

Dichtheitsprüfung:

Leckagen sicher finden mit Wasserstoff

Um den Anforderungen der momentan gängigen Qualitätsstandards, ob im industriellen oder handwerklichen Sektor gerecht zu werden, müssen immer wieder neue Hürden genommen bzw. neue Techniken im Arbeitsprozess integriert werden. Speziell im Bereich der Dichtheitsprüfung stehen im Sinne des Qualitätsmanagements noch weitere effiziente zeiteinsparende und bedienerfreundliche Lösungsvorschläge zur Verfügung. So z.B. mit dem handlichen Lecksuchgerät H2100, welches sich hervorragend zur Leckortung eignet.

M

an kennt das ja, ein Produkt hat den langen Weg durch die Fertigung hinter sich gebracht und ist nun endlich fertig. Es muß „nur noch“ auf Dichtheit geprüft werden, um an den wartenden Kunden ausgeliefert zu werden.

Und je nach dem, wie hoch die Anforderungen und die Qualitätsansprüche an das Produkt geknüpft sind, desto genauer muß das Prüfverfahren sein, mit dem die Dichtheit nachgewiesen werden muß. Am gebräuchlichsten sind mittlerweile gängige Druckanstiegs- oder Druckabfallsysteme, auch die Detektion von Gasblasen über Ultraschallsensorik wird eingesetzt. Ganz zu schweigen von der klassischen Methode, den Prüfling unter Druckabschluß ins Wasserbad zu tauchen und rein visuell auf austretende Luftblasen zu achten, um dann (entsprechende Erfahrung vorausgesetzt), entscheiden zu können, ob der Prüfling i.O. oder n.i.O. ist.

Die Frage nach dem geeigneten Prüfverfahren

Jedes Unternehmen wägt diese Frage nach Aufwand und Nutzen der angebotenen Lösungsvorschläge ab. Dabei sollten u.a. folgende Auswahlkriterien für das geeignete Prüfverfahren herangezogen werden:

- Ist das Prüfverfahren genau genug?
- Wie lange dauert eine Prüfung?
- Auf welche Querempfindlichkeiten (z.B. Temperaturdrift

bei Druckmessungen) muß man bei der Messung achten?

- Wie groß sind Aufwand und Kosten die für die evtl. Nacharbeit eines schlechten Prüfteils anfallen?

Speziell der letzte Punkt spielt in vielen Unternehmen eine nicht zu vernachlässigende Rolle.

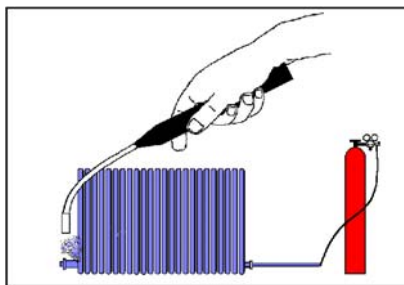
Leckortung, aber wie ?

Leckagen an zu prüfenden Produkten nachzuweisen ist die eine Sache, die genaue Ortung der undichten Stelle ist eine andere.

Das Verfahren, welches hier vorgestellt werden soll, arbeitet nach der Tracergasmethode (Spürgasmethode).

Dieses Verfahren ist zwar nicht neu, aber mit dem Lecksuchgerät **H2100** ist eine praxisorientierte effiziente Alternative zu den herkömmlichen Systemen am Markt erschienen.

Das arbeiten mit Tracergas bedeutet, das der Prüfling mit einem Gas beaufschlagt, wird, welches mit einem geeigneten Detektor an der Leckstelle geortet werden kann.



Der Vorteil dieser Dichtheitsprüfung liegt darin, daß man mit der Sondenspitze direkt an der Oberfläche des Prüflings entlanggeht

und das Gas, welches an der Leckstelle entweicht, sofort detektieren kann.

Bei dem **H2100** handelt es sich um ein kleines Akkubetriebenes tragbares Gerät das über ein Kabel mit einer Handsonde verbunden ist. Es ist für die Messung von Wasserstoff konzipiert und läßt sich in drei Meßbereichen betreiben. Im Gegensatz zu anderen Lecksuchgeräten befindet sich der Sensor direkt in der Handsondenspitze, ein Umstand der gleich mehrere positive Eigenschaften mit sich bringt:

- Die Meßprobe muß nicht erst über eine Pumpe angesaugt werden,
- die Reaktionszeit (ca.2 Sek.) vom Eindringen des Gases in den Sensor bis zur Signalausgabe am Gerät, ist im Gegensatz zu Lecksuchern mit Pumpe viel kürzer,
- die Länge der Verbindungsleitung kann je nach Einsatzzweck variieren.

Die Auswertung des Sensorsignals findet Mikroprozessor gesteuert im Gerät statt, welches die gemessene Gaskonzentration optisch über eine LED Balkenanzeige und akustisch über einen Warnton, (in der Frequenz dem Signal entsprechend) ausgibt.



Warum Wasserstoff ?

Tracergase gibt es verschiedene, z.B. He (Helium), SF6 (Schwefel Hexafluorid) oder N2O (Lachgas) um nur einige zu nennen. H2 Wasserstoff dagegen ist relativ neu in dieser Verfahrenstechnik. Ein Grund dafür war, daß es keine geeignete Sensorik für dieses Gas gab.

