

PRÜFBERICHT: P05513-T01

Gelsenkirchen, 28. August 2015

Auftraggeber: Obduramus Umwelttechnik GmbH
Bismarckstraße 9
75323 Bad Wildbad

Prüfauftrag Nr.: P05513

Bezeichnung des Prüfauftrags: Abdichtungsmanschetten Obduramus
Prüfung der Hochdruckspülfestigkeit
nach Verfahren 2 der DIN 19523

Bezeichnung des Auftraggebers: Circum – zweiteilige Innenmanschette

Datum des Auftrages: 13.06.2014

Dieser Prüfbericht besteht aus 8 Seiten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfbericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Genehmigung der IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH vervielfältigt werden.



Dipl.-Ing. D. Homann
(Leiter der Prüfstelle)



M.Sc. B. Grunewald
(Projektleiterin)

Proben

| Probenbezeichnung | | | Eingang am | Probenherstellung durch | Beschreibung der Probekörper |
|-------------------|---------------------------------|--|------------|-------------------------|---|
| Lfd. Nr. | IKT (Prüfstelle) | AG | | | |
| 1 | EPDM Manschette DN 800-1 bis -4 | Prüfgegenstand: Circum – zweiteilige Innenmanschette Nennweite: DN 800 Breite Manschetten: 230 mm Höhe Manschetten: 12 mm Material Manschetten: EPDM Breite Spannringe: 85 mm Material Spannringe: VA 1.4571 Versuchsstrecke: Betonrohre DN 800 | 03.12.14 | AG | Abdichtungsmanschetten DN 800 aus EPDM mit zwei Edelstahl-Spannringen |

Durchgeführte Prüfungen

| | Prüfungsart | Prüfvorschrift | Prüfkörper Nr. |
|---|--|------------------------|---------------------------------|
| 1 | Hochdruckspülfestigkeit, Praxisprüfung | DIN 19523, Verfahren 2 | EPDM Manschette DN 800-1 bis -4 |

1. Veranlassung und Prüfgegenstand

Für die Sanierung örtlich begrenzter Schäden in begehbaren Abwasserkanälen aus Beton hat die Firma Obduramus GmbH die zweiteilige Innenmanschette „Circum“ entwickelt. Nach Herstellerangaben ist die Innenmanschette u.a. für folgende Schadensbilder konzipiert:

- undichte Rohrverbindung
- Lageabweichungen (Muffenversatz)
- Querrisse
- fehlende Wandungsteile.

Die Innenmanschette „Circum“ besteht aus einer EPDM Manschette mit zwei Blähkammern sowie zwei Spannringen aus Edelstahl. Durch das Verspannen der Manschette mit den Spannringen und anschließendes Aufblähen der Blähkammern mit Wasser soll die zweiteilige Innenmanschette „Circum“ abdichten. Die Blähkammern können mit zwei Typen von Ventilen ausgestattet sein, einem Rückschlagventil mit einer NBR Kugel oder einem Sperrventil zum Aufschrauben. Um Hinterläufigkeiten zu vermeiden, kann bei Rohren mit rauen Oberflächen im Bereich der Innenmanschetten eine mineralische Dichtungsschlämme und zusätzlich eine Kleb- und Dichtmasse zwischen Rohr und EPDM Manschette aufgetragen werden.

Mit Datum vom 13. Juni 2014 beauftragte die Firma Obduramus GmbH das IKT, die Prüfungen der Hochdruckspülfestigkeit nach Verfahren 2 der DIN 19523 durchzuführen.

2. Prüfung der Hochdruckspülfestigkeit (Praxisprüfung)

2.1 Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung

Grundlage des Hochdruckspülversuches ist die DIN 19523, Verfahren 2 – Praxisprüfung, in der die Anforderungen an die Hochdruckspülbeständigkeit von Rohrwerkstoffen definiert sind. Für die Dichtheitsprüfung wurde eine Versuchsstrecke der Nennweite DN 800 aus fünf Betonrohr-Gelenkstücken mit einer Gesamtlänge von 8 Metern aufgebaut (Bild 1). Vor dem Aufbau der Versuchsstrecke und dem Einbau der Abdichtungsmanschetten wurden durch teilweises Entfernen der Dichtungen im Betonrohr Undichtigkeiten hergestellt. Die vier Innenmanschetten wurden im IKT durch den Auftraggeber eingebaut. Hierbei wurde die mineralische Dichtungsschlämme *epasif* MineralDicht *plast* zwischen dem Betonrohr und den EPDM Manschetten zum Abdichten verwendet.

