

Das bewegt Experten der Instandhaltung

4



Make or buy?

8



Gerne vernachlässigt – die Schadensanalyse

18

# IN!STAND

DICHT!-SPECIAL FÜR INSTANDHALTUNGS-ENTSCHEIDER

2012



# Das Regelwerk beachten und bei der Dichtungsauswahl berücksichtigen

## Was Instandhalter wissen müssen

**NORMEN, REGELN – Zur Auswahl der richtigen Dichtung sind die technischen Regeln und Vorschriften einzuhalten. Bestimmend sind die Anforderungen der Druckgeräterichtlinie (Richtlinie 97/23/EU DGRL bzw. PED) und das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), die TA Luft mit den VDI 2440 und der aktuell erschienenen VDI 2290.**

Die ausgewählte Dichtung muss dem Stand der Technik entsprechen. Sie hat gemäß Leitlinie 7/23 die Forderung der DGRL, Anforderungen des Abschnittes 4.1, 4.2 (a) und des ersten Absatzes von 4.3, zu erfüllen:

- Sie muss in ausreichendem Maße beständig sein.
- Ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften dürfen während der Lebensdauer nicht beeinträchtigt werden, der Hersteller des Druckgerätes legt im Hinblick auf Abschnitt 2.2.3 erforderliche Kennwerte und Eigenschaften der Werkstoffe und hinsichtlich 4.1 die Behandlung der Werkstoffe fest.
- Der Hersteller des Druckgerätes muss geeignete Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, dass der Werkstoff den vorgegebenen Anforderungen entspricht.
- Insbesondere müssen für alle Werkstoffe vom Werkstoffhersteller ausgefertigte Unterlagen eingeholt werden, durch die die Übereinstimmung mit einer gegebenen Vorschrift bescheinigt wird.

Im Bundesimmissionsschutzgesetz BImSchG werden in § 5 die Pflichten der Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen und in § 22 die für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen geregelt. Es geht um das hohe Schutzniveau für die Umwelt. Schädliche Belastungen sind zu vermeiden bzw. zu verhindern, wenn es nach dem Stand der Technik möglich ist. Es gilt ein Minimierungsgebot für umweltschädliche Emissionen.

Die TA Luft regelt in 5.1.3 die grundsätzlichen Anforderungen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltverschmutzungen. Zitat: „Zur integrierten Emissionsvermeidung oder Emissionsminimierung sind Techniken und Maßnahmen anzuwenden, mit denen die Emissionen in die Luft, das Wasser und den Boden vermieden oder begrenzt werden und dabei ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt erreicht wird; die Anlagensicherheit, die umweltverträgliche Abfallentsorgung sowie die sparsame und effiziente Verwendung von Energie sind zu beachten.“

Es gilt, den Bestandsschutz von Altanlagen zu beachten. Ein Austausch einer minderwertigen Dichtung ist trotzdem sinnvoll, denn die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) stellt in § 27 Übergangsvorschriften folgende Forderungen:

- Der Weiterbetrieb einer überwachungsbedürftigen Anlage, die vor dem 1. Januar 2005 befugt errichtet und betrieben wurde, ist zulässig. Eine nach dem bis zu diesem Zeitpunkt geltenden Recht erteilte Erlaubnis gilt als Erlaubnis im Sinne dieser Verordnung.
- Für überwachungsbedürftige Anlagen, die vor dem 1. Januar 2003 bereits erstmalig in Betrieb genommen wurden, bleiben hinsichtlich der an sie zu stellenden Beschaffenheitsanforderungen die bisher geltenden Vorschriften maßgebend. Die zuständige Behörde kann verlangen, dass diese Anlagen entsprechend den Vorschriften der Verordnung geändert werden, soweit nach der Art des Betriebs vermeidbare Gefahren für Leben oder Gesundheit der Beschäftigten oder Dritter zu befürchten sind. Die in der Verordnung enthaltenen Betriebsvorschriften, mit Ausnahme von § 15 Abs. 3 Satz 2 und Abs. 4, mussten bis spätestens 31. Dezember 2007 angewendet werden.

