

PRÜFZEUGNIS

DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)



8. April 2016
IIF/hd-mo
Bearbeiter: Dr. Holger Dörr
Tel.: 0721 / 96402-62

(Dieser Bericht besteht aus 6 Seiten und
den unter Abschnitt V genannten Anlagen)

AZ: 16/033/0098/122

BERICHT

über die Gasdichtheitsprüfung
von sechs Dichtungssätzen
der Firma Krasemann GmbH & Co. KG, Rhede

Auftraggeber:

Krasemann GmbH & Co. KG
Max-Planck-Str. 2
D-46414 Rhede

16033_ber-krasemann.docx



DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut (EBI)
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)
Engler-Bunte-Ring 1-7 • 76131 Karlsruhe • Germany

Baden-Württembergische Bank AG
Friedrichsplatz 1-3 • 76133 Karlsruhe
BIC: SOLAEST
IBAN: DE07 6005 0101 7495 5000 39

USt-ID-Nr. (VAT): DE 114 341 970
Steuer-Nr.: 206/5887/0745
VR Bonn: 6933 www.dvgw-ebi.de

PRÜFZEUGNIS

Seite 2 von 6
 AZ: 16/033/0098/122



Bericht über die Gasdichtheitsprüfung von sechs Dichtungssätzen der Firma Krasemann GmbH & Co. KG, Rhede

Inhalt:

Inhalt: 2

I. Allgemeines..... 2

II. Prüfgrundlagen..... 3

III. Beschreibung des Prüfgegenstandes..... 3

IV. Prüfung..... 4

V. Anlagen 5

VI. Zusammenfassung..... 6

I. Allgemeines

Die Firma Krasemann GmbH & Co. KG, Rhede, beauftragte die DVGW-Forschungsstelle, Prüflaboratorium Gas, am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) sechs Dichtungssätze einer Gasdichtheitsprüfung in Anlehnung an DIN EN 13611:2015 Abschnitt 7.2.2 mit dem Prüfgas Wasserstoff zu unterziehen.

Die für die Prüfung benötigten sechs Dichtungssätze wurden dem Prüflaboratorium am 28.01.2016 mit einem Prüfbehälter und Prüfdomen gestellt.

Weitere Angaben:

Bezeichnung	Dichtungssätze für Rohr-/Kabeldurchführungen
Hersteller	Krasemann GmbH & Co. KG Max-Planck-Str. 2 D-46414 Rhede
Prüfmuster (Nr./Datum)	4508 / 28.01.2016
Prüfdatum	14.02.2016 bis 30.03.2016

PRÜFZEUGNIS

Seite 3 von 6
AZ: 16/033/0098/122

Bericht über die Gasdichtheitsprüfung von sechs Dichtungssätzen der Firma Krasemann GmbH & Co. KG, Rhede



II. Prüfgrundlagen

Die Prüfungen erfolgten nach bzw. in Anlehnung an :

DIN EN 13611 (09.2015)	Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige und/oder flüssige Brennstoffe – Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 13611:2015, Abschnitt 7.2.2
---------------------------	--

Die Leckrate aus dem Druckabfall ist durch folgende Gleichung zu berechnen:

$$q_L = 11,85 \times 10^{-3} \cdot V_g (p'_{abs} - p''_{abs})$$

mit:

q_L : die Leckrate, in cm^3/h ;

V_g : das Gesamtvolumen des zu prüfenden Regel- und Steuergerätes und der Prüfeinrichtung, in cm^3 ;

p'_{abs} : der absolute Druck zu Prüfbeginn, in kPa;

p''_{abs} : der absolute Druck am Ende der Prüfung, in kPa.

Der Druckabfall ist über eine Zeitspanne von 5 min zu messen, die Leckrate wird auf 1 h bezogen.

Als Prüfgas wurde Wasserstoff verwendet, um auch die Gasdichtigkeit bei Gegenwart von wasserstoffhaltigen Gasen nachzuweisen. Aufgrund der Molekülgröße und der Flüchtigkeit stellt der Einsatz von Wasserstoff eine Verschärfung der Dichtheitsprüfung gegenüber dem Prüfmedium Luft dar.

III. Beschreibung des Prüfgegenstandes

Vom Auftraggeber wurden der Forschungsstelle sechs verschiedene Dichtungssätze mit zwei unterschiedlichen Prüfdornen und einem Testaufbau zugesandt. Die Proben sind mit der Typbezeichnung und Probennummer nachfolgend aufgeführt:

16033 ber-krasemann

PRÜFZEUGNIS

Seite 4 von 6
 AZ: 16/033/0098/122



Bericht über die Gasdichtheitsprüfung von sechs Dichtungssätzen der Firma Krasemann GmbH & Co. KG, Rhede

Tabelle 1: Übersicht über die sechs Dichtungssätze

Bezeichnung	Probenummer
Kraso Uni 150 DD/T	#1
Kraso DD/GR, geteilt	#2
Kraso SD 60, TD-X, geteilt	#3
Kraso DD, geteilt	#4
Kraso SD 60, geteilt	#5
Kraso ED, geteilt	#6

