

Dichtheitsprüfsystem für DVGW-G 469(A) und W 400-2, Teil 16

Bernhard Benz, Heinz Schmitz

Rohrleitungen spielen eine wichtige Rolle für das reibungslose Funktionieren von Gesellschaft und Wirtschaft eines Landes. Frisch- und Abwasser, Erdgas, Biogas, Prozessgase der Chemie oder Fernwärme werden über Leitungen aller Art von Erzeugern zu Verbrauchern transportiert; zusammen bringen sie es in Deutschland auf über 1 Million km Leitungslänge. Diese gewaltige – überwiegend im Boden verlegte und daher unsichtbare – Infrastruktur wird von den Menschen in der Regel als funktionsfähig, d. h. als dicht vorausgesetzt. Planer, Erbauer und Betreiber von Rohrleitungen sowie Umweltschützer sehen das nüchterner: Sie wissen um die Belastungen der Leitungen, deren Alterungseffekte und die daraus resultierenden Gefahren persönlicher, finanzieller und volkswirtschaftlicher Art.

Explosionsgefahr im Falle von defekten Leitungen für Erdgas oder Prozessgase der Verfahrenstechnik, Ressourcenverluste bei Trinkwasser und Fernwärme und Umweltbeeinträchtigungen durch z. B. schadhafte Abwasserleitungen sind einige der Risiken, die mit Undichtigkeiten verbunden sind. Die vorschriftsmäßige Überprüfung der Leitungsdichtheit vor Inbetriebnahme bzw. nach Reparaturen mit entsprechend leistungsfähiger Messtechnik hat daher eine hohe volkswirtschaftliche Bedeutung. Gleichermäßen hat das ausführende Fachpersonal eine hohe Verantwortung für sachkundiges Arbeiten; die Messtechnik-Hersteller müssen die zuverlässige Funktion und die korrekte Umsetzung der geforderten Prüfbläufe (wie z. B. das Kontraktionsverfahren, **Bild 1**) auf der von ihnen entwickelten und gefertigten Messtechnik garantieren. UNION Instruments gehört zu den traditionsreichen deutschen Messtechnik-Herstellern und ist auch auf dem Gebiet

der Dichtheitsprüfung an Rohrleitungen für seine äußerst zuverlässigen und hochgenauen Geräte bekannt. Neue Technologien eröffnen neue Möglichkeiten, die Prüfbläufe zur Dichtheitsprüfung an neu verlegten bzw. instandgesetzten Rohrleitungen noch zuverlässiger, aussagekräftiger, zeiteffizienter und nicht zuletzt benutzerfreundlicher als bisher zu gestalten. Ein erfolgversprechender Weg dahin führt über die Zusammenarbeit von Praktikern mit ihrer Baustellenerfahrung und den Entwicklern der Gerätehersteller. UNION Instruments ist diesen kooperativen Weg gegangen und hat damit das neue Dichtheitsprüfsystem PMS3000 (**Bild 2**) samt komplettem Systemzubehör entwickelt.

Anschließen – Aufdrücken – Prüfen – Ablassen

Die zentrale Komponente des PMS3000-Systems ist der robuste, wasserdichte und baustellentaugliche Druckprüfkoffer.

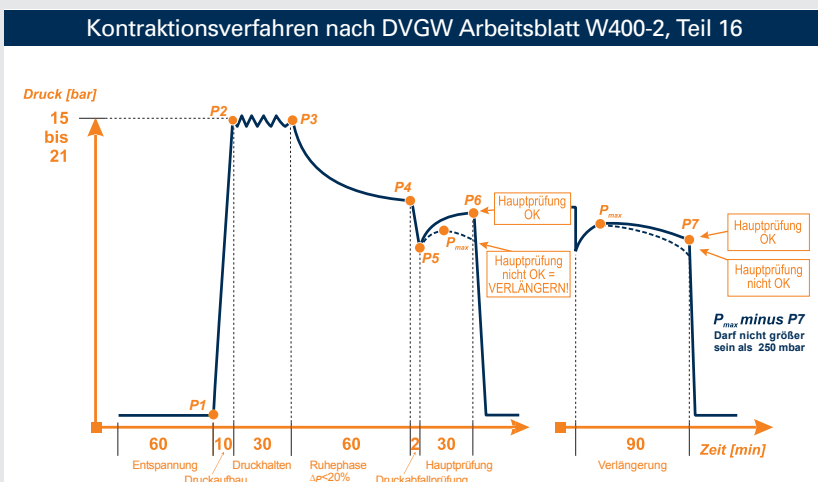


Bild 1: Schema Ablauf DVGW-W 400-2, Teil 16, Kontraktionsverfahren



Bild 2: PMS3000 Druckprüfkoffer von UNION Instruments gemäß DVGW-G 469 (A) und W 400-2, Teil 16