Vor Beginn der Prüfung wurden die vier Innenmanschetten „Circum“ durch einen IKT-Mitarbeiter optisch bezüglich Auffälligkeiten inspiziert. Dabei konnten keine visuell feststellbaren Auffälligkeiten beobachtet werden.



Bild 1: Versuchsstrecke DN 800

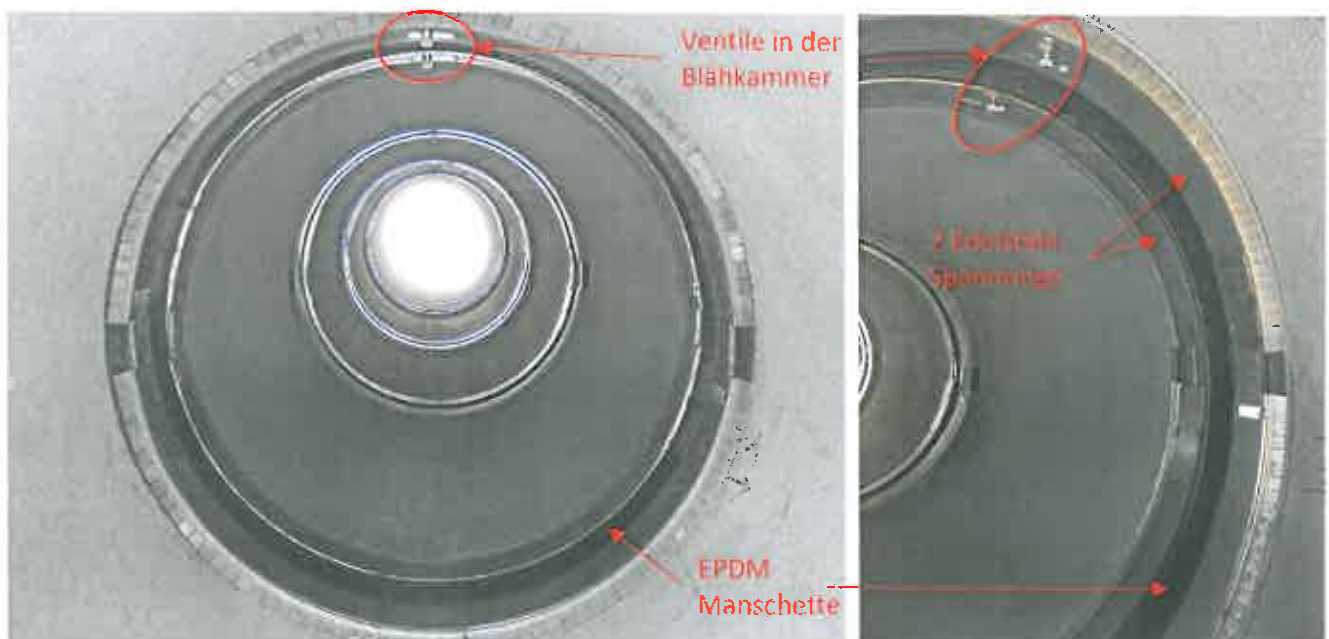


Bild 2: Eingebaute Innenmanschette „Circum“

Die Prüfung wurde am 01. April 2015 auf dem IKT-Außengelände bei einer Umgebungstemperatur von ca. 7°C und einer Wassertemperatur von ebenfalls ca. 7°C durchgeführt.

