer 2.2.3 erforderlichen Kennwerte sowie die wesentlichen Eigenschaften der Werkstoffe und ihrer Behandlung gemäß Nummer 4.1 sachgerecht festzulegen.

4.3. Der Hersteller des Druckgeräts hat die geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um sicherzustellen, dass der verwendete Werkstoff den vorgegebenen Anforderungen entspricht. Insbesondere sind für alle Werkstoffe vom Werkstoffhersteller ausgefertigte Unterlagen einzuholen, durch die die Übereinstimmung mit einer gegebenen Vorschrift bescheinigt wird.

Um die Übereinstimmung prüfen zu können, benötigen Dichtungen, ähnlich z.B. Schrauben und Muttern, eine Kennzeichnung zur Rückverfolgbarkeit. Hierzu werden die DIN EN 1515-4 [1] und DIN 30690-1 [2], Tabelle 4, empfohlen. Auch der AGFW (Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.) setzt im Arbeitsblatt AGFW FW 411 Teil 4 [3], Abschnitt 6, Flachdichtungen, 6.3, diese Anforderungen um.

### Fazit

Neben der Einordnung der Bedeutung der DGRL für Dichtungen, ist hier ein weiterer Aspekt interessant, der in der Praxis auch mal gern vernachlässigt wird: Eine Kennzeichnung zur Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe ist zwingend erforderlich, um im Falle eines Fehlers, entsprechende Informations- oder Rückrufmaßnahmen durchführen zu können. Dichtungen sind wie Verbindungselemente (Schrauben und Muttern) sicherheitsrelevante Bauteile und keine C-Artikel und müssen in erforderlicher Form und mit zulässigem Werkstoff ausgewählt und nachgewiesen werden.

Alle Regelwerke können ihre Wirkung nur entfalten, wenn Menschen sie umsetzen und ernst nehmen. Letztendlich handelt aber jeder deliktfähige Mensch auf eigene Verantwortung und Gefahr. Nichtsdestotrotz sind die unnötigen Gefährdungen von Anlagen, Menschen und Umwelt Ordnungswidrigkeiten oder – bei wiederholtem oder vorsätzlichem Vorgehen – sogar Straftaten.

Dabei hat die Umsetzung der Anforderungen der Richtlinien zur Verwendung von Dichtungen, analog zu Schrauben und Muttern, die den Stand der Technik/Beste verfügbare Technik erfüllen, noch weitere Vorteile. Neben der Rechtssicherheit tragen sie zu erheblichen

Kostenreduzierungen, weniger Anlagenausfällen und zur Verbesserung des Umweltschutzes bei. Es lohnt sich also für Anlagenbetreiber und Druckgerätehersteller, regelmäßig zu prüfen, ob die eingesetzten Arbeitsmittel noch dem aktuellen Stand der Technik/Beste verfügbare Technik entsprechen. Das gilt auch für die Forderung, weitergehende Verbesserungen zu erforschen, um die Zukunftstechnik zu ermitteln.

### Literatur

- [1] DIN EN 1515-4:2010-04, Flansche und ihre Verbindungen – Schrauben und Muttern – Teil 4: Auswahl von Schrauben und Muttern
- [2] DIN 30690-1:2016-04, Bauteile in Anlagen der Gasversorgung – Teil 1: Anforderungen an Bauteile in Gasversorgungsanlagen
- [3] Arbeitsblatt AGFW FW 411 Teil 4, Fernwärmeleitungen ohne direkte Erdauflast. Lösbare Verbindungen – Flanschverbindungen mit Flachdichtungen, Februar 2019



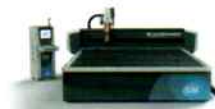
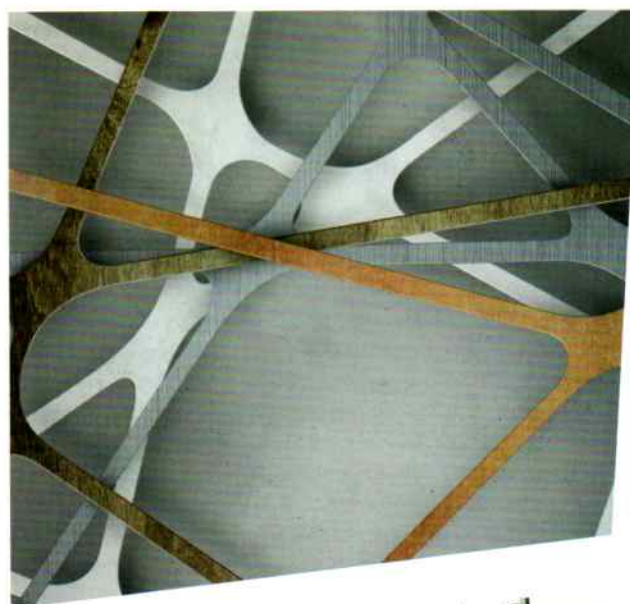
DICHT!digital: Weitere Beiträge zum Stand der Technik

### Weitere Informationen

Lannwehr + Thomsen GmbH & Co. KG  
[www.flangevalid.com](http://www.flangevalid.com)



Von Peter Thomsen, Geschäftsführer



Wir denken  
 einen Schnitt weiter.

Wasserstrahl-Schneidanlagen von StM.  
[stm-waterjet.com](http://stm-waterjet.com)

StM

Waterjet solutions