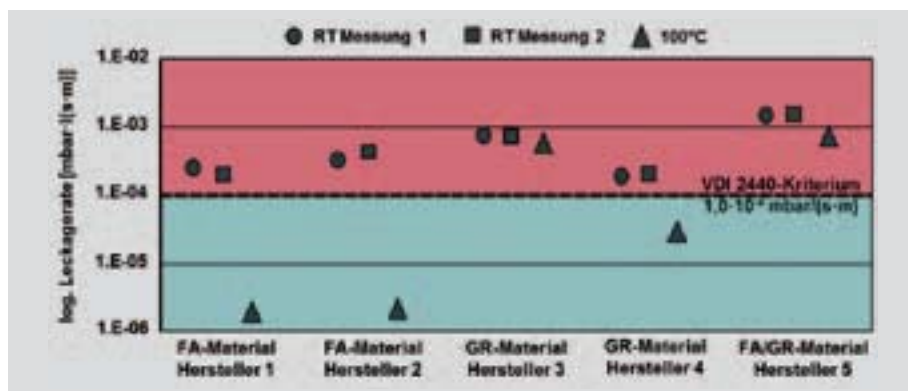
### Tipps für die technische Auswahl

Für die Auswahl der Dichtungen sind demnach folgende wesentliche Kriterien zu beachten:

- Medienbeständigkeit,
- möglichst niedrige Leckrate,
- keine Veränderung ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften.

Eine besondere Herausforderung ist die Feststellung der Medienbeständigkeit. Geeignete Listen findet man z.B. bei der Dechema. Einfacher und besser ist es, sich die Beständigkeit schriftlich vom Dichtungshersteller bestätigen zu lassen. Diese Forderung findet sich z.B. in der Technischen Regel für Rohrfernleitungen (TRFL).

Es sollte beachtet werden, dass die Dichtungen aus Flachdichtungsplatten, insbesondere bei Temperaturen unter 100 °C, nahezu keine Erfüllung der gestellten Anforderungen bieten »1. Die Leckraten üblicher



» 1 Prüfergebnisse für FA-Material und Grafit bei Raumtemperatur (RT) und 100 °C, Dicke 2 mm, (Bild: Prüfungsbericht 902 0971 000/Hh/Hae/Scr, MPA Stuttgart, 2011)

Dichtungstyp	Norm	BlmSchG Leckrate übliche $\beta$ -werte l · mbar · s · m	DGRL Veränderung der Eigenschaften	Eignung
<b>Flachdichtungen</b>				
aus Elastomeren	EN 1514-1	10 <sup>-10</sup>	ja	-
aus Elastomer gebundenen Fasern (FA)	DIN 28091-2	10 <sup>-3</sup>	ja	-
aus PTFE (TF)	DIN 28091-3	10 <sup>-4</sup>	ja	-
aus Grafit (GR)	DIN 28091-4	10 <sup>-3</sup>	nein	-
<b>Gummi-Stahl-Dichtungen <sup>2)</sup></b>				
	DIN 682	10 <sup>-10</sup>	ja	-
<b>Dichtungen mit PTFE-Hülle</b>				
	EN 1514-3	10 <sup>-6</sup>	ja	-
<b>Wellringdichtungen</b>				
	EN 1514-4 <sup>1)</sup>			
mit Grafitauflagen 0,5 mm		10 <sup>-7</sup>	nein	+
mit Grafitauflagen 0,8 mm		10 <sup>-5</sup>	nein	+
mit PTFE-Auflagen <sup>3)</sup>		10 <sup>-6</sup>	nein <sup>3)</sup>	+
<b>Spiraldichtungen</b>				
	EN 1514-2			
mit Wicklung aus Grafit		10 <sup>-6</sup>	nein	+
mit Wicklung aus PTFE		10 <sup>-7</sup>	nein	+
<b>Kammprofildichtungen</b>				
	EN 1514-6			
mit Grafitauflagen		10 <sup>-7</sup>	nein	+
mit PTFE-Auflagen <sup>3)</sup>		10 <sup>-8</sup>	nein <sup>3)</sup>	+

<sup>1)</sup> Für die Abmessungen ist es sinnvoll, die Werte der EN 1514-1 zu verwenden

<sup>2)</sup> Gummi-Stahl-Dichtungen mit Stützring aus Stahl erfüllen die Anforderungen

<sup>3)</sup> Die Auflagendicke darf nicht zu hoch sein, sonst verhält sich die Dichtung wie eine Flachdichtung aus PTFE

»2 Hilfe für die richtige Dichtungsauswahl

Dichtungstypen sind sehr unterschiedlich, eine Auswahl für die allgemeine Güte einer Dichtungstypen zeigt »2. Die Tabelle zeigt, welche Leckraten mit der jeweiligen Dichtungstypen zu erzielen sind und ob eine, nach der DGRL unzulässige Veränderung der Dichtung im Betrieb stattfindet. Es zeigt sich, dass Metall-Weichstoffdichtungen den Dichtungen aus Plattenmaterial gegenüber wesentliche Vorteile bieten.