Bei der Prüfung werden insgesamt 60 Reinigungszyklen ohne Stillstand der Düse im Bereich der Versuchsstrecke durchgeführt. Ein Zyklus besteht dabei jeweils aus dem Einspülen und dem Rückziehen der Düse durch den gesamten Rohrstrang. Für die Prüfung wird eine 8-strahlige Rundumstrahldüse (siehe Bild 3) mit einer Länge von $(17 \pm 0,5)$ cm, einem Gewicht von $(4,5 \pm 0,1)$ kg und einem Düsenkörperdurchmesser von $(8 \pm 0,5)$ cm verwendet.

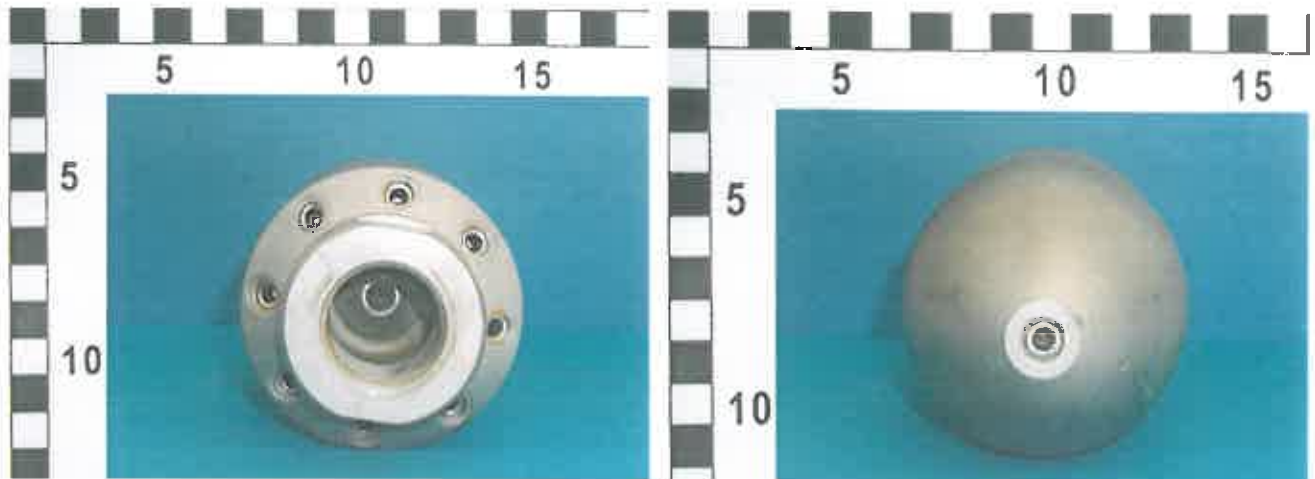


Bild 3: Prüfdüse

Im Einzelnen sind folgende Prüfparameter bei der Versuchsdurchführung einzuhalten:

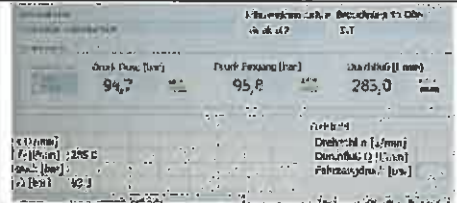
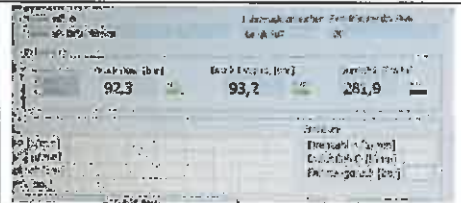
| | |
|---|----------------------------------|
| Durchfluss Q : | 280 l/min bis 285 l/min |
| Strahlwinkel α : | $(30 \pm 1)^\circ$ |
| Düseneinsatz- \varnothing d vor und nach der Prüfung: | $(2,60 \pm 0,02)$ mm |
| Vorschubgeschwindigkeit: | $(1,0 \pm 0,1)$ m/s |
| Rückzugsgeschwindigkeit: | $(0,1 \pm 0,02)$ m/s |
| Anzahl der Prüfzyklen: | 60 |
| c_d -Wert vor und nach der Prüfung: | $\geq 0,7$ |
| Spülstrahlleistungsdichte D_j vor und nach der Prüfung: | (330 ± 15) W/mm ² |

Vor Beginn und nach Abschluss der Prüfung wird nicht weiter als 0,1 Meter vom Düsenkörper entfernt der Druck bei einem Volumenstrom zwischen 280 l/min und 285 l/min durch einen Drucksensor ermittelt (siehe Bild 4). Der Volumenstrom wird durch ein magnetisch-induktives Durchfluss-Messsystem (MID) bestimmt. Während der Prüfung wird der Druck dann über das Manometer am Fahrzeug kontrolliert.



