

PRÜFZEUGNIS



Prüfbericht 200417003-2

über die

Dichtheitsprüfung am Dichteinsatz Typ VD80

| | |
|--------------------------------|---|
| Auftraggeber | KRASO GmbH & Co. KG Baumannweg 1 46414 Rhede |
| Auftrag | Dichtheitsprüfungen am Dichteinsatz Typ VD80 |
| Gegenstände der Prüfung | KRASO Dichteinsatz Typ VD80 |
| Hersteller | KRASO GmbH & Co. KG |
| Probennahme | Durch den Hersteller |
| Auftragsdatum | 15.04.2020 |
| Prüfzeitraum | 15.04.2020 - 29.04.2020 |
| Prüflaboratorium | Fachhochschule Münster, Labor für Dichtungstechnik, 48565 Steinfurt |
| Prüfer | Christian Mertens, Michael Reppien |
| Umfang | 9 Seiten |

Steinfurt, den 13.05.2020


Michael Reppien
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse gelten nur für die geprüften Gegenstände im genannten Zeitraum. Der vollständige Prüfbericht oder Ausschnitte hieraus dürfen nur mit schriftlicher Genehmigung der GAIST GmbH veröffentlicht werden.

PRÜFZEUGNIS

Prüfbericht Nr. 200417003-2



INHALT

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Zielsetzung der Untersuchung | 3 |
| 2 | Gegenstand der Untersuchung | 3 |
| 3 | Prüfaufbau für die Dichtheitsüberprüfung | 5 |
| 4 | Prüfablauf | 7 |
| 4.1 | Randbedingungen und Parameter | 7 |
| 4.2 | Prüfung des Abdichtverhaltens (VDI 2200 / VDI 2440 / TA Luft) | 7 |
| 5 | Prüfergebnisse | 8 |
| 5.1 | Leckageuntersuchung (VDI 2200/2440/TA Luft) | 8 |
| 5.2 | Zusammenfassung der Ergebnisse | 9 |
| 5.3 | Visuelle Untersuchung | 9 |
| 6 | Bewertung und Analyse der Untersuchungsergebnisse | 9 |

Kontakt GAIST GmbH, Am Campus 2, D-48565 Steinfurt
Telefon: +49 2551 962 920, Fax: +49 2551 962 923, Internet: <http://gaist.de>, E-Mail: info@gaist.de

Seite 2 von 9

PRÜFZEUGNIS

Prüfbericht Nr. 200417003-2



1 Zielsetzung der Untersuchung

Dichtheitsprüfung an einem beigeestellten Dichteinsatzes VD80, der eine Aussage über die Dichtheit nach den Richtlinien VDI 2440 (Ausgabe 2000-11) und VDI 2200 (Ausgabe 2007-06) bzw. TA Luft ermöglicht. Zudem soll eine Aussage über die Druckwasserdichtheit abgegeben werden.

Durchgeführt wird die Prüfung nach Montage und zweitägiger Lagerung mithilfe eines Heliummassenspektrometers über einen Messzeitraum von 24 Stunden.

2 Gegenstand der Untersuchung

Gegenstand der Untersuchung war der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Dichteinsatz VD80, der mit einem eingesetzten Metalltopf in ein Futterrohr montiert war.

Der Dichteinsatz ist konzipiert, um Wanddurchführungen von Kabeln und Rohren gegen drückendes Wasser abzudichten. Der VD80 ist mit extra starken Elastomerplatten (2 x 40 mm) ausgerüstet. Der hier geprüfte Einsatz ist vorgesehen zur Abdichtung eines Futterrohrs oder einer Kernbohrung mit einem Außendurchmesser von \varnothing 150 mm. Statt eines Kabels oder Rohres ist zur Prüfung ein Metalltopf mit einem Außendurchmesser von \varnothing 104 mm eingesetzt.

