

Geprüfte Technik für den Rohrleitungsgraben

Die Produkteigenschaften der Übergangskupplung Canada TITAN XL unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der DIN EN 16397-1:2015-01

Autoren:

Dipl.-Wi.-Ing. Michael Paeffgen, Geschäftsführer MÜCHER DICHTUNGEN GmbH & Co.KG

Dipl.-Ing. Knuth Brogt, Technische Leitung MÜCHER DICHTUNGEN GmbH & Co.KG

1. Einleitung:

Die 300 mm breite Übergangskupplung Canada TITAN XL kann bei allen gängigen Rohrmaterialien der drucklosen Entwässerung ab einem Rohraußendurchmesser von 300 mm eingesetzt werden. Zu den Einsatzgebieten zählen erdverlegte und oberirdische Entwässerungssysteme. Die Übergangskupplung eignet sich für die Reparatur von beschädigten Rohrleitungen ebenso wie zum Anschluss von Rohrleitungen aus unterschiedlichen Werkstoffen und/oder Durchmessern oder zur Verbindung kurzer/geschnittener Rohrleitungen sowie zur Verbindung spezifischer Rohrsysteme wie Ei-Profil- oder Maulprofilen.



Abb.-1

Übergangskupplung Canada TITAN XL

Foto: MÜCHER DICHTUNGEN



Haupteinsatzbereich sind Großrohre ab Nennweite 800 mm, wobei immer für den jeweiligen Anwendungsfall direkt auf Maß produziert wird. Dabei ist eine Übergangskupplung verschiedensten Anforderungen ausgesetzt. Etwa in Bezug auf die Scherlast bei der Verbindung von biegesteifen oder biegeweichen Rohren. Biegeeweiche Rohre können sich im Gegensatz zu biegesteifen Rohren verformen; diese werkstoffbedingten Abweichungen muss eine Kupplung flexibel ausgleichen können. Gleiches gilt für die unterschiedlichen statischen und dynamischen Beanspruchungen durch Erdlasten und/oder Verkehrslasten. Aufgrund ihrer bauartbedingten Eigenschaften und technischen Vorteile ist die Canada TITAN XL hierfür bestens geeignet. Die Übergangskupplung erfüllt alle Leistungsanforderungen der DIN EN 16397-1:2015-01, welche die Leistungsanforderungen an flexible Kupplungen, Übergangsbauteile und Ausgleichsringe für die Verwendung mit Rohren und Formstücken in Entwässerungssystemen festlegt. Diese Freispiegelleitungen werden zeitweise erhöhtem Druck ausgesetzt. Sie werden oberirdisch und erdverlegt sowie innerhalb und außerhalb von Gebäuden verbaut.