Bild 4: Ermittlung von Druck und Volumenstrom vor und nach der Prüfung

Ermittelte Prüfparameter:

| | Vor der Prüfung | Nach der Prüfung |
|--|--|---|
| Druck an der Düse [bar] | 94,7 | 92,3 |
| Volumenstrom [l/min] | 283,0 | 281,9 |
| Spülstrahlleistungsdichte D_j [W/mm ²] | 341 | 337 |
| c_d -Wert | 0,806 | 0,813 |
| Anzeige Messtechnik |  |  |

Nach der Bestimmung der Prüfparameter erfolgte die Belastung der Versuchsstrecke durch 60 Reinigungszyklen (siehe Bild 5 und Bild 6). Im Anschluss daran wurden die Manschetten visuell begutachtet.



Bild 5: Versuchsdurchführung



Bild 6: Düse im Einsatz

2.2 Ergebnisse

Nach einer Beanspruchung durch 60 Reinigungszyklen mit einer Spülstrahlleistungsdichte von ca. 337 W/mm^2 und einem Volumenstrom von 282 l/min weisen sowohl die EPDM Manschetten als auch die Edelstahlringe keine visuell feststellbaren Schäden auf. Die Edelstahlringe zeigen lediglich geringe Kratzspuren im Sohlenbereich (Bild 7 bis Bild 10). Die Dichtheit der Innenmanschetten war nicht Gegenstand dieser Prüfung.

3. Fazit

Die untersuchten Manschetten „Circum - Zweiteilige Innenmanschette“ der Obduramus GmbH haben die Praxisprüfung der Hochdruckspülfestigkeit nach Verfahren 2 der DIN 19523 bestanden.

4. Bilderdokumentation

Die nachfolgenden Bilder zeigen beispielhaft einige „Circum“ Manschetten nach Abschluss der Prüfung.

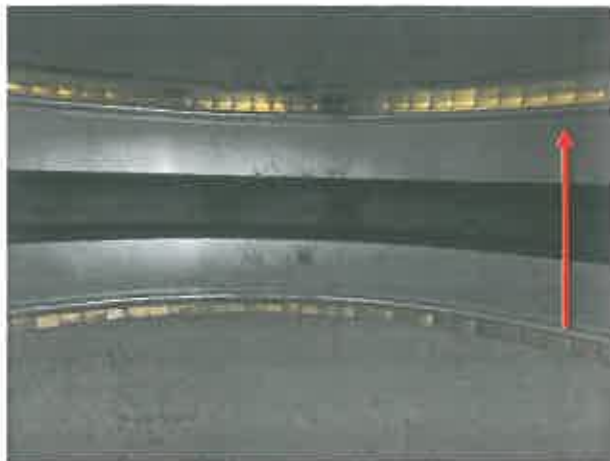


Bild 7: EPDM Manschette DN 800 nach 60 Zyklen; der Pfeil gibt die Spülrichtung an



Bild 8: EPDM Manschette DN 800 nach 60 Zyklen; der Pfeil gibt die Spülrichtung an



Bild 9: EPDM Manschette DN 800 nach 60 Zyklen; der Pfeil gibt die Spülrichtung an



Bild 10: EPDM Manschette DN 800 nach 60 Zyklen – Detail; der Pfeil gibt die Spülrichtung an

5. Literatur

- [1] DIN 19523: Anforderungen und Prüfverfahren zur Ermittlung der Hochdruckstrahlbeständigkeit und -spülfestigkeit von Rohrleitungsteilen für Abwasserleitungen und -kanäle (August 2008).