Technische Information

Dichtheitsprüfung von Weichstoff-Kompensatoren mit Schaum bildender Flüssigkeit

Das vorliegende technische Informationsblatt entstand in Anlehnung an das Informationsblatt ZfP 1 “Dichtheitsprüfungen an Apparaten und Komponenten von Chemieanlagen” der DECHEMA.

1. Anwendungsbereich

Die Dichtheitsprüfung hat die Aufgabe, die Dichtheit nachzuweisen. Dies im Gegensatz zur Druckprüfung, die die ausreichende Festigkeit gegenüber Druckbeaufschlagung nachweist.

Dichtheitsprüfungen an Weichstoffkompensatoren können während der Fertigung an einem ausgewählten Prüfobjekt oder im Zuge der Inbetriebnahme und Abnahme des Kanalsystems einer Gesamtanlage vorgenommen werden. Es sind zahlreiche Verfahren zur Dichtheitsprüfung mit unterschiedlicher Anwendbarkeit und Aussagefähigkeit bekannt. Die technische Information beschreibt das für Weichstoffkompensatoren geeignete Prüfverfahren.

2. Grundsatz

Die Gütegemeinschaft Weichstoff-Kompensatoren e.V. stellt dem Prüfer in übersichtlicher Form Hinweise zur Auswahl und Durchführung von Dichtheitsprüfverfahren zur Verfügung.

Der Dichtheitsnachweis kann durch ein Unternehmen erfolgen, das berechtigt ist, das RAL-Gütezeichen Weichstoff-Kompensatoren zu führen

oder

von einer neutralen Sachverständigenorganisation, die bei der Gütegemeinschaft Weichstoff-Kompensatoren gelistet ist.

3. Begriffe

3.1. Dichtheit

Das Prüfobjekt gilt als dicht, wenn mit dem gewählten Prüfverfahren und der erforderlichen Prüfempfindlichkeit bzw. der dem Verfahren entsprechenden Nachweisempfindlichkeit das Durchtreten des Prüfmediums von einem Raum in den anderen oder nach außen nicht nachgewiesen werden kann.

3.2. Leckstelle (Leck)

Als Leckstelle wird der Ort bezeichnet, an dem mit dem gewählten Prüfverfahren und der erforderlichen Prüfempfindlichkeit bzw. der dem Verfahren entsprechenden Nachweisempfindlichkeit das Durchtreten eines Prüfmediums nachgewiesen wurde.

Herausgegeben vom Güteausschuss der Gütegemeinschaft Weichstoff-Kompensatoren e.V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit der Genehmigung der Gütegemeinschaft Weichstoff-Kompensatoren e.V. oder eines ihrer Mitgliedsunternehmen gestattet

handed over by Frenzelit GmbH • P.O. Box 11 40 • 95456 Bad Berneck • Germany +49 9273 72 - 0 +49 9273 72 - 222 info@frenzelit.com www.frenzelit.com

3.3. Leckagerate

Die Leckagerate ist die Menge des Prüfmediums, die infolge einer Druckdifferenz in einer bestimmten Zeit durch ein Leck strömt. Die Leckagerate eines Lecks ist kein absolutes Maß. Sie wird u.a. beeinflusst durch die Form (Geometrie) des Lecks sowie durch die Eigenschaften der zum Lecknachweis gewählten Prüfmedien und durch die Wahl der Prüfbedingungen.

Die übliche Einheit der Leckagerate für Gase ist “Millibar mal Liter durch Sekunde” ($mbar \cdot l \cdot s^{-1}$).

Ein Leck mit einer Leckagerate von 1 $mbar \cdot l \cdot s^{-1}$ liegt z.B. vor, wenn in einem evakuierten Raum mit einem Rauminhalt von 1 l der Druck pro Sekunde um 1 mbar ansteigt (bei gleichbleibender Temperatur im betrachteten Raum).

3.4. Gesamtleckagerate

Die Gesamtleckagerate ist die Summe der einzelnen Leckageraten aller Leckstellen des Prüfobjekts. Sie wird im Intergraltest bestimmt.

3.5. Prüfmedium

Prüfmedien sind flüssige oder gasförmige Stoffe, die nach dem Durchtreten durch eine Leckstelle nachweisbar sein müssen.

4. Geeignetes Dichtheitsprüfverfahren

Aufgrund der Materialeigenschaften von Weichstoffkompensatoren beschränkt sich die Auswahl der Dichtheitsprüfungen auf eine Prüfung mit gasförmigen Prüfmedien.

Als in der Praxis ausreichend genügt ein Verfahren mit einer Nachweisempfindlichkeit von 10^{-2} bis $10^{-4} \cdot mbar \cdot l \cdot s^{-1}$.

Für diese Nachweisempfindlichkeit ist diese Prüfmethode als Blasenmethode mit Schaum bildender Flüssigkeit in der praktischen Anwendung und Handhabbarkeit die Geeignete. Der Einsatz erfolgt im Überdruckbereich. Als Prüfmedium ist Luft oder Stickstoff sinnvoll. Als Hilfsmittel ist Nekal® oder eine gleichwertige Schaum bildende Flüssigkeit einzusetzen. Als Prüfanordnung ist der Prüfbereich mit der Schaum bildenden Flüssigkeit zu benetzen. An den Leckstellen zeigt sich dann feiner Schaum.

Bei den darüber hinausgehenden, besonderen Anforderungen an die Dichtheit sind die Prüfkriterien im Einzelfall festzulegen.