2. Produktmerkmale:

2.1 Qualität

Die Dichtungstechnik für Reparatur- und Übergangssituationen erfordert umfangreiche Kenntnisse über die anzuschließenden Rohrwerkstoffe und deren Verbindungssysteme. Hierauf hat sich die MÜCHER DICHTUNGEN GmbH & Co. KG eingestellt: Durch die enge technische Zusammenarbeit mit den Rohrherstellern und die langjährige Präsenz am Markt ist im Unternehmen eine Produktpalette entstanden, die nahezu für jede Anschlusssituation eine zuverlässige, dichte und normgerechte Verbindung bietet. Im Dialog mit Auftraggebern und Anwendern vor Ort entwickelt Mücher stets neue, innovative Lösungen und Produkte, die dazu beitragen, die Sicherheit und die Qualität der unterirdischen und oberirdischen Rohrsysteme zu verbessern. Das gilt auch für die Übergangskupplung Canada TITAN XL. Wie alle Mücher-Produkte wird sie im eigenen Prüflabor auf die geforderten Eigenschaften der jeweiligen Norm geprüft. Dabei wird die Übergangskupplung sowohl in ihren Materialeigenschaften als auch in ihren Funktionsanforderungen in der Wechselwirkung mit dem jeweiligen Rohrwerkstoff untersucht. Der Umstand, dass die Produkte bereits vor ihrer Markteinführung auf Baustellen auf ihre Anwendungsfreundlichkeit und Betriebssicherheit getestet werden, stellt höchste Qualitätsstandards sicher. Die Übergangskupplung Canada TITAN XL hält einem Wasserinnendruck von bis 2,5 bar stand. Die Hochdruckspülfestigkeit beträgt 120 bar. Die Kupplung ist temperaturbeständig in einem Bereich von -40°C bis +120°C; eine kurzfristige Spitzentemperatur +160°C ist möglich. Als Dichtungsmaterial kommen EPDM oder NBR Dichtprofile in der Breite 300 mm nach DIN EN 681-1 zum Einsatz. Mit der Breite von 300 mm bietet der Hersteller eine Ausführung, die deutlich über die vorgeschriebene Normbreite von min. 185 mm hinausgeht; auch das trägt zu mehr Flexibilität auf der Baustelle und einem höheren Sicherheitsstandard im Ergebnis bei. Bei dem verwendeten Edelstahl handelt es sich um V2A/1.4301 bzw. V4A/1.4404 nach DIN EN 10088-2. Die bei der Verarbeitung eingesetzte sogenannte TOX®-Technologie ist von Mücher 2001 in die Produktion eingeführt worden und sorgt für eine hervorragende Resistenz gegen Korrosion.

2.2 TOX®-Verfahren

Bei dem bisher üblichen Schweißen der Edelstahl-Verbindungen kann es infolge der Wärmebehandlung zu interkristalliner Korrosion (siehe DWA-M 168, Korrosion von Abwasseranlagen - Abwasserableitungen (Juni 2010)) kommen, da das Gefüge des Edelstahls angegriffen wird. Deshalb verwendet Mücher bei der Herstellung der Kupplungen das TOX®-Verfahren (Durchsetzfugen). Die Verbindung der Spanneinheit mit dem Scherband wird

durch einen Stauch-Pressvorgang erreicht – und zwar ohne Beschädigung der Oberfläche, nur durch Verdrängen und Verformen. Durch das Verdichten des Materials an der Verbindungsstelle wird der Stahl fester, und es tritt keine mechanische Kerbwirkung auf. Das ausgezeichnete dynamische Verhalten bleibt dabei voll erhalten. Durch den Verzicht auf die Wärmebehandlung erhöht sich die Korrosionsresistenz. Im Salzsprühtest nach DIN 50 021 SS (neutral) wurde die unterschiedliche Korrosionsresistenz von geschweißten und getoxten Verbindungen miteinander verglichen. Bereits nach wenigen Tagen zeigte sich an den durch Schweißpunkte verbundenen Probekörpern deutliche Kontaktkorrosion. Die getoxten (mechanisch verbundenen) Edelstahlbänder zeigten nach 504 Stunden (Testende nach 3 Wochen) keinerlei Korrosion an den Verbindungsstellen (Prüfzeugnis Nr. 22000197 MPA NRW).

Eigenschaften	TOX®-Rundpunkt	Schweißpunkt
Korrosion	keine	ja
Gefügeveränderung	keine	ja
Dynamische Belastbarkeit	optimal	weniger gut
Statische Belastbarkeit	gut	sehr gut
Energieaufwand	gering	sehr hoch
Umweltfreundliche Herstellung	sehr gut	schlecht (Dämpfe)

Abb.-2

Vergleich von getoxten und geschweißten Verbindungen.

