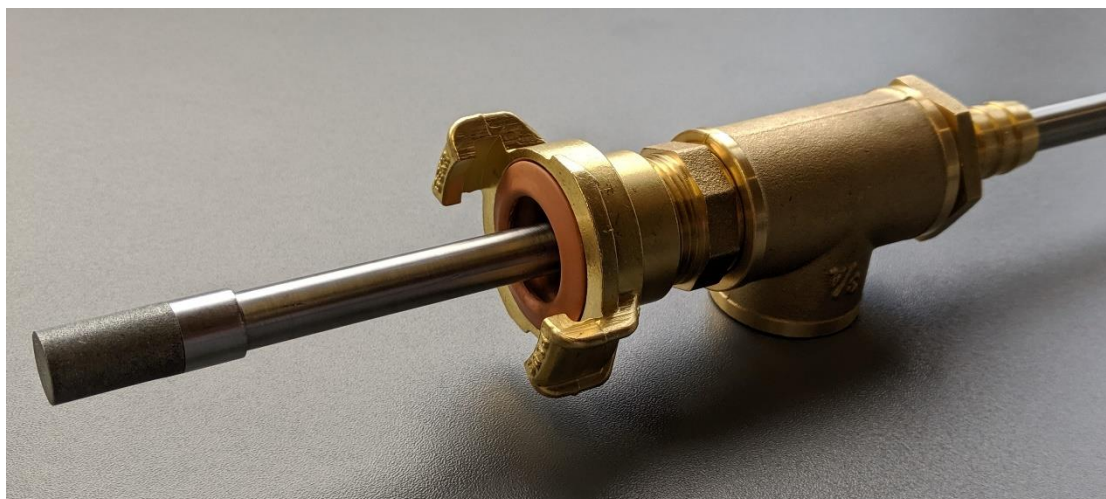


## Spürgas Methode – Technische Beschreibung

Für die Leckortung in gefüllten Wasserleitungen auch während der Benutzung verwenden wir eine speziell entwickelte Technologie in Verbindung mit unserem **Aqua M300** oder dem **GasCheck** und der **H<sub>2</sub>-Bodensonde** oder der **H<sub>2</sub>-Handsonde**. Das neue System verwendet die bewährte Spürgas Technologie ohne das die Leitung entleert oder unterbrochen werden muss. Das Gas wird während des Betriebs direkt in die volle Wasserleitung eingebracht. Dies geschieht mittels eines Mischkopfs (Bubble Creator, siehe unten). Das Gas vermischt sich gut mit dem Wasser und wird durch die Strömung zum Leck transportiert. Durch den Druckabfall an der Leckstelle löst sich das Spürgas aus dem Wasser und entweicht durch das Leck an die Oberfläche, wo es mit unseren Geräten (Aqua M300 oder GasCheck) aufgespürt werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser Methode ist die deutlich geringere Menge an benötigtem Spürgas. Durch den Einsatz des Bubble Creators mit vollen Leitungen die Spürgasmenge um den Faktor 100 reduziert werden.



Die Spürgas Methode für die Leckortung basiert auf der bewährten Methode für die Ortung von Lecks in Grubengasleitungen mit elektronischen Gassensoren. Unser **Aqua M300** oder **GasCheck** mit der **H<sub>2</sub>-Bodensonde** oder der **H<sub>2</sub>-Handsonde** sind durch ihre hohe Präzision und Reaktionsgeschwindigkeit sehr gut geeignet für die exakte Ortung von Lecks. Das Spürgas für die Leckortung in Wasserleitungen besteht aus einem Wasserstoff-Stickstoff-Gemisch (5% Wasserstoff, 95% Stickstoff), welches sehr sicher in der Anwendung ist (Details entnehmen Sie bitte dem beigefügten Sicherheitsdatenblatt für Formiergas "Formier 5"). Durch seine geringe molekulare Masse und die kleinste Struktur kann Wasserstoff alle Materialien durchdringen (Beton, Fliesen, Asphalt, Teer, etc.). Es steigt senkrecht auf und kann an der Oberfläche mit dem **Aqua M300** oder **GasCheck** in Verbindung mit der **H<sub>2</sub>-Bodensonde** oder der **H<sub>2</sub>-Handsonde** geortet werden.