Die Dichtungssätze bestehen laut Herstellerinformation aus elastomeren Dichtungskörpern, die zwischen 5 mm V2A-Klemmplatten mit Gewindeverbindungsbolzen gestaucht werden können. Bei der Stauchung dichtet der Dichtungskörper eine Rohr- oder Kabeldurchführung radial gegen ein Außenrohr ab. Zur gleichmäßigen Stauchung werden Muttern auf den Gewindeverbindungsbolzen, die auf der unteren V2A-Klemmplatte angeschweißt sind, mit einem Drehmomentschlüssel entsprechend der Herstellervorgabe angezogen. Bei dem Modell „Kraso SD 60, TD-X“ ist der Dichtungskörper über 2 Zirkeldruckscheiben in drei Elastomerringe geteilt, um eine gleichmäßigere Druckverteilung auf die Elastomerringe zu erzielen.

IV. Prüfung

Die Gasdichtheitsprüfung der Dichtungssätze aus Tabelle 1 erfolgte nach der DIN EN 13611, Abschnitt 7.2.2, die Berechnung der Leckratenmenge wurde mit der oben angeführten Formel durchgeführt. Wesentliches Kriterium war zudem die Messung mit einem Lecksuchdetektor, der besonders empfindlich auf Wasserstoff reagiert und zum Aufspüren und Lokalisieren von möglichen Leckagen geeignet ist.

Die Ergebnisse sind im Anhang 1 dargestellt und gelten nur bei Beachtung der Einbauanleitung zu den Dichtungssätzen.

Bezeichnung	Probe-Nr.	Leckagerate in ml/h	Leckdetektor
Kraso Uni 150 DD/T	#1	< 60	kein Leck
Kraso DD/GR, geteilt	#2	< 60	kein Leck
Kraso SD 60, TD-X, geteilt	#3	< 60	kein Leck
Kraso DD, geteilt	#4	< 60	kein Leck
Kraso SD 60, geteilt	#5	< 60	kein Leck
Kraso ED, geteilt	#6	< 60	kein Leck

16033 ber-krasemann

PRÜFZEUGNIS

Seite 5 von 6
AZ: 16/033/0098/122



Bericht über die Gasdichtheitsprüfung von sechs Dichtungssätzen der Firma Krasemann GmbH & Co. KG, Rhede

Der Einsatz des Lecksuchdetektors GOW-MAC Modell 21-250 (Inst.-Nr. 415, Inv.-Nr. 96051) diente vor allem dazu, Leckagen im Bereich der Dichtungssätze aufzuspüren. Die geringen Leckageraten konnten auf den vom Auftragsgeber gestellten Prüfaufbau zur Aufnahme der Dichtungssätze mit den passenden Prüfdornen zurückgeführt werden. Die gemessenen Leckageraten lagen aber alle innerhalb der Anforderungen der DIN EN 13611, deshalb werden sie zusammen mit dem Ergebnis der Lecksuchmessungen aufgeführt.

Die Ergebnisse der Prüfung beziehen sich ausschließlich auf die vom Hersteller ausgewählten und vorgestellten Prüfmuster.

V. Anlagen

Dieser Prüfbericht enthält folgende Anlagen:

Nr.	Inhalt	Seitenanzahl
1.	Ergebnisübersicht der Leckagemessungen	1
2.	Fotodokumentation der Gasdichtheitsprüfung	3

16033 ber-krasemann

PRÜFZEUGNIS

Seite 6 von 6
AZ: 16/033/0098/122



Bericht über die Gasdichtheitsprüfung von sechs Dichtungssätzen der Firma Krasemann GmbH & Co. KG, Rhede

VI. Zusammenfassung

Sechs Dichtungssätze der Fa. Krasemann GmbH & Co. KG, Rhede, wurden einer Gasdichtheitsprüfung mit Wasserstoff in Anlehnung an die DIN EN 13611 nach Abschnitt 7.2.2 unterworfen. Anhand der Prüfergebnisse konnte der gasdichte Abschluss mittels der untersuchten Dichtungssätze nachgewiesen werden.

Dieser Bericht gilt nur in Verbindung mit den in Abschnitt I genannten Berichten und darf nur in vollem Wortlaut - einschl. aller Anlagen - vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Karlsruhe, 8. April 2016

DVGW-Forschungsstelle
- Prüflaboratorium Gas -

(Jürgen Stenger)
Prüfstellenleiter

(Dr. Holger Dörr)
Prüfingenieur

16033 ber-krasemann

PRÜFZEUGNIS

Anhang 1: Messergebnisse / Test results
 Seite 1 von 1
 AZ.: 16/033/0098/122



Testergebnisse der Dichtheitsprüfung

Auftraggeber: Krasemann GmbH & Co. KG, Rhede
 Prüfgrundlage: DIN EN 13611 (9/2015)