Quelle: TOX-Pressotechnik GmbH & Co. KG

2.3 Das Spann-Verschluss-System

Das Spann-Verschluss-System wird bei allen Mücher-Kupplungen ab der Größe 635 eingesetzt. Bei diesen Kupplungen müssen große Drehmomente aufgebracht werden, um die zuverlässige Dichtwirkung über den gesamten Umfang des Gummi-Profiles sicherzustellen. Das Spann-Verschluss-System aus rostfreiem V2A-Edelstahl – alternativ V4A-Edelstahl – sorgt für die notwendige Verpressung und zuverlässige Abdichtung. Um die Montage zu vereinfachen und die Einbauzeit zu verkürzen, wird das System permanent weiterentwickelt. In der aktuellen Ausführung sichert ein neuer, durch den Kopf laufender Schlitten die volle Kraftübertragung und verhindert das „Kippen“ beim Anziehen. So lässt sich die Schraube leicht mit einer Ratsche anziehen und sorgt damit für eine deutliche Verkürzung der Montagezeit. Hinzu kommt: Für die Montage ist kein Spezialwerkzeug notwendig.

2.4 Gummiprofil mit Führungsrillen

Die Gummi-Profile der Mücher Kupplungen sind mit speziellen Führungsrillen ausgestattet. Das sogenannte CLIP-IN-Profil aus EPDM-Gummi führt und fixiert sowohl Spann- als auch Scherbänder und sorgt somit für eine perfekte Positionierung. Spann- und Scherbänder können so nicht mehr beim Baustellen-Handling verloren gehen. Mit der richtigen Positionierung der Edelstahlkomponenten wird eine effektive Verpressung des Gummis unter dem Spannband sichergestellt. Darüber hinaus sorgen die Führungsrillen der Gummiprofile dafür, dass die Spannbänder sich während des Transports und der Lagerhaltung nicht lösen können.

2.5 Normen und Regelwerke

Die Übereinstimmung der Produkte mit allen EU-Richtlinien und Regelwerken (Normen) erlaubt Mücher die CE-Kennzeichnung der Produkte. Mit der CE-Kennzeichnung erklärt Mücher, dass die Produkte sowohl in ihrer Funktion als auch in ihren Materialeigenschaften den Normen entsprechen.

2.5.1 DIN EN 16397

Bisher waren Kupplungen mit Scherband – sie werden auch als Manschetten-Dichtungen bezeichnet – und Kupplungen ohne Scherband nur in der Verwendung mit Steinzeugrohren nach DIN EN 295-4 genormt. Seit Januar 2015 sind flexible Kupplungen erstmalig in einer eigenen DIN EN 16397 genormt. In der Norm werden die Leistungsanforderungen an flexible Kupplungen, Übergangsbauteile und Ausgleichsringe für die Verwendung mit Rohren und Formstücken in Entwässerungssystemen festgelegt, die üblicherweise als Freispiegelleitungen und unter zeitweise erhöhtem Druck oberirdisch und erdverlegt innerhalb und außerhalb von Gebäuden betrieben werden und für den Anschluss von Rohrleitungen für folgende Zwecke vorgesehen sind: die Reparatur von beschädigten Rohrleitungen; den Anschluss von Rohrleitungen aus unterschiedlichen Werkstoffen und/oder Durchmessern; die Verbindung kurzer/geschnittener Rohrleitungslängen; die Verbindung spezifischer Rohrsysteme; die Verbindung nachträglich eingebauter vorgefertigter Abzweigungen. Üblicherweise besteht eine Kupplung aus einem flexiblen Manschetten-Formteil oder einem extrudierten Teil mit zwei Spannbändern mit oder ohne Scherband. Durch die Spannbänder bildet die Manschette eine Abdichtung mit den zu verbindenden Rohren. Das Scherband bietet Widerstand gegen Scherkräfte.

Die neue europäische Norm für flexible Kupplungen ist in zwei Teile unterteilt und definiert die Leistungs- und Produkteigenschaften: Teil 1: Leistungsanforderungen, DIN EN 16397-1, Teil 2: Eigenschaften und Prüfung von flexiblen Kupplungen, Übergangsbauteilen und Ausgleichsringen mit Metallband, DIN EN 16397-2.