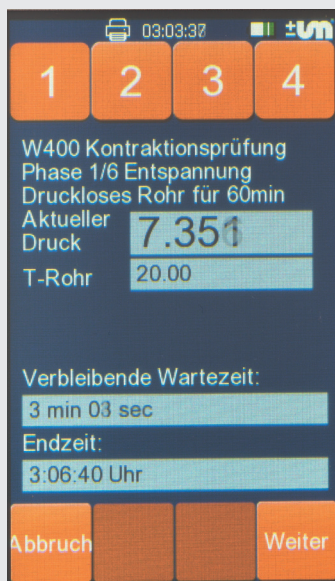


Bild 3: Protokollausdruck des PMS3000 nach W 400-2, Teil 16, Kontraktionsverfahren

Dichtheitsprüfung entsprechend DVGW W400-2, Teil 16:2010		Prüfungsdaten:	
Durchgeführt durch:		Start der Prüfung:	16.09.2016 12:15
Firma:	Grunwald Rohrleitungsbau	Ende der Prüfung:	16.09.2016 17:23
Straße:	Am Baugrund 12	Umgebungstemperatur Start:	16,3 °C
Ort:	76123 Musterstadt	Umgebungstemperatur Ende:	17,9 °C
Telefon:	0721/1234567	Dauer Entspannung (> 1 h):	00:01 h NOK
E-Mail:	info@grundwald.de	Ruhedruck P1:	0,250 bar OK
Internet:	www.grundwald.de	Rohrtemp. Entspannung (< 20°C):	19,8 °C OK
Baustellendaten:		Dauer Druckaufbau (< 10 min):	10:09 min NOK
Baustellename:	Malsch Hauptstr. 55 – 66	Druck nach Druckaufbau P2:	12,245 bar OK
Auftraggeber:	EnBW ODR Eilwangen	Rohrtemp. Druckaufbau (< 20°C):	19,8 °C OK
Auftragsnummer:	TT155U	Dauer Druckhalten (> 30 min):	00:33 h OK
Name Bauleiter:	Maier	Druck Ende Druckhalten P3:	12,170 bar OK
Name Prüfer:	Müller	Rohrtemp. Druckhalten (< 20°C):	19,8 °C OK
Rohrdaten:		Dauer Ruhephase (> 1 h):	01:01 h OK
Werkstoff:	PE 100 SDR 11	Druckverlust Ruhephase (< 20 %):	11,6 % OK
Länge 1:	275,30 m	Druck Ende Ruhephase P4:	10,050 bar OK
Nennweite 1:	110 mm	Rohrtemp. Ruhephase (< 20°C):	19,8 °C OK
Länge 2:	15,10 m	Zu reduzierender Druck:	3,2 bar
Nennweite 2:	40 mm	Dauer Druckabsenkung (< 2 min):	02:00 min OK
Messgerät:		Errechnete Wassermenge:	04,316 l
Messbereich:	0 ... 35 bar	Abgelassenen Wassermenge:	04,032 l OK
Serien-Nr.:	CAA0624L	Druck Ende Druckabsenkung P5:	7,7015 bar OK
Letzte Kalibrierung:	15.11.2016	Rohrtemp. Druckabsenkung (< 20°C):	19,8 °C OK
Nächste Kalibrierung:	15.11.2017	Dauer Hauptprüfung:	00:30 h OK
		Maximaldruck Hauptprüfung Pmax:	8,935 bar OK
		Druck Ende Hauptprüfung P6:	8,935 bar OK
		Prüfergebnis:	
		Druckabfall der Hauptprüfung innerhalb der zulässigen Toleranz	

Bild 4: Bedienterminal des PMS3000

Dieser enthält die Messtechnik mit Sensorik, Elektronik und Software, den Protokolldrucker, diverse externe Anschlüsse und vor allem das Bedienterminal mit seinem farbgrafikfähigen Touchpanel (**Bild 3**). Dieses kann jederzeit auf vier verschiedene Task-Ebenen zur Darstellung von Menünavigation, Prüfablauf, Diagrammen des Prüfverlaufes sowie ablaufbezogene Hilfetexte umgeschaltet werden. Die Eingabe von Baustellendaten, Rohrdaten und anderer Parameter erfolgt im Klartext über eine Volltastatur und wird bei Bedarf durch Kontexthilfen unterstützt. Der Drucker gibt mit seiner Druckbreite von 112 mm sowohl numerische Daten (**Bild 4**) als auch die Diagrammdarstellung des Prüfverlaufes aus. Die Sensorik umfasst je einen Temperatursensor für Umgebungs-

