(Bild: AdobeStock_M. Schuppich)

Dichtelemente für geflanschte Verbindungen

Teil 1: Elastomerdichtungen – der Klassiker, der je nach Werkstoff häufiger an Grenzen kommt

Elastomer-Dichtungen (Gummidichtungen) sind aus vielen industriellen Anlagen und Systemen nicht wegzudenken. Aus ihrer breiten Werkstoffbasis resultiert ein breites Einsatzspektrum und – richtig eingesetzt – eine hohe Performance, um Leckagen zu verhindern, Systeme zu schützen und die Funktionsfähigkeit von Bauteilen sicherzustellen. Damit sie ihre Funktion als Schlüsselkomponente in vielen unterschiedlichen Anwendungen erfüllen können, sind bei der Auswahl verschiedene Aspekte zu berücksichtigen.

Elastomerdichtungen gehören zu den Weichstoffdichtungen und werden meist aus Plattenmaterial gestanzt, geplottet oder mit Wasserstrahl geschnitten. Ihre Vorteile, aber auch ihre Grenzen, resultieren aus der großen Werkstoffvielfalt, die eine sorgfältige Auswahl entsprechend der jeweiligen anwendungsspezifischen Rahmenbedingungen erfordert. Dabei werden in der Praxis gerne immer wieder zentrale Aspekte vernachlässigt.

Praxistipp: Abgelaufene Lagerzeiten von Dichtungen sind – neben einer falschen Auswahl – ein unterschätzter Grund, warum Dichtelemente u.U. versagen oder sich Standzeiten reduzieren.

Die Lagerfähigkeit kann von bis zu fünf Jahren bei NR über bis zu sieben Jahren bei NBR und HNBR bis hin zu zehn Jahren für CSM, EPDM und FKM reichen. Die Lagerzeitangaben gelten nach ISO 2230 für 25 °C bei optimaler Lagerung nach Abschnitt 6, bei 10° C mehr reduziert sich die Lagerzeit um 50%, bei 10 °C weniger kann sie sich um 100% erhöhen [1].

Zentrale Auswahlkriterien: Bei der Auswahl für ein statisches Dichtelement sind folgende Kriterien zu berücksichtigen und anwendungsspezifisch in der Projektspezifikation festzulegen: Klassische Dicken liegen zwischen 0,5 bis 20 mm. Die Einsatztemperaturen, bei denen die Dichtelemente arbeiten, hängen stark von den Temperatureinsatzgrenzen der Applikation und dem abzudichtenden Medium ab. NR hat z.B. Temperatureinsatzgrenzen für 1.000 Stunden [2] von -30 bis 110 °C, SBR von -50 bis 100 °C und FFKM von -30 bis 315 °C.

Praxistipp: Die zulässige maximale Einsatztemperatur ist jeweils vom genauen Dichtungstyp abhängig und kann deutlich geringer sein. Hier sollten die Herstellerangaben genau beachtet werden. Da Datenblätter auch immer mehr zu Marketinginformationen werden, sollten Grenzwerte – falls für die Applikation relevant – immer getestet werden.

Auch für die vielfältigen Beständigkeitsanforderungen sollten bei der Auswahl die Beständigkeitslisten der Hersteller oder z.B. der DECHEMA herangezogen werden.

Der zulässige Druck für Elastomerdichtungen liegt bei ca. 6 bar. Bei höherem Druck ist eine Kammerung oder Anordnung des Dichtelements im Kraftnebenschluss erforderlich. Die zulässige Flächenpressung sollte mindestens 2 MPa sein und 10 bis 12 MPa nicht überschreiten. Auch ist auf die erforderlichen

Interessant für
Automotive, Chemie, Lebensmitteltechnik, Pharma, Medizin, Maschinen- und Anlagenbau

Weitere Informationen
Peter Thomsen-Industrie-Vertretung
www.thomsen-bremen.de

Zum Lösungspartner

Von Peter Thomsen, Inhaber

Das Ganze ist die Summe seiner Teile

Klebstoffe, Coatings und Vergussmassen zum Einsatz in der industriellen Verbindungs-, Oberflächen- und Elektrotechnik