Da alle einschlägigen Rohrnormen und technischen Regelwerke im Anforderungsprofil der neuen Norm berücksichtigt wurden, ist der Prüfumfang erheblich gewachsen. Unter anderem muss das Brandverhalten nachgewiesen werden, und die Mindestzugfestigkeitsstufen für Edelstähle wurden festgelegt. Positionen wie der Nachweis gegen Infiltration durch Vakuumprüfungen tragen dazu bei, die Sicherheit bei der Anwendung des Produktes zu erhöhen. Mücher geht hier noch einen Schritt weiter und sichert die hohe Produktqualität und die Einhaltung der Normforderungen zusätzlich durch Prüfungen beim Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen und im eigenen Prüflabor ab. Somit ist Mücher trotz der nicht mehr verpflichtenden Qualitäts-Fremdüberwachung in der Lage, Testergebnisse und die damit erreichten Normforderungen jederzeit nachzuweisen.

Leistungskriterien	Mindestanforderungen nach DIN EN 16397-2	Fertigausführung der Kupplung MXL-Titan
Breite der Kupplung	185 mm	300 mm
Dicke unter Spannband	9,0 mm	11,2 mm
Dicke unter Scherband	4,0 mm	11,2 mm
Breite des Spannbands	12 mm	19,0 mm
Dicke des Spannbands	0,6 mm	0,8 mm
Zugfestigkeit des Spannbands	$\geq 900 \text{ N/mm}^2$	$\geq 1200 \text{ N/mm}^2$
Breite des Scherbands	87 mm	200 mm
Dicke des Scherbands	0,75 mm	0,8 mm
Zugfestigkeit des Scherbands	$\geq 900 \text{ N/mm}^2$	$\geq 925 \text{ N/mm}^2$

Abb.-3

Leistungsmerkmale der eingesetzten Materialien für die Kupplung Canada TITAN XL

Quelle: MÜCHER DICHTUNGEN

2.5.2 Prüfungen

Um die Dichtheit von Rohrverbindungen sicherzustellen, unterliegen diese umfangreichen Prüfungen. Biegesteife Rohre sind zum Beispiel Steinzeug, Beton, Gusseisen, duktiles Gusseisen, Stahl und Faserzement. Biegeeweiche Rohre sind z.B. PVC-U, PE, PP und GFK.

Die Kupplungen unterliegen vor den Prüfungen auch einer Temperaturwechselprüfung. Die Spanneinheiten werden zusätzlich einer Torsionsprüfung und Festigkeitsprüfung unterzogen.



Abb.-4

Prüfaufbau zur Vakuumprüfung -0.25 bar bei diametraler Verformung 10%, Prüfrohr PVC-U DN 600.

Quelle: MPA NRW, Prüfbericht Nr. 220011342 vom 17. August 2016.

3. Einsatzbeispiele

Die Übergangskupplung Canada TITAN XL ist bereits bei vielen Baumaßnahmen mit Erfolg eingesetzt worden. Bei einem Pilotprojekt in Lübeck wurden zwei Übergangskupplungen im Rahmen der Sanierung und Umstellung eines Mischwasserkanals zu einem Trennsystem für den Übergang von einem gemauerten Eiprofil auf einen GFK-Hart-Inliner verwendet. Die Übergangskupplungen wurden von Mücher eigens für den Einsatz vor Ort konstruiert und produziert. Die Aufgabe, einen dauerhaften und zuverlässig dichten Übergang zwischen einem vorhandenen Festrohrliner und einem neu zu verlegenden Ei-Profil aus GFK herzustellen, war durchaus nicht alltäglich. Im Unterschied zu kreisrunden Profilen wirken hier andere Zugkräfte – gerade der Bereich des Kämpfers, in dem das Rohr weniger stark gekrümmt ist, stellt einen kritischen Punkt dar. Hierfür stellte die Übergangskupplung Canada TITAN XL eine perfekte Lösung dar.



Abb.-5

Für den Übergang von einem vorhandenen Festrohrliner auf ein neues Ei-Profil lieferte Mücher eine Übergangskupplung Canada TITAN XL als Sonderanfertigung.