Das Spürgas hat folgende Konzentration: 5% Wasserstoff und 95% Stickstoff.

Der Handelsname ist normalerweise „Formier 5“ und wird zum Schweißen eingesetzt. Dieses Formiergas ist günstig, wenn man es als Industriegas und nicht als medizinisches Gas erwirbt. (Medizinisches Gas hat ein exakteres



Mischverhältnis von Wasserstoff und Stickstoff, welches bei der Lecksuche nicht benötigt wird und unnötige Kosten verursacht.)

**Im Folgenden finden Sie Formel für die Spürgas in leeren Rohren.**

**Bestimmung der nötigen Gasmenge:**

**Formel:**  $G = VL \times L \times D$

**G** = Gasmenge im Verhältnis zum Prüfdruck (L)  
**VL** = Volumen in Litern für ein Meter Rohrlänge (L)  
**L** = Rohrlänge (m)  
**D** = Prüfdruck (bar)

Volumentabelle für die Berechnung der Gasmenge für verschiedene Rohrdurchmesser (leer):

Rohrdurchmesser in mm	VL = Gasvolumen in Litern für pro Meter Rohrlänge bei einem bar
40	1.26
50	1.96
60	2.83
80	5.02
100	7.85
125	12.27
150	17.66
200	31.40
250	49.06
300	70.65
400	125.66
500	196.35
600	282.74
700	384.85
800	502.65
900	636.15
1000	785.40
1200	1130.97

**Beispiel für ein leeres Rohr:**

Ein 300 Meter langes DN 125 Rohr mit 5 bar Prüfdruck: Volumen pro Meter x Rohrlänge = 12,27 Liter pro Meter x 300 Meter = 3 681 Liter bei einem bar. Bei einem Druck von 5 bar erhöht sich die Menge an benötigtem Gas auf 18 405 Liter (3 681 Liter pro bar x 5 bar = 18 405 Liter). Da eine 50 Liter Gasflasche 10 000 Liter Gas (gasförmig, bei einem bar) enthält, benötigt man für das obige Beispiel zwei Gasflaschen. Man sollte eine gewisse Reservekapazität berücksichtigen, da an der Leckstelle Gas austritt.

**Der Bubble Creator mischt kleinste Gasbläschen in das Wasser. Durch diesen Vorgang wird nur 1% Prozent oder weniger der Vergleichsmenge an Gas benötigt. Dies macht diese Technologie sehr viel effizienter und damit günstiger.**

**Bestimmung der Wasserstoffkonzentration:**

Wasserstoff ist das leichteste Element im Universum und es ist das leichteste aller Gase. Wasserstoffmoleküle bewegen sich mit höherer Geschwindigkeit als andere Moleküle und entweichen deshalb deutlich schneller durch Lecks, als andere Gase. Wasserstoff verflüchtigt sich zudem schneller was die Wahrscheinlichkeit von steigender Hintergrundkonzentration während der Lecksuche verringert. Wenn die Sorge von erhöhter Hintergrundkonzentration besteht eigent sich 5% Wasserstoff Gemisch als Spürgas. Dieses ist zudem das günstigste Spürgas. Es gibt große Rohrbrüche, die sichtbar oder hörbar sind, andere Rohrbrüche sind so klein, dass sie nur durch ein Vakuum-System erkennbar sind. Die meisten Lecks bewegen sich zwischen diesen beiden extremen und sind sehr gut mit Wasserstoff-Spürgas ortbar.