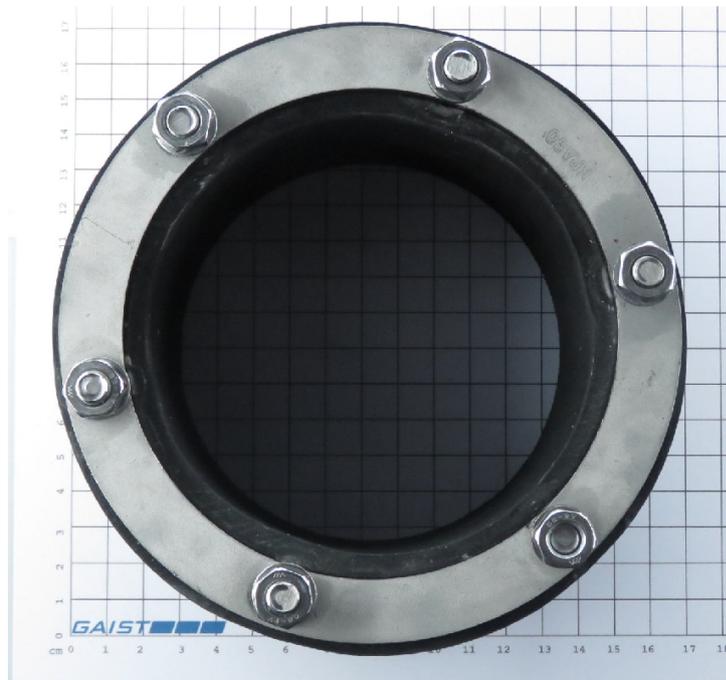


Abbildung 1: Obere Ansicht des VD80

Kontakt GAIST GmbH, Am Campus 2, D-48565 Steinfurt
Telefon: +49 2551 962 920, Fax: +49 2551 962 923, Internet: <http://gaist.de>, E-Mail: info@gaist.de

Seite 3 von 9

PRÜFZEUGNIS

Prüfbericht Nr. 200417003-2

GAIST

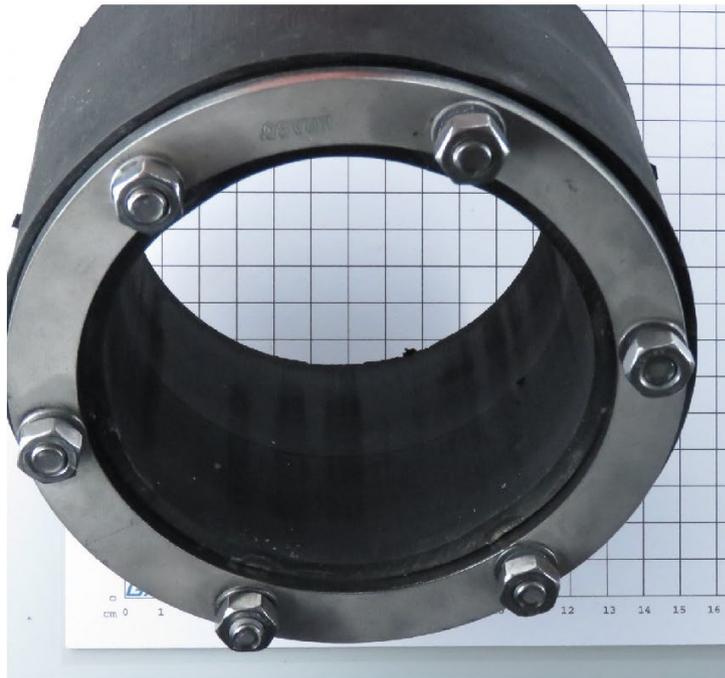


Abbildung 2: Innenansicht des VD80

Kontakt GAIST GmbH, Am Campus 2, D-48565 Steinfurt
Telefon: +49 2551 962 920, Fax: +49 2551 962 923, Internet: <http://gaist.de>, E-Mail: info@gaist.de

Seite 4 von 9

PRÜFZEUGNIS

Prüfbericht Nr. 200417003-2

GAIST

3 Prüfaufbau für die Dichtheitsüberprüfung

Der folgende Prüfaufbau wurde für die Prüfung verwendet:



Abbildung 3: Prüfaufbau und Prüfstand

Kontakt GAIST GmbH, Am Campus 2, D-48565 Steinfurt
Telefon: +49 2551 962 920, Fax: +49 2551 962 923, Internet: <http://gaist.de>, E-Mail: info@gaist.de