Mittlerweile ist die Halbleiterindustrie soweit, es gibt kleine Chipsensoren, die selektiv auf Wasserstoff reagieren. Diese Sensorik beruht auf der Grundlage von Edelmetallen (z.B. Palladium), welches in Verbindung mit Wasserstoff ein Metallhydrid

bildet und dadurch seine elektrischen Eigenschaften ändert.

Das wohl am häufigsten in der Industrie anzutreffende Tracergas ist das Helium.

Es ist nicht brennbar, ungiftig und die Hintergrundkonzentration in unserer Atmosphäre ist sehr gering (ca.5ppm).

Dieses Gas hat eine niedrige physikalische Dichte und läßt sich hochauflösend detektieren z.B. über die Massenspektrometrie.

Wasserstoff wurde dagegen lange Zeit nicht eingesetzt weil es wie schon erwähnt keine geeignete Sensorik gab, ein weiterer Grund dürfte auch die Angst bzw. der Respekt vor dessen Brennbarkeit gewesen sein (oder die Frage; Wie handelt man dieses Gas am sichersten ?).

Aber, bei der richtigen Anwendung eignet sich Wasserstoff hervorragend als Tracergas.

Gegenüber Helium ist Wasserstoff deutlich preiswerter, die Wasserstoffmoleküle sind kleiner und leichter als die des Heliums. Dadurch bewegt es sich viel agiler und schneller durch Leckagen. Wasserstoff haftet dadurch auch nicht so leicht an Oberflächen, wie es z.B. beim Helium der Fall ist. Diese negative Eigenschaft des Heliums, läßt das Arbeiten an einem durch ein Grobleck verursachten mit Helium „verseuchten“ Arbeitsplatz mehrere Minuten unmöglich machen.

Bei der Verwendung von Wasserstoff als Tracergas nimmt man aus Sicherheitsgründen handelsübliche Mischungen aus Stickstoff und Wasserstoff. Hier hat sich das Formiergas 5 durchgesetzt, welches auch in der metallverarbeitenden Industrie als Schutzgas beim Schweißen Verwendung findet.

Das Formiergas 5 ist eine Mischung aus 95% Stickstoff (N₂) und 5% Wasserstoff (H₂), also eine ungefährliche Konzentration. Durch die sensible H₂ Sensorik des **H2100** ist es möglich, kleinste Leckagen zu detektieren. Schon eine Konzentrationserhöhung von 1 ppm (vor der Leckageöffnung) führt zur deutlichen Signalgebung. Dies ermöglicht, selbst unter Feld-Arbeitsbedingungen, Leckraten in der Größenordnung von $1 \cdot 10^{-5}$ cm³/s aufzuspüren.

Die Ungefährlichkeit von Formiergas 5 ist in der **ISO 10156** festgelegt. Hier werden H₂/N₂ Mischungen bis zu einem Wasserstoffanteil von 5,7% als unbrennbar deklariert.

Wo läßt sich diese Technik einsetzen ?

Das Einsatzgebiet für die Dichtheitsprüfung mit Wasserstoff ist breit gefächert.

In der Automobilindustrie findet sie z.B. Anwendungen im Bereich der Qualitätssicherung für die Serienproduktion von Benzinpumpen, hier wird die Tracergasmethode jedoch nicht mit einem Handgerät manuell ausgeführt, sondern mit einer vollständig automatisierten Version.

In der Chemischen Industrie kommt die manuelle Suchtechnik zum tragen, wenn es darum geht Rohrleitungssysteme und deren Verbindungsstellen auf Dichtheit zu prüfen.

Auch im Bereich der Betreiber von Industrieöfen findet das **H2100** seinen Einsatzzweck. Speziell hier ist es so, daß das Prüfmittel Formiergas gar nicht erst zusätzlich herangezogen werden muß, weil es in vielen Fällen als Oxydationsschutz des Stückguts im Ofen schon vorhanden ist. Das heißt ein mit

Formiergas gefluteter Ofen läßt sich mit dem handlichen tragbaren Gerät leicht an den in Frage kommenden Stellen überprüfen.

Durch den flexiblen biegsamen Handsondenhals am **H2100** kommt man auch an sonst unzugänglichen Stellen wie z.B. die Verrohrung von PKW Klimaanlage.



Auch im Handwerk lassen sich Arbeitsprozesse wie die Überprüfung von Wasserleitungen oder Fußbodenheizungen vereinfachen. Dort wo das Leitungssystem mit Druckluft beaufschlagt wird, um dann über einen längeren Zeitraum einen Druckabfall festzustellen, weiß man immer noch nicht wo sich die Leckagen befinden. Wird das System dagegen mit Formiergas gefüllt, braucht man mit dem Handgerät nur noch den Leitungen und deren Verbindungen zu folgen und findet direkt die fehlerhaften Stellen. Zusammenfassend hat sich das **H2100** im Bereich der Leckortung bereits bestens in den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten bewährt. Der Sicherheit der Produkte und der Zufriedenheit der Kunden steht mit diesem Prüfmittel nichts mehr im Wege.