und Boden- bzw. Rohrtemperatur und bis zu zwei internen Drucksensoren mit frei festlegbaren Messbereichen, was u. a. die Durchführung der Abläufe gemäß G 469 B2/D2 (Hochdruckprüfung/Stresstest MOP > 100 bar) und andererseits B3 (Gasversorgungsleitung/Gashausanschluss mit MOP ≤ 5 bar) mit einem Gerät und ohne externen Sensor ermöglicht. Die bereits auf zukünftige Funktionen ausgerichtete Elektronik stützt sich auf einen 32-Bit-Mikrocontroller der neuesten Generation mit 240-MHz-Taktfrequenz und Echtzeit-Betriebssystem sowie eine 32-GB-SD-Karte (Security Digital Memory). Dadurch kann der Anwender selbst die Systemsoftware updaten, weitere Prüfabläufe hinzufügen und Prüfprotokolle auslesen. Im Gerät auf der SD-Karte

Tabelle 1: Für das PMS3000 von UNION Instruments verfügbare Prüfabläufe

PMS3000 Prüfabläufe		
Artikel	Anwendung	Norm
Gashausanschluss B3 Gasversorgungsleitung B3	Gasversorgungsleitung ≤ MOP 5 bar	G 469 (A)
Gasversorgungsleitung C3	Gasversorgungsleitung > MOP 5 bar	G 469 (A)
Kontraktionsverfahren Beschleunigtes Normalverfahren Normalverfahren	Trinkwasserversorgungsleitungen	W 400-2, Teil 16
Freie Prüfabläufe	Gasversorgung Hochdruck	Sachverständiger
Kanalprüfung	Abwasserkanäle	DIN EN 1610
Kabelschutzrohrprüfung	Kabelschutzrohrprüfung	ZTV TKNetz40
Erdwärmesonden	Erdwärmesonden	SIA 384/6 DVGW-W 120-2
Gas-Inneninstallation	Gas-Inneninstallation	TRGI 2008 / G600

Tabelle 2: Pumpen und Kompressor zum Druckaufbau

Übersicht Pumpen / Kompressor		
Artikel	Anwendung	Norm
Elektrische Prüfpumpen		
EPP15-04-170	Hochdruck / Wasser 4 Liter / min bei 170 bar	G 469 (A) A2, B2, D2 Anlagenbau, Prozesstechnik
EPP15-14-055	Mitteldruck / Wasser 14 Liter / min bei 55 bar	W 400-2, Teil 16 beschleunigtes Normalverfahren Normalverfahren Kontraktionsverfahren
EPP50-50-040	Mitteldruck / Wasser 50 Liter / min bei 40 bar	W 400-2, Teil 16 beschleunigtes Normalverfahren Normalverfahren Kontraktionsverfahren
Kompaktkompressor		
KLK1030	Niederdruck / Luft 30 Liter / min bei 5 bar	G 469 (A) A2, B2, D2 Gashausschluss

können sämtliche Prüfverfahren der DVGW-Richtlinien G 469 (A):2010 und W 400-2, Teil 16:2004 fest hinterlegt werden, so dass auch mit der Messtechnik und den Prüfbläufen weniger vertraute Personen dank der intuitiven Bedienführung eine korrekte Dichtheitsprüfung vornehmen können. Weitere Messabläufe wie z. B. an Druckbehältern, Abwasserkanälen (gemäß EN 1610) oder Kabelschutzrohren (gemäß z. B. ZTV TKNetz40) oder unternehmensspezifische Vorgaben lassen sich vom Anwender – ohne Mitwirkung des Herstellers – zusätzlich integrieren. Prüfungen von Gasversorgungsleitungen werden durch Prüfbläufe nach G 469 (A) B2, B3-Hausanschluss, B3-Versorgungsleitung und C3-Hochdruckleitungen vom Gerät unterstützt. Dabei kann zusätzlich eine Temperaturkompensation aktiviert werden, was zu erhöhter Genauigkeit der Prüfergebnisse führt. **Tabelle 1** gibt hierzu eine Übersicht. Jeder Prüfblauf endet mit einer automatischen Bewertung der Messergebnisse und mit dem Ausdruck der Ergebnisse

direkt auf der Baustelle (Bild 4). Zugleich liegen alle Prüfprotokolle auch als PDF-Dateien im Speicher des PMS. Die numerischen Prüfwerte werden zusätzlich als CSV-Dateien zur Weiterverarbeitung (z. B. in Excel) auf der SD-Karte abgespeichert. Beide können von dort ohne zusätzliche Software über USB, z. B. auf ein Smartphone ausgelesen und dann per Mail weitergeleitet werden. Durch die integrierte Drucklogger-Funktion können Prüfbläufe auch mit Angabe von Start- und Enddruck sowie Messzyklus und Temperatur erfasst werden.