Seite 5 von 9

PRÜFZEUGNIS

Prüfbericht Nr. 200417003-2

GAIST

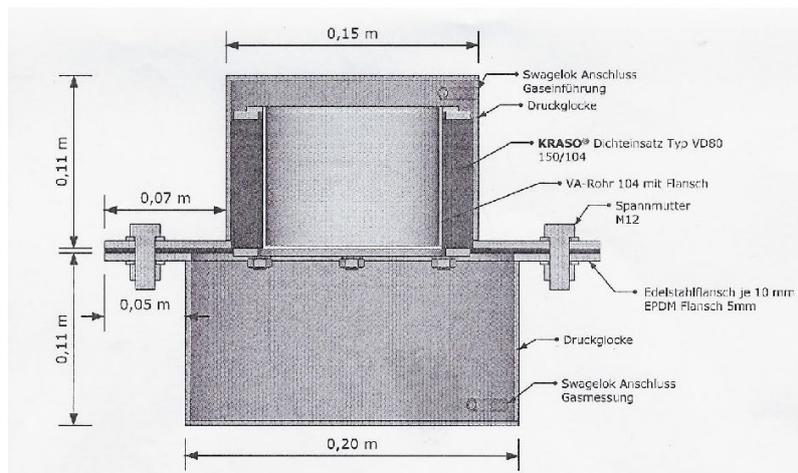


Abbildung 4: technische Skizze des Versuchsaufbaus



Kontakt GAIST GmbH, Am Campus 2, D-48565 Steinfurt
Telefon: +49 2551 962 920, Fax: +49 2551 962 923, Internet: <http://gaist.de>, E-Mail: info@gaist.de

Seite 6 von 9

PRÜFZEUGNIS

Prüfbericht Nr. 200417003-2



4 Prüfablauf

4.1 Randbedingungen und Parameter

Die folgenden Randbedingungen wurden für die Prüfung verwendet:

| | | |
|---------------------------------|--------|---------------|
| (Warm-)Lagerungsdauer | 48 | Stunden |
| Lagerungstemperatur | 23 ± 2 | ° Celsius |
| Prüfdauer analog TA Luft | 24 | Stunden |
| Prüfdruck Leckageprüfung | 8 | bar (absolut) |
| Prüfmedium TA Luft | Helium | |

Tabelle 1: Randbedingungen der Prüfung

Der Abdichtungseinsatz muss sicherstellen, dass anstehendes Medium weder innen, am durchzuführenden Objekt, noch außen an der Wandung passieren kann. Daher werden in der Folge zwei Abdichtungen betrachtet. Deren Summe ergibt die gesamte effektiv wirkende Dichtungslänge, Tabelle 2.

| Bauteil | Mittlerer Durchmesser [mm] | Effektiver Umfang (mm) |
|----------------------------------|----------------------------|------------------------|
| EPDM Einsatz Außen | 150 | 471,2 |
| EPDM Einsatz Innen | 104 | 326,7 |
| Abdichtungslänge in Summe | | 797,9 |

Tabelle 2: Auflistung der beteiligten Abdichtungen

4.2 Prüfung des Abdichtverhaltens (VDI 2200 / VDI 2440 / TA Luft)

Der Prüfaufbau wird über Vakuummetallschläuche mit einem Helium- Massenspektrometer verbunden. Der Aufbau des Hochvakuums erfolgt über eine interne Drehschieberpumpe des Lecksuchers mit nachgeschalteter Turbo-Molekularpumpe zur Verbesserung des Saugvermögens und des Helium-Untergrundverhaltens. Zur Beaufschlagung des Dichtvolumens mit Medium wird dieses über eine Rohrleitung mit der Heliumquelle und einem Druckaufnehmer verbunden. Bei Messungen mit einem Massenspektrometer ist die Heliumkonzentration im Prüfgas direkt proportional zur gemessenen Leckagerate. Um den Anteil der Umgebungsluft im Prüfgas zu minimieren, wurde das Volumen innerhalb der Druckglocke evakuiert und mit Helium beim angegebenen Prüfdruck gefüllt.

PRÜFZEUGNIS

Prüfbericht Nr. 200417003-2



5 Prüfergebnisse

5.1 Leckageuntersuchung (VDI 2200/2440/TA Luft)

Der im Diagramm 1 dargestellte Funktionsverlauf der Leckagerate in Abhängigkeit der Zeit zeigt, dass sich nach längerer Messzeit eine stationäre Leckage einstellen wird. Bereits nach 4-stündiger Messung mit einem Prüfdifferenzdruck von 8 bar hatte sich die gemessene Volumenstromleckage bei einem Wert von $4,3 \cdot 10^{-6}$ mbar·l/(s·m) stabilisiert. Dieser Wert änderte sich im restlichen Verlauf der 24-stündigen Messung nicht mehr.

