



INDUSTRIELLE DICHTHEITSPRÜFUNG AN WELLENBÄLGEN UND KOMPENSATOREN

Wellenbälge und Kompensatoren sind aus vielen industriellen Anwendungen nicht wegzudenken. Sie kommen in Abgasleitungen von Kraftfahrzeugen genauso zum Einsatz wie beispielsweise in Druckschaltern der Kältetechnik. Für ihre korrekte Funktion ist dabei vor allem Eines wichtig: ihre Dichtigkeit. Die industrielle Leckprüfung solcher Bauteile muss sich dabei am jeweiligen Anwendungsgebiet orientieren. Damit sind bereits einige Randbedingungen für die Leckprüfung vorgegeben:

1. Die Prüfung muss zerstörungsfrei sein. Damit ist der maximale Prüfdruck durch die Elastizitätsgrenze des zu prüfenden Materials vorgegeben.
2. Die Prüfung muss den realen Einsatz des Prüflings mindestens simulieren, besser noch eine Sicherheitsgrenze beinhalten. Diese Forderung bestimmt die Druckrichtung und den Druck bei einer Berstdruckprüfung, die der eigentlichen Leckageprüfung oft vorgeschaltet ist.
3. Die Produktionsprozesse müssen mindestens qualitativ, besser noch quantitativ überprüfbar sein. Durch den Produktionsprozess auftretende Veränderungen des Materials müssen messbar sein.

Höchste Dichtheitsanforderungen: Laserschweißen von Federbälgen und Wellschläuchen

Federbälge oder Wellschläuche werden in der Industrie oftmals durch Laserschweißen an Flansche und Gehäuse angebracht. Das Laserschweißen erzeugt optisch homogene Schweißnähte, die eine visuelle Prüfung oft überstehen. Der Hauptvorteil des Laserschweißens liegt in der kleinen Wärmeinflusszone, die die Eigenschaften des Materials selbst direkt neben der Schweißnaht erhält. Speziell bei der Fertigung von Druckschaltern mit Federbälgen wird durch Laserschweißen die Lebensdauer der Federbälge im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren deutlich erhöht. Die Druckschalter müssen mindestens zwei Millionen Schaltzyklen überstehen. Auch im Falle eines Versagens durch Bruch des Arbeitsbalgs müssen die Schalter dicht sein. Diese Anforderung wird oft durch Umhüllung der Arbeitswelle mit einem zweiten Wellenbalg erfüllt. Die aktive Fläche des zweiten Balgs ist deutlich größer als die der Arbeitswelle. Dadurch wird die geforderte Sicherheitsabschaltung – auch bei einem Druckabfall auf einen Bruchteil des Arbeitsdrucks – gewährleistet.

Die geforderte Funktion ist mit einer doppelwandigen Konstruktion also sichergestellt, wird jedoch mit einer Reihe von Nachteilen erkauft:

- Die Doppelkonstruktion ist wesentlich steifer als eine Lösung mit nur einem Wellrohr.
- Die Arbeitsrichtung verlangt die Hochdruckseite innen im Balg. Wellschläuche sind jedoch mechanisch belastbarer, wenn die Hochdruckseite außen liegt, sie also zusammengedrückt werden.

Werden diese Randbedingungen bereits in der Konstruktionsphase beachtet, entstehen durch Verwendung dünnwandiger Bälge und geeigneter Materialauswahl Kompensatoren von hoher Flexibilität und langer Lebensdauer.

Helium-Dichtheitsprüfung beliebte Lösung in der Industrie

Für die Sicherung des Qualitätsstandards und die Serienprüfung nach Produktion verwenden zahlreiche namhafte Hersteller das Verfahren der Helium-Lecksuche als Dichtheitsprüfung. Sie haben es unter Berücksichtigung der speziellen Anforderungen des Prüflings in die Fertigung integriert.

Herkömmliche Verfahren wie Farbeindringprüfung, Schnüffeln von Kältemitteln oder Blasentest erreichen nur einen Bruchteil der Empfindlichkeit der Helium-Leckprüfung und erzielen nicht deren Produktivität und Anpassung an die industrielle Serienfertigung.

Die Helium-Lecksuche überzeugt dagegen mit einer ganzen Reihe an Vorteilen:

- Größter dynamischer Bereich aller Dichtheitsprüfungen
- Höchste Nachweisempfindlichkeit
- Das Prüfgas ist ungiftig, farblos, geruchslos, nicht brennbar, kondensiert nicht und ist chemisch völlig inert
- Der Prüfling wird weder verschmutzt noch durch Chemikalienangriff beschädigt
- Niedriger Untergrund durch geringes natürliches Vorkommen von Helium (5 ppm in Luft)
- Helium ist beliebig mit anderen Gasen mischbar. Dadurch kann bei geringen Anforderungen an die Nachweisempfindlichkeit ein noch preiswerteres Prüfgas mit niedrigem Heliumgehalt eingesetzt werden.
- Helium ist im Massenspektrometer ohne Querempfindlichkeit nachweisbar
- Übersprechen oder Fehlmessungen durch andere Gase sind ausgeschlossen
- Helium ist im Gegensatz zu vielen Kältemitteln kein Treibhausgas
- Helium kann mittels spezieller Rückgewinnungsanlagen aufbereitet und erneut genutzt werden



Abbildung 1: Das breite Produktportfolio von Pfeiffer Vacuum bietet die perfekte Lecksuchlösung für jede Anwendung.