- Klebstoffe zum Verbinden von Keramik-/Graphit-Bauteilen in der Hochvakuumtechnik
- High Temperature-Epoxies für Klebeverbindungen unter Hochtemperatur-Bedingungen
- Low Temperature-Epoxies für Klebeverbindungen in Niedrig-Temperatur-Umgebungen
- Temperaturfeste Klebstoffe zum Kleben und Beschichten polykristalliner Wollen, Keramikfasern und Glasfasertextilien
- Hochtemperaturbeständige Coatings zum Beschichten von Metallen, Keramiken, Glas
- Vergussmassen für die Elektrotechnik und zur Reparatur temperaturkritischer Bauteile

Kompetente Beratung. Hohe Verfügbarkeit. Kurzfristige Lieferung kleiner Mengen.
Klebetechnik | Füge- und Verbindungstechnik | Oberflächentechnik | Vergusstechnik | Elektrotechnik | Isoliertechnik

Kager Partner der Industrie

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

www.kager.de

Kennzeichnungen zu achten. Dazu zählen Herstellerzeichen, Werkstoff, Herstelldatum, Charge etc.

Montage und Wartung: Bei der Montage ist darauf zu achten, dass eine dauerhafte Überpressung vermieden wird. Wegen der Alterung der Werkstoffe ist eine regelmäßige Überprüfung im Rahmen der Standzeiten erforderlich. Hierbei ist die Zeit der Lagerung von der Einsatzzeit abzuziehen (vergleiche die Nutzungsdauer für Druckschläuche nach DGUV-Regel 113-020 [3] für Hydraulikschläuche).

Nachhaltigkeitspotenzial: Dieses ist nicht hoch – hier ein paar Aspekte :

- Die Produktion der Werkstoffe führt im Vergleich zu anderen Dichtelementen zu sehr hohen CO_2-Emissionen.
- Ein Großteil der hier verwendeten Werkstoffe wird in Asien produziert (Stichwort: Transport).
- Die Alterung führt bei diesen Dichtelementen zu einem hohen Wartungsaufwand (Kurze Standzeiten sind nicht nachhaltig).

Häufige Missverständnisse und Probleme in der Praxis: Aufgrund der niedrigen zulässigen Flächenpressung und der hohen Relaxation sind diese Dichtungen in Flanschverbindungen im Krafthauptschluss nicht geeignet. Sie entspannen die Schraubverbindung auf ein sehr niedriges Vorspannkraftniveau, was zur kompletten Entspannung der Dichtverbindung oder zu selbsttätigem Lösen im Betrieb führen kann.

Häufig stellt ein Betreiber fest, dass die Verbindungselemente lose sind. Ein Nachziehen ist nicht zulässig, weil dies zur Zerstörung des Dichtelements führen kann, die man jedoch nicht direkt sieht.

Die Alterung der Werkstoffe erfordert nach der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) [4] eine Wartung (siehe TRBS 2141[5] und TRBS 2152-2/TRGS 722[6]) und kann einen vorzeitigen Austausch nötig machen, was i.d.R.in der Praxis nicht durchgeführt wird.

Zukunft dieses Dichtungstyps: Elastomerdichtungen haben nur dann eine Zukunft, wenn sie im Kraftnebenschluss unter Beachtung der Alterung und chemischen Beständigkeit eingesetzt werden. Der Aufwand für die Wartung und Überprüfung führt seit Jahren zu einem Ersatz durch andere Dichtelemente. Im Rahmen der aktuellen PFAS-Regulierung kann es für einige Werkstoffe zu einem „Aus" oder drastischen Verwendungseinschränkungen kommen.

Anm. : Diese kurze Einführung weist auf zentrale Aspekte bei der Auswahl von Dichtelementen hin. Aspekte und Tipps sind praxisgetrieben und geben Hinweise, worauf – neben einer richtigen Spezifikation geachtet werden sollte.

Literatur

[1] ISO 2230:2002 Rubber products – Guidlines for storage
[2] Internetrecherche - Quellen: DuPont Dow elastomers und weitere
[3] DGUV-Regel 113-020 Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten - Regeln für den sicheren Einsatz
[4] BetrSichV Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung -BetrSichV), Stand 27. Juli 2021
[5] TRBS 2141 Technische Regeln für Betriebssicherheit, Gefährdungen durch Dampf und Druck, Stand März 2019
[6] TRBS 2152-2/TRGS 722 Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 2152 Teil 2 - Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 722, Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre, Stand Juni 2006)

DICHT!digital: Besuchen Sie uns auf der Hannover Messe.