Foto: MÜCHER DICHTUNGEN



Abb.-6
Anbindung von einem Stahlbetonrohr DN1500 an ein Stahlbetonsonderbauwerk
Foto: MÜCHER DICHTUNGEN

Auch bei der Modernisierung der Entwässerung des Vorfeldes des Airport Hannover wurden Übergangskupplungen erfolgreich eingesetzt. Zum einen mussten unterschiedlich dimensionierte Stahlbetonrohre in Nennweiten von DN 300 bis DN 1400 wasserdicht miteinander verbunden werden. Zum anderen hatten die vorgesehenen Betonfertigteil-schächte in der Fläche einen genauen Fixpunkt. Deshalb war es nicht möglich, die gelieferten Stahlbetonrohre – in der Regel hatten sie Baulängen von 2 bzw. 2,5 m – in vollen Längen von Schacht zu Schacht zu verlegen. Es musste geschnitten werden. Neben 52 Übergangskupplungen „Canada Plus Typ 2B“ nach DIN EN 16397 in den Nennweiten 300 bis 1000 wurden 44 Übergangskupplungen „Canada TITAN XL“ nach DIN EN 16397 passend zum Außendurchmesser von 1490 mm verbaut.



Abb.-7

Unterschiedlich dimensionierte Stahlbetonrohre in Nennweiten von DN 300 bis DN 1400 mussten wasserdicht miteinander verbunden werden.

Foto: MÜCHER DICHTUNGEN



Abb.-8

Die Übergangskupplungen eignen sich hervorragend für die Verbindung von geschnittenen Rohren.
Foto: MÜCHER DICHTUNGEN

4. Fazit:

Der Neubau oder die Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen stellt die beteiligten Baupartner immer wieder vor große Herausforderungen: Der Auftraggeber erwartet eine wirtschaftliche, qualitativ hochwertige und nachhaltige Ausführung. Das ausführende Unternehmen soll diese Anforderungen erfüllen, muss bei der Umsetzung allerdings auch unternehmerische Gesichtspunkte berücksichtigen. Dementsprechend finanziell auskömmlich sollte ein Auftrag abgeschlossen werden. Auch die Bürger haben einen Anspruch: Eine qualitativ hochwertige Ausführung bei Neuverlegung oder Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen sorgt für gute Bauergebnisse sowie eine lange Nutzungsdauer und trägt damit letztendlich auch dazu bei, dass die Gebühren in überschaubaren Grenzen bleiben. Die Erfüllung dieser Ansprüche fordern von allen Beteiligten ein Höchstmaß an Engagement – vom ausführenden Unternehmen über den Planer und Auftraggeber bis hin zum Hersteller der bei der Baumaßnahme eingesetzten Produkte. Rohre und Formteile – egal aus welchen Werkstoffen sie hergestellt werden – müssen höchsten Ansprüchen genügen, um die in sie gesetzten Erwartungen zu erfüllen. Gleiches gilt für die Produkte, die aufgrund von bautechnischen Erfordernissen begleitend eingesetzt werden, wie etwa zur Verbindung von Rohren aus gleichen oder unterschiedlichen Werkstoffen oder in verschiedenen Profilierungen. Die Herstellung von qualitativ hochwertigen und wirtschaftlich einsetzbaren Produkten reicht in diesem Sinne nicht mehr aus, um allen Ansprüchen in vollem Umfang zu genügen. Lösungen sind gefragt, mit denen der Baupartner auch im Leitungsraben seine Vorstellungen umsetzen kann – in Bezug auf wirtschaftliche Ansprüche ebenso wie mit Blick auf das technische Leistungsvermögen. Die Übergangskupplung Canada TITAN XL stellt hier ein gutes Beispiel dar: Die Übergangskupplung erfüllt nicht nur alle Leistungsanforderungen der DIN EN 16397-1:2015-01, gleichzeitig hat die Canada TITAN XL als einziges vergleichbares Produkt auf dem Markt sämtliche Anforderungen der Prüfungen beim Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