**Einzigartige Eigenschaften von Wasserstoff, ideal für die Leckortung:**

- Leichtestes Molekül
- Geringe Hintergrundkonzentration (0,5 ppm)
- Umweltfreundlich and erneuerbar



- Günstig
- Nicht-entzündlich (Im fertigen Gemisch mit 95% Stickstoff)
- Ungiftig und nicht korrosiv

**Niemals reinen Wasserstoff zur Leckortung verwenden.** Wir empfehlen die Nutzung von vorgemischtem Industriegas mit 5% Wasserstoff in 95% Stickstoff. Es ist fast überall erhältlich und wird oft als Formiergas vertrieben. Es ist ein weit verbreitetes Missverständnis, dass die Brennbarkeit von Wasserstoff die sichere Nutzung bei der Lecksuche erschweren oder unmöglich machen kann. Wasserstoff ist nur entzündlich bei Konzentrationen im Bereich 4% - 75%. Explodieren kann es nur bei Konzentrationen zwischen 18% und 60%.

Durch die Verwendung von vorverdünntem Wasserstoff kann der entzündliche Bereich vollständig vermieden werden. Standard Wasserstoff-Stickstoff Mischungen finden breite Anwendung als Schutzgase beim Schweißen. Durch die richtige Konzentration kann Wasserstoff gefahrlos bei der Lecksuche eingesetzt werden. Eine geeignete Konzentration ist die standard 5% Wasserstoff / 95% Stickstoff Mischung, welche in Industriequalität bei den meisten Lieferanten verfügbar ist. Verglichen mit Helium entsteht nur ein Bruchteil der Kosten.

Die 5% / 95% Mischung ist laut dem internationalen Standard [ISO 10156](#) als nicht entflammbar klassifiziert. Dieser Standard beschreibt nicht nur wie die Entflammbarkeit von Gasmischungen bestimmt werden, sondern gibt auch an, dass Wasserstoff-Stickstoff-Gemische mit einem Wasserstoffanteil von weniger als 5,7% nicht entflammbar sind, egal in welchem Verhältnis diese Mischung mit Luft verdünnt wird. Wasserstoff ist ein natürlich vorkommendes Gas, welches ungiftig und ist und keine anderen negativen Effekte auf die Umwelt hat. Wasserstoff kommt natürlich vor oder kann mittels einfacher Verfahren hergestellt werden. Selbst im menschlichen Magen werden geringe Mengen an Wasserstoff erzeugt, die mit unseren H<sub>2</sub>-Sonden gemessen werden können.

Die normale Hintergrundkonzentration von Wasserstoff beträgt 0,5 ppm und ist nicht nachweisbar mit unseren Geräten, welche Konzentrationen über 1 ppm erkennen können.

Andere Spürgase sind entweder nicht erneuerbar, teuer oder möglicherweise giftig. Aus diesem Grund ist Wasserstoff die umweltfreundlichste und günstigste Wahl bei der Leckortung mit Spürgas.

### Schritt für Schritt Anweisung für die Anwendung der neuen Spürgas Methode

1. Installation des Bubble Creators auf einem Ventil, einer Anbohrung, etc. Vor der Installation des Bubble Creators sollte eine Druckprobe gemacht werden.
2. Verbinden des Bubble Creators mit der Gasflasche.
3. Öffnen des Ventils und Einbringen des Spezialkopfs des Bubble Creators in die Wasserleitung. Der Spezialkopf wird bis zum Boden des Rohrs eingeführt.
4. Öffnen der Gasflasche. Das Gas wird mit 0,1-0,2 bar über dem Leitungsdruck eingebracht. Es sollte ein konstantes leises Rauschen hörbar sein. Bei zu lautem Rauschgeräusch oder bei keinem Geräusch muss das Gasflaschenventil zuge dreht bzw. aufgedreht werden.
5. Aufheizen und Kalibrieren des Gassensors in einer gasfreien Zone.
6. Langsames gehen entlang der Leitung in etwa 1m Schritten. Bei jedem Schritt den Gassensor etwa 4-8 Sekunden auf dem Boden lassen.
7. Sobald der Sensor eine erhöhte Konzentration anzeigt (mehr als 50 ppm) Wird mit der Suche nach der Position mit der höchsten Konzentration begonnen.
8. Markierung der gefundenen Stelle an der die höchste Konzentration gemessen wurde.