Messung	Modell	Kraso Uni 150 DD/T	Kraso DD/GR, geteilt	Kraso SD 60, TD-X, geteilt	Kraso DD, geteilt	Kraso SD 60, geteilt	Kraso ED, geteilt
	Prüfling	#1	#2	#3	#4	#5	#6
1	Leckrate /cm ³ /h	6,5	< 1	12,0	0,7	17,4	< 1
	Lecksucher	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck
2	Leckrate /cm ³ /h	32,4	40,2	< 1	< 1	< 1	40,24
	Lecksucher	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck
3	Leckrate /cm ³ /h	32,4	40,2	40,2	40,2	40,2	40,24
	Lecksucher	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck
4	Leckrate /cm ³ /h	32,4	40,2	< 1	40,2	40,2	< 1
	Lecksucher	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck
5	Leckrate /cm ³ /h	< 1	< 1	< 1	< 1	40,2	< 1
	Lecksucher	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck	kein Leck

Verwendete Prüfmittel:

Lecksucher: Lecksuchdetektor GOW-MAC Modell 21-250 (Inst.-Nr. 415, Inv.-Nr. 96051), Empfindlichkeitseinstellung bei Messung

Kalibrierte Prüfmittel:

Nr.	Bezeichnung	Typ	Seriennummer
IIF 00334	Hand-Multimeter	Gossen Metra-Hit 29S	RC9213
IIF 00387	Druckaufnehmer 0 – 10 bar	Huba 500	500930102171
IIF 00615	Drehmomentmessgerät	Garant TT1 2 – 20 Nm	300800032 / 00

AD Goe



16033_a1-krasemann

PRÜFZEUGNIS

Anhang 2: Bilder der Prüflinge / Pictures of samples
Seite 1 von 3
AZ: 16/033/0098/122



Bilder zur Gasdichtheitsprüfung

Auftraggeber: Krasemann GmbH & Co. KG, Rhede
Prüfgrundlage: DIN EN 13611 (9/2015)



Abbildung 1: Prüfung des Dichtungssatzes Kraso Uni 150 DD/T (#1) mit Prüfbehälter des Auftraggebers (Mitte), links Lecksucher, rechts oben: Messanzeige für Drehmomentaufnehmer, rechts unten Handmultimeter für Druckanzeige

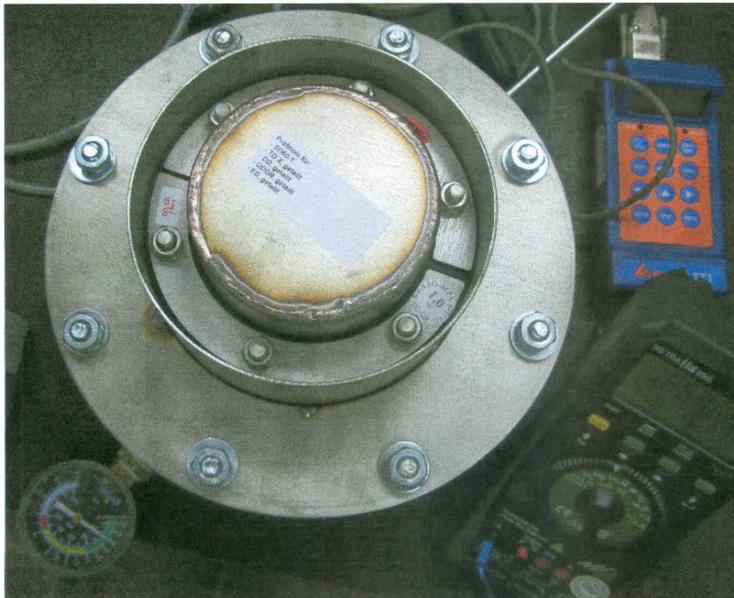


Abbildung 2: Prüfung des Dichtungssatzes Kraso DD/GR (#2) mit Prüfbehälter des Auftraggebers, rechts oben: Messanzeige für Drehmomentaufnehmer, rechts unten Handmultimeter für Druckanzeige

16033_a2-krasemann

PRÜFZEUGNIS

Anhang 2: Bilder der Prüflinge / Pictures of samples
Seite 2 von 3
AZ: 16/033/0098/122



Abbildung 3: Demonstration der Prüfung eines Dichtungssatzes „Kraso SD 60, geteilt“ bzw. „Kraso SD 60, TD-X geteilt“ mit Lecksuchsonde (Mitte) entlang möglicher Leckagestellen (Zeigerausschlag zeigte bei diesem Vortest Wasserstoff und damit eine Leckage an)



Abbildung 4: Prüfung des Dichtungssatzes „Kraso DD, geteilt“ (#4) mit Prüfbehälter des Auftraggebers (Mitte), rechts oben: Messanzeige für Drehmomentaufnehmer, rechts unten Handmultimeter für Druckanzeige

16033_a2-krasemann

PRÜFZEUGNIS

Anhang 2: Bilder der Prüflinge / Pictures of samples
Seite 3 von 3
AZ: 16/033/0098/122



Abbildung 5: Prüfung des Dichtungssatzes „Kraso ED, geteilt“ (#6) mit Prüfbehälter des Auftraggebers, rechts oben: Messanzeige für Drehmomentaufnahme, rechts unten Handmultimeter für Druckanzeige

16033_a2-krasemann