Für die Eignung einer Dichtverbindung im Sinne der TA Luft muss neben der Erfüllung des Leckagekriteriums nach VDI-Richtlinie 2440 bzw. VDI 2200 zusätzlich gewährleistet sein, dass die verwendeten Materialien ihre Eigenschaften über den gesamten Einsatzzeitraum behalten. Außerdem ist ein Nachweis der Festigkeit und Dichtheit, z.B. nach EN 1591 oder einem anderem Verfahren mit den zugehörigen Kennwerten, z.B. nach EN13555, zu erbringen, vgl. VDI2290.

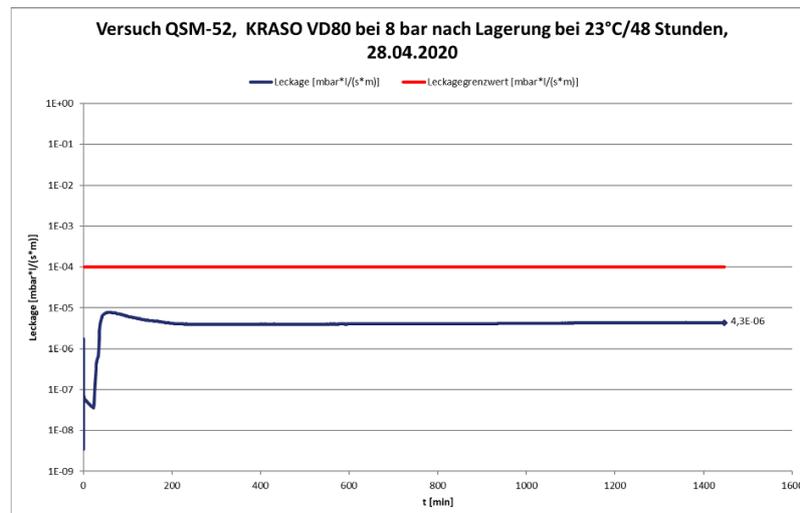


Diagramm 1: Verlauf der ermittelten Helium-Leckage über die Zeit

Kontakt GAIST GmbH, Am Campus 2, D-48565 Steinfurt
Telefon: +49 2551 962 920, Fax: +49 2551 962 923, Internet: <http://gaist.de>, E-Mail: info@gaist.de

Seite 8 von 9

PRÜFZEUGNIS

Prüfbericht Nr. 200417003-2



5.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

| Versuchsnummer | Prüfdruck | Geprüftes Bauteil | Gemessene Leckage nach 24 h [mbar·l/(s·m)] | Restdrehmoment [Nm] |
|----------------|-----------|-------------------|--|---------------------|
| QSM-52 | 8 bar | Dichteinsatz VD80 | 4,3·10 ⁻⁶ | < 2* |

Tabelle 3: Zusammenfassung der Messergebnisse

* Bei der Demontage des Prüfaufbaus wurden zusätzlich die Restdrehmomente der Spanschrauben des Dichteinsatzes ermittelt. Hier lagen die Messwerte durchweg unterhalb des einstellbaren Bereichs des eingesetzten Drehmomentschlüssels von 2 Nm.

5.3 Visuelle Untersuchung

Nach Beendigung der Messwertaufnahme und Demontage des Versuchsaufbaus waren keine sichtbaren Beschädigungen oder Auffälligkeiten am Dichteinsatz erkennbar. Einzelne Riefen in Längsrichtung am EPDM Element sind herstellungsbedingt und haben vermutlich keinen größeren Einfluss auf das Ergebnis.

6 Bewertung und Analyse der Untersuchungsergebnisse

Die zulässige Leckage nach TA Luft (VDI 2200 Stand: 2007-06) von $1 \cdot 10^{-4}$ mbar·l/(s·m) wurde vom Dichteinsatz VD80 während der Prüfung bei einem erhöhten Differenzprüfdruck von 8 bar nicht überschritten.

Der geprüfte Dichteinsatz kann daher als **hochwertig im Sinne der TA Luft** angesehen werden.

Druckwasserdichtheit:

Der Differenzprüfdruck von 8 bar ist äquivalent zu einer Wassersäule von 81,6 mWS. Es ist davon auszugehen, dass der Dichteinsatz bis mindestens 8 bar druckwasserdicht ist.