

INFORMATIONSPAPIER

Errichten und Verwenden von Rohrleitungen für Industriegase mit Pressverbindungen

Das Verlegen von Rohrleitungen mit Pressverbindungen anstelle von Rohrleitungen mit Schweiß- oder Lötverbindungen wird vom IGV nicht empfohlen, da die Gleichwertigkeit insbesondere hinsichtlich der Langzeitdichtheit aus Sicht des IGV nicht gegeben ist.

O-Ring-Hersteller übernehmen im Einzelfall keine Gewähr für die Empfehlungen zur Beständigkeit. Die Verantwortung würde immer der Anwender im Rahmen seiner Gefährdungsbeurteilung tragen. Des Weiteren werden O-Ringe in der Gaseindustrie in der Regel als Verschleißteil betrachtet und in Intervallen ausgetauscht.

Insbesondere das Thema Gefährdungsbeurteilung und die Bewertung der möglichen Undichtigkeiten und den daraus resultierenden Sicherheitsrisiken sind diesbezüglich schwierig, da es im Industriegasebereich nach unseren Erkenntnissen keine greifbaren Erfahrungen zu Leckageraten und deren Entwicklung über die Zeit gibt. Mit der Installation einer gepressten Rohrleitung würde eine Rohrleitung als Arbeitsmittel installiert, die aufgrund der Alterung der Dichtungen nicht als dauerhaft technisch dicht betrachtet werden kann. Dementsprechend wäre dies in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen und entsprechende Wartungs- und Prüfintervalle festzulegen (Sicht- und Dichtigkeitsprüfung mit schaubildenden Mitteln).

Auch die mechanisch-technologische Gleichwertigkeit von Pressfittings und Schweißfittings (DIN EN 10253-4) ist nicht gegeben. Die Herstellung von Schweißfittings unterliegt - im Vergleich zu Pressfittings - gemäß AD2000 HP100R / DIN EN 10253-4 umfangreichen Prüfungen während der laufenden Fertigung. Gemäß AD2000-HP100R, 5.3.2, müssen Formstücke grundsätzlich gemäß DIN EN 10253-4 geprüft werden, wenn die Herstellverfahren vergleichbar sind. Somit müssten auch die Pressfittings gemäß DIN EN 10253-4 geprüft werden.

Schweißfittings gemäß DIN EN 10253-4 werden immer mit 3.1-Zeugnissen ausgeliefert, unabhängig davon, ob sie unter die Kat. I oder Art. 4 Abs. 3 der DGRL fallen. Pressfittings werden, nach uns vorliegenden Erfahrungen, üblicherweise mit 2.2-Zeugnissen ausgeliefert.

Somit ist es auch schwierig, eine durchgängige Dokumentation des Leitungssystems zu erstellen.

Rohrleitungen mit Pressverbindungen entstammen dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) / DVGW-Regelwerk und sind hier bis zu einem zulässigen Betriebsdruck von 5 bar zugelassen (siehe z. B. DVGW-G5614 und DIN EN 15001-1. Anmerkung: Die DIN EN 15001-1 gehört zum DVGW-Regelwerk und ist auch im Rahmen der DGRL harmonisiert).

Rohrleitungen für Industriegase fallen jedoch bezüglich der Herstellung in den Bereich des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) und der EU-Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie).

Der Betrieb der Leitungen unterliegt der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und den dazugehörigen technischen Regeln (TRBS / TRGS), die nach Fertigstellung des Leitungssystems vom Anwender (Kunde) erfüllt werden müssen. Zu deren grundlegenden Anforderungen gehört die Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung, die aus oben genannten Gründen schwierig ist.

„Die Pressverbindungstechnik wird in den beschriebenen Regelwerken nicht beispielhaft aufgeführt, so dass bei ihrem Einsatz nicht von vornherein davon ausgegangen werden kann, dass solche Anlagenteile als technisch dicht oder als dauerhaft technisch dicht gelten. Daher müssen zur Genehmigung oftmals Einzelgutachten über die Anlage eingeholt werden, die die Konformität zu den Regelwerken bestätigen.“ (Technische Information eines Pressfitting Herstellers).

Begründungen im Einzelnen

TÜV-Gutachten und TÜV-Bauteilprüfung

Die Hersteller von Pressverbindersystemen (Pressfitting und Systemrohr) haben ein TÜV-Gutachten beauftragt und es erhalten, wonach die Eignung für Rohrleitungen bis Kat. I der DGRL möglich ist, vorgesehen für die meisten Industriegase bis 40 bar (bis DN15) und bis 16 bar (ab DN32).

Der TÜV-Verband hat aufgrund der Prüfberichte zur Bauteilprüfung den Herstellern Bauteilkennzeichen zuerkannt.