5. Prüftechnische Hinweise zur Dichtheitsprüfung mit der Blasenmethode

5.1. Prüfvorbereitungen

5.1.1. Reinigung und Trocknung

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit der Genehmigung der Gütegemeinschaft Weichstoff-Kompensatoren e.V. oder eines ihrer Mitgliedsunternehmen gestattet

handed over by
Frenzelit GmbH • P.O. Box 11 40 • 95456 Bad Berneck • Germany +49 9273 72 - 0 +49 9273 72 - 222 info@frenzelit.com www.frenzelit.com
Frenzelit

Das Prüfobjekt muss im Prüfbereich ausreichend frei von Öl, Fett und sonstigen Verunreinigungen sein, damit eine einwandfreie Benetzbarkeit der Oberfläche gegeben ist. Feuchte Prüfobjekte sind zu trocknen.

5.1.2. Verschließen der Öffnungen

Der zu prüfende Bereich muss ausreichend gasdicht verschlossen sein, so dass ein konstanter Prüfdruck gehalten werden kann.

Dazu müssen sämtliche Öffnungen gasdicht verschlossen sein. Dies gilt insbesondere bei zu prüfenden Kanalsystemen.

Für Dichtheitsprüfungen in der Fertigung sind geeignete Prüfeinrichtungen zu schaffen, die die Einbausituation eines Kompensators nachbilden.

5.1.3. Druckmessung

Der jeweilige Prüfdruck soll an einem geeigneten Manometer ablesbar sein.

5.1.4. Umgebungseinflüsse

Die Umgebung darf keinen Einfluss auf die sich bildenden Schaumpilze nehmen. Die Beleuchtungsstärke und künstlichen Lichtquellen sind so zu wählen, dass diese mit gutem Kontrast erkennbar sind.

6. Prüfung

6.1. Prüfmedium und Prüfhilfsmittel

Als Prüfmedium wird Luft oder Stickstoff in den zu prüfenden Raum eingeleitet. Das Prüfgas soll trocken und weitgehend ölfrei sein. Als Prüfmittel für die Blasenmethode wird Schaum bildende Flüssigkeit verwendet (siehe 3. Abs. 3).

6.2. Aufbringen des Drucks

6.2.1. Überdruck

Die Prüfung ist in der Regel bei einem Prüfdruck von 5.000 Pa durchzuführen. Der maximal aufzubringende Prüfdruck darf den zulässigen Betriebsdruck (Auslegungsdruck) in keinem Fall überschreiten.

6.2.2. Unterdruck

Unterdruck als Prüfdruck ist für Weichstoffkompensatoren aufgrund der baulichen Gegebenheiten nicht geeignet.

6.3. Durchführung der Prüfung

Die Blasenmethode ist ein qualitatives Verfahren, das bei Raumtemperatur durchgeführt wird. Sie wird zur örtlichen Lecksuche, nicht jedoch als Integralprüfung

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit der Genehmigung der Gütegemeinschaft Weichstoff-Kompensatoren e.V. oder eines ihrer Mitgliedsunternehmen gestattet

Frenzelit
handed over by
Frenzelit GmbH • P.O. Box 11 40 • 95456 Bad Berneck • Germany +49 9273 72 - 0 +49 9273 72 - 222 info@frenzelit.com www.frenzelit.com

eingesetzt. Die Angabe von Leckageraten ist deshalb nur unter besonderen Bedingungen möglich.

Zu einer sorgfältigen Prüfungsdurchführung gehören:

- blasenfreies Aufbringen einer schaumbildenden Flüssigkeit
- Beobachtung der Blasenbildung während der Benetzung des Prüfbereiches
- Nochmaliges Überprüfen des gleichen Bereiches nach etwa 10–60 Sekunden, um auch langsam wachsende kleine Schaumpilze an kleinen Lecks zu erkennen

6.4. Zeitpunkt der Prüfung

Es wird empfohlen, eine abschließende Dichtheitsprüfung mit Blasenmethode erst nach Beendigung aller Fertigungs- und Reinigungsarbeiten sowie sonstiger zerstörungsfreier Prüfarbeiten durchzuführen.

Nach Beseitigen gefundener Lecks ist die Prüfung zu wiederholen.

6.5. Prüfbericht

Es wird empfohlen, die Prüfbedingungen und das Ergebnis in einem Prüfbericht zu erfassen.

7. Maßnahmen nach der Prüfung

Es wird empfohlen, den Druck abzulassen. Ein Entfernen der Schaum bildenden Flüssigkeit ist im Allgemeinen nicht üblich. Es ist erforderlich, wenn Nacharbeiten notwendig sind.

8. Vorsichtsmaßnahmen

Für das Befüllen eines auf Dichtheit zu prüfenden Bereiches mit Prüfgas (Luft, Stickstoff) müssen z. B. die Bestimmungen der Druckbehälterverordnung und der zugehörigen Regelwerke beachtet werden.

Findet die Prüfung an drucklos betriebenen Behältern bzw. Kanalabschnitten statt, darf der Befülldruck nach rechnerischer Überprüfung der Wanddicke max. 10.000 Pa betragen.

Bei elektrisch betriebenen Hilfsmitteln sind die am Ort der Prüfung notwendigen Vorsichtsmaßnahmen einzuhalten.

Herausgegeben vom Güteausschuss der Gütegemeinschaft Weichstoff-Kompensatoren e.V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit der Genehmigung der Gütegemeinschaft Weichstoff-Kompensatoren e.V. oder eines ihrer Mitgliedsunternehmen gestattet

Frenzelit handed over by Frenzelit GmbH • P.O. Box 11 40 • 95456 Bad Berneck • Germany +49 9273 72 - 0 +49 9273 72 - 222 info@frenzelit.com www.frenzelit.com