Lecksuch-Lösungen von Pfeiffer Vacuum

Pfeiffer Vacuum bietet mit seinem breiten Portfolio an Helium-Lecksuchgeräten optimale Lösungen für die Anforderungen unterschiedlichster industrieller Anwendungen. Sie überzeugen mit einer hohen Empfindlichkeit und arbeiten leistungsstark und zuverlässig. Sie detektieren Leckagen, die 10.000-mal kleiner sind als die typischerweise für Kältemittel-Kreisläufe geforderten Grenzwerte. Außerdem sind die Lecksucher von Pfeiffer Vacuum in verschiedenen Ausführungen verfügbar und so vielfältig wie die Bandbreite an industriellen Produkten: portable Lecksucher wie der MiniTest oder der ASM 310 für die mobile Lecksuche vor Ort, universelle Varianten wie der ASM 340 sowie Hochleistungs-Geräte für den Einsatz in Prozessen mit sehr kurzen Zykluszeiten und schnellem Abbau des Heliumhintergrunds.

Vorteile der Pfeiffer Vacuum Lecksuch-Lösungen im Überblick:

Portable Geräte:

- Sehr leicht und einfach zu bedienen
- Ideal für den weltweiten Service-Einsatz
- Fernbedienbar für komfortablen Betrieb

Universelle Lecksucher:

- Geeignet für eine große Anzahl an Lecksuchanwendungen
- Leistungsstark und zuverlässig
- Klares Design für einfache Bedienung

Hochleistungs-Lecksucher:

- Extrem kurze Abpumpzeiten selbst bei großen Volumina
- Für empfindlichste Nachweisgrenzen an Prüflingen jeder Größe und jeden Volumens
- Hoch zuverlässig sowohl in sauberen Prozessen als auch in rauen Umgebungen

Arbeitsstationen:

- Ideal für Prüfungen in der Massenproduktion mit kurzen Taktzeiten
- Vollautomatischer Betrieb an geschlossenen Bauteilen
- Ergonomisches Design für eine Bedienung im Sitzen

Modulare Lecksucher:

- Problemlose und flexible Integration in Lecksuchsysteme
- Geringer Wartungsbedarf sichert kontinuierlichen Betrieb
- Breite Auswahl an Schnittstellen nach allen gängigen Industriestandards

Schnüffellecksucher:

- Ideale Lösung zum exakten Auffinden kleiner Leckagen
- Statusmeldungen per Sprachausgabe erleichtern die Arbeit
- Fernbedienbar für komfortablen Betrieb

Neben dem breiten Angebot an Lecksuchgeräten bietet Pfeiffer Vacuum auch Helium-Rückgewinnungsanlagen (HRU) an. Mit diesen Stand-Alone-Systemen kann bereits verwendetes Helium zurückgewonnen werden – je nach Prozessbedingungen bis zu 98%.

Grundsätzlich sind zwei Prinzipien der Helium-Rückgewinnung lieferbar: die Ballon-Rückgewinnung und die Kessel-Rückgewinnung. Diese können individuell auf den jeweiligen Kundenprozess angepasst werden.

Kundennutzen der Helium-Rückgewinnungsanlagen:

- Erheblich gesenkter Heliumverbrauch führt zu deutlicher Kosteneinsparung
- Reduktion der Abhängigkeit von Verfügbarkeitschwankungen auf dem Weltmarkt
- Stand-Alone-System, unabhängig von den angeschlossenen Prüfsystemen
- Einhaltung von Umwelanforderungen durch ressourcenschonenden Umgang mit Helium (zum Beispiel DIN EN ISO 14001)
- Vollautomatischer Betrieb
- Automatisches Nachevakuierten der Prüflinge von den angeschlossenen Prüfsystemen

Gerne unterstützen wir Sie bei der spezifischen Optimierung Ihrer Vakuumlösung – fragen Sie uns!



Abbildung 2: Mit den Stand-Alone Helium-Rückgewinnungsanlagen von Pfeiffer Vacuum kann bereits genutztes Helium recyclet werden.

VAKUMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuumlösungen, für technologische Perfektion, kompetente Beratung und zuverlässigen Service.

KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Vom einzelnen Bauteil bis hin zum komplexen System:

Wir verfügen als einziger Anbieter von Vakuumtechnik über ein komplettes Produktsortiment.

KOMPETENZ IN THEORIE UND PRAXIS

Nutzen Sie unser Know-how und unsere Schulungsangebote!

Wir unterstützen Sie bei der Anlagenplanung und bieten erstklassigen Vor-Ort-Service weltweit.

Sie suchen eine perfekte
Vakuumlösung?
Sprechen Sie uns an:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters · Germany
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.com