Druckablass von außerhalb des Rohrgrabens

Zur Durchführung der in W 400-2, Teil 16 festgelegten Druckverlustmethoden (Kontraktionsverfahren, Beschleunigtes Normalverfahren und Normalverfahren) wird das PMS3000 um den optionalen Druckablasskoffer DAK2000 ergänzt. Die laut Arbeitsblatt abzulassenden Wassermengen werden hierbei zentral im DAK2000 unabhängig vom Leitungsvolumen erfasst und direkt an das PMS300 übertragen. Die zeitraubende manuelle Eingabe und damit verbundene mögliche Übertragungsfehler oder gar Manipulationen werden durch diese Direktübertragung sicher ausgeschlossen. Der Wasserablass erfolgt hierbei außerhalb des Rohrgrabens direkt neben der Messtechnik und der Prüfpumpe. Somit kann auf einen zweiten Kollegen verzichtet werden, was eine besonders kostengünstige Dichtheitsprüfung ermöglicht.

Druckaufbau nach Wahl

Ein kontrollierter Druckaufbau im Rohrleitungssystem ist ein unverzichtbares Werkzeug der Dichtheitsprüfung. So vielfältig sich die verschie-



Bild 5: Druckablasskoffer DAK2000 für W 400-2, Teil 16 Druckverlustmethoden



Bild 6: Komplett-Prüfsystem mit Pumpe, Prüfkoffer und Druckablasskoffer



Bild 7: Prüfkörper L für Gas- und Wasserversorgungsleitungen



Bild 8: Kontraktions-Druckprüfung: Messaufbau mit Prüfstandrohr und Prüfkörper L

denen Leitungsarten und Längen darstellen, so vielfältig ist auch der Bedarf an unterschiedlichen Pumpen und Kompressoren zum Druckaufbau. Seinem Komplettsystem-Konzept folgend hält UNION Instruments auch hierfür ein breites Gerätespektrum zum Druckaufbau bereit; **Table 2** zeigt diese in einer Übersicht. Sehr praxisgerecht ist die Montage der Pumpen auf einem baustellengerechten Wagen mit großen, gummiereiften Rädern. Dieser kann zugleich auch die Prüf- und Druckablasskoffer aufnehmen.

Anschlusskomponenten

In der Dichtheitsprüftechnik spielt das Zubehör eine wichtige Rolle. Hierbei handelt es sich um zwingend notwendige Komponenten, die die Verbindung zwischen Messtechnik und der Rohrleitung herstellen und daher bei jeder Messung benötigt werden. Für den Praktiker auf der Baustelle ist daher die Vollständigkeit dieses Zubehöres von hoher Bedeutung; dadurch kann die Messtechnik zügig angeschlossen und ein Zeitverlust vermieden werden. Undichte Leitungen, die aus nicht geeignetem und deshalb undichtem Zubehör heraus entstehen, gehören somit der Vergangenheit an. UNION Instruments bietet neben einem Prüfstandrohr den Prüfkörper/Adapter L für Versorgungsleitungen in äußerst stabiler Ausführung sowie den Prüfkörper/Adapter M für Gas-Hausanschlüsse an. Die Prüfkörper werden zusammen mit Manometern, Schläuchen und Adapter (u.a. für Hochdruckprüfungen bis 200 bar) und anderen Teilen sehr übersichtlich in einem baustellengerechten Kunststoffkoffer (IP67) gelagert, wodurch das Fehlen von Teilen schnell offensichtlich wird. Je nach Einsatzbereich stehen unterschiedliche Sortimente in dieser Pack-Form zur

Verfügung. **Bild 8** zeigt den Einsatz dieser Teile an einer Trinkwasserleitung.

Fazit

Mit dem PMS3000 Druckprüfkoffer und seinen Systemkomponenten wird der Praktiker vor Ort viele seiner Wünsche realisiert finden: Ein intuitiv und sicher bedienbares, baustellentaugliches Messgerät mit moderner Sensorik, Elektronik und Dokumentationstechnik zusammen mit einem kompletten Sortiment an Anschluss-Komponenten und Prüfpumpen zum Druckaufbau. Alles zusammen die Voraussetzungen für zügiges und zugleich zuverlässiges Arbeiten.


SCHLAGWÖRTER: Dichtheitsprüfung, Kontraktionsverfahren, Druckverlustmethode, Normalverfahren

AUTOREN



BERNHARD BENZ
UNION Instruments GmbH, Karlsruhe
Tel. +49 721 680381 15
bernhard.benz@union-instruments.com



HEINZ SCHMITZ
UNION Instruments GmbH, Lübeck
Tel. +49 721 680381 23
heinz.schmitz@union-instruments.com
 2017: 1.OG-M-11