Aber: Die TÜV-Bauteilprüfbescheinigung allein reicht nicht aus

Die TÜV-Verband-Bauteilprüfbescheinigung allein reicht nicht aus zum ordnungsgemäßen Inverkehrbringen und Betreiben. Zitate aus einem Bauteilprüfbericht:

- (1) „Zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen nach Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) muss der Hersteller im Bedarfsfall eine explizite Herstellererklärung abgeben“.
- (2) „Die Verträglichkeit des Dichtringes sowie die Eignung des jeweiligen Pressfitting-Systems für das jeweilige Beschickungsmedium sind im Vorfeld mit dem Hersteller abzustimmen, der Eignungsnachweis des Dichtringherstellers ist vor Inbetriebnahme eines Systems schriftlich vorzulegen“.

IGV-Kommentare zu (1)

Zur Erfüllung der Anforderungen gemäß DGRL, AD2000 und BG-Merkblätter müssen weitere Unterlagen beigebracht werden:

- Der Rohrleitungshersteller muss für Kat. I Rohrleitungen mindestens die Anforderungen des Moduls A gemäß DGRL Anhang III erfüllen.
- Pressfittings werden durch Kaltumformung und anschließender Wärmebehandlung hergestellt, und gelten somit als neue Werkstoffe (DGRL Leitlinie G-19). Der Rohrleitungshersteller muss für Kat. I Rohrleitungen Einzelgutachten (PMA – Particular Material Appraisal) gemäß DGRL für die verwendeten Pressfittings erstellen.
- Falls die verwendeten Systemrohre aus Werkstoffen aus nichtharmonisierten Normen bestehen, muss der Rohrleitungshersteller für Kat. I Rohrleitungen Einzelgutachten (PMA) gemäß DGRL erstellen.
- Der Abzweig von T-Pressfittings hat eine Rundnaht. Es sind spezifische Unterlagen zum Nachweis der ordnungsgemäßen Herstellung und Prüfung beizustellen, auch vor dem Hintergrund einer durchzuführenden Gasdruckprüfung der fertigen Rohrleitung.
- Inzwischen sind die Normentwürfe DIN EN 13480-4-A1:2025-12 (Fertigung und Verlegung) und DIN EN 13480-5-A1:2025-12 (Prüfung) erschienen.
In diesen Normentwürfen sind erstmals Pressverbindungen enthalten. In den Gliederungen erscheinen Pressverbindungen nicht gleichrangig zu Schweißnähten, sondern werden auf die Stufe mit Löt­nähten gestellt.

- Pressverbindungen müssen die DIN EN 764-5 erfüllen. Somit muss der Pressfittinghersteller zusätzlich zu den o. a. Anforderungen für Kat. I Rohrleitungen auch noch ein QM-System gemäß DIN EN 764-5 vorhalten.
Bei Verwendung von nicht harmonisierten Werkstoffen verweist die DIN EN 764-5 auf die DIN EN 764-4, der Druckgerätehersteller muss Einzelgutachten (PMA) erstellen.
- Der DIN EN 13480-5-A1:2025-12-Entwurf enthält für Pressverbindungen keine Regelungen und Maßnahmen, die vor einer Gasdruckprüfung zu prüfen und durchzuführen sind, um eine sichere Gasdruckprüfung zu gewährleisten. Auch das BG-Merkblatt T039 Druckprüfungen von Druckbehältern und Rohrleitungen enthält keine Regelungen für Pressverbindungen. Schweißnähte (Rundnähte) wären vor einer Gasdruckprüfung 10 % zu durchstrahlen. Es wird dem Rohrleitungshersteller überlassen, die Prüfmethode für Pressverbindungen als Teil der Lieferantenanweisung zu spezifizieren.
Anmerkung: Die EN 13480-2:2014-12 – Werkstoffe – enthält bisher nur Stahlwerkstoffe.
- Für Pressfittings aus Kupfer ist die DIN EN 1254-7:2021-10 erschienen. Der Anwendungsbereich umfasst Flüssigkeitsanwendungen (Wasser), Gasanwendungen (Erdgas und Flüssiggas) bis 5 bar und Druckluftanwendungen bis 10 bar, allerdings nicht im Geltungsbereich der DGRL.
Der Prüfumfang in DIN EN 1254-7 ist weitaus umfassender im Vergleich zur technischen Prüfgrundlage DVGW-G5614.
Auch im Industriebereich (DGRL/BetrSichV) werden Rohrleitungen mit Pressverbindungen für Druckluft bis 10 bar zunehmend eingesetzt. Die Gefährdungen durch Stofffreisetzungen sind hier nicht gegeben wie bei Industriegasen. Aufgrund der Alterung der Dichtungen über längere Zeiträume kann eine Druckluftrohrleitung nicht als dauerhaft technisch dicht betrachtet werden.
Dementsprechend wäre dies in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen und es wären entsprechende Wartungs- und Prüfintervalle festzulegen (Sicht- und Dichtigkeitsprüfung mit schaubildenden Mitteln).
- Rohrleitungen für Sauerstoff: Die Öl- und Fettfreiheit von Pressfittings und Systemrohren wäre für jede Lieferung spezifisch und schriftlich mit Bezug zum BG-Merkblatt M034 zu bestätigen.
Falls diese Nachweise nicht vorliegen, muss der Rohrleitungshersteller entsprechende Wareneingangsprüfungen auf Öl- und Fettfreiheit vornehmen.
Die Öl- und Fettfreiheit muss durch den Rohrleitungshersteller während des gesamten Prozesses (Wareneingang, Lagerung, Transport zur Baustelle und bis zur Fertigstellung der Rohrleitung) gewährleistet werden.
- Durch die Pressverbindung entstehen im Inneren der Rohrleitung eine Anzahl von Spalten (Toträume), welche sich insbesondere bei Sauerstoffanwendungen als nachteilig erweisen können (Einfangen und Wiederabgeben von Partikeln). Feuchtigkeit in diesen inneren Toträumen wäre nur mit Durchspülen mit trockenem Gas nicht zu entfernen.