Die Qualität und Geometrie, besonders der hochwertigen Dichtungen, sind leider aufgrund fehlender oder fehlerhafter Normung von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich, sodass die tatsächlichen Werte vom Dichtungshersteller einzuholen sind. Die Veränderung der physikalischen Eigenschaften zeigt sich besonders durch Setzen/Fließen. Anhand des PQR-Wertes nach EN 13555 kann eine Abschätzung vorgenommen werden. Es empfiehlt sich, Dichtungen zu verwenden, deren P<sub>QR</sub>-Wert größer als 0,9 ist. Werte verschiedener Dichtungen findet man unter [www.gasketdata.org](http://www.gasketdata.org).

**FAKTEN FÜR INSTANDHALTER**

- Dichtungen, übrigens auch Schrauben/Muttern, sind sicherheitsrelevante Bauteile und keine C-Artikel. Die Auswahl und die Erstellung von technischen Bestellvorschriften (TBV) müssen dem aktuellen Standard der Regelwerke entsprechen
- Dichtsysteme sind sehr komplexe Gebilde – das Wissen über ihre Funktion, Anforderungen, Bauteile (Flansche, Schrauben/Muttern, Dichtungen) und Montage sollte – falls nicht vorhanden – regelmäßig geschult werden

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

Von Peter Thomsen, Geschäftsführung

**IN!STAND**

2. Jahrgang

**Redaktion:**

Dipl.-Ing. Holger Best (ViSDP)  
Tel.: +49(0)72 51.72 43 02  
[hbest@isgatec.com](mailto:hbest@isgatec.com)

**Anzeigen und Projekt-Management:**

Bärbel Schäfer  
Tel.: +49(0)6 21.71 76 88 80  
[bschaefer@isgatec.com](mailto:bschaefer@isgatec.com)

**Herausgeber/Verlag:**

ISGATEC GmbH  
Am Exerzierplatz 1A  
68167 Mannheim  
DEUTSCHLAND  
Tel.: +49(0)6 21.71 76 888-0 | Fax: -8  
[info@isgatec.com](mailto:info@isgatec.com)  
[www.isgatec.com](http://www.isgatec.com)

**Geschäftsführung:**

Karl-Friedrich Berger  
Sandra Kiefer

**Vertriebsleitung:**

Bärbel Schäfer

**Layout:**

Jennifer Dietmann  
[www.joy-designs.de](http://www.joy-designs.de)

**Druck:**

AZ Druck und Datentechnik GmbH  
Heisinger Straße 16  
87437 Kempten

**Erscheinungsweise:** 1 x jährlich

**Copyright:**

ISGATEC GmbH | 2012 | Mannheim

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion nicht übernommen werden. Die Zeitschrift und ihre Bestandteile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts bedarf der Zustimmung des Verlages/des Herausgebers. Mit der Annahme des Manuskriptes und seiner Veröffentlichung in dieser Zeitschrift geht das umfassende, ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich unbeschränkte Nutzungsrecht auf den Verlag/Herausgeber über. Dies umfasst die Veröffentlichung in Printmedien aller Art sowie entsprechende Vervielfältigung und Verbreitung, das Recht zur elektronischen Verwertung, zur Veröffentlichung in Datenbanken sowie Datenträgern jedweder Art, wie z.B. die Darstellung im Rahmen von Internet-Dienstleistungen, CD-ROM, CD und DVD, Datenbanknutzung. Es umfasst auch das Recht, die vorgenannten Rechte auf Dritte zu übertragen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei betrachtet und damit von jedermann benutzt werden dürfte. Im Namen oder Zeichen des Verfassers gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Autoren.