IGV-Kommentare zu (2)

Hersteller von Pressfitting beziehen sich hinsichtlich der Dichtheitsanforderungen auf die TA-Luft für Flanschverbindungen, mit den dort geforderten Leckraten. Ordnungsgemäß hergestellte Pressverbindungen erfüllen die Dichtheitsanforderungen für Flanschverbindungen (Leckrate $\leq 0,01 \text{ mg}/(\text{s} \cdot \text{m})$).
Allerdings fordern sowohl die TA-Luft als auch das AD2000 Merkblatt HP100R, die Anzahl der Flanschverbindungen in Rohrleitungen auf ein Minimum zu reduzieren, da Montagefehler und ein Nachlassen der Dichtheit in Folge von Setzvorgängen über längere Zeiträume auftreten können.
Im Sinne der TA-Luft sind Löt- und Schweißverbindungen den Flanschverbindungen vorzuziehen.
Ein Nachlassen der Dichtheit über längere Zeit kann auch bei Pressverbindungen in Folge von Alterungsmechanismen auftreten.

Der Ersatz von Schweiß- und Lötverbindungen durch Pressverbindungen wäre somit nicht im Sinne der TA-Luft und des AD2000 Merkblatt HP100R.

Zur Beurteilung der Eignung der verwendeten O-Ringe und zur Beurteilung der Langzeitdichtheit sind weitere Betrachtungen und Nachweise erforderlich. O-Ringe (Elastomere) unterliegen Alterungsprozessen, wobei der Begriff Alterung die „Gesamtheit aller im Laufe der Zeit in einem Material irreversibel ablaufenden chemischen und physikalischen Vorgänge“ umfasst (siehe DIN 53508 und DIN 50035).

- Schädigenden Einfluss auf die O-Ringe in Pressverbindungen können haben, einzeln oder in Kombination:
 - Alterung durch mediale Einwirkung von außen (Luftsauerstoff, Industrielatmosphäre)
 - Risiko der Spaltkorrosion, insbesondere bei Vorhandensein von Chloridionen
 - möglicher schädigender Einfluss von Lecksuchsprays
 - Alterung durch mediale Einwirkung von innen (z. B. Sauerstoff)
 - Temperaturwechsel (der thermische Ausdehnungskoeffizient von O-Ringen ist ca. 10-mal größer als der von Stahl)
 - Druckwechsel (besonders bei CO₂, Phänomen der explosiven Dekompression)
- Die Pressfittinghersteller haben nach den vorliegenden Informationen Dichtheitsuntersuchungen an Pressverbindungen mit künstlich gealterten O-Ringen („Heissluftalterung“) durchgeführt, wobei nach den vorliegenden Informationen die Prüfparameter und Prüfbedingungen der DIN 53508 – Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Künstliche Alterung – nicht angewendet worden sind. Ebenso die Prüfparameter und Prüfbedingungen für die künstliche Alterung in Sauerstoff wurden nicht angewendet.
- Die O-Ring-Beständigkeitslisten der O-Ring-Hersteller haben den Charakter von Empfehlungen. Aufgrund der Vielzahl der Verwendungsmöglichkeiten wird im Einzelfall keine Gewähr für die Richtigkeit der Empfehlungen übernommen. Die Verantwortung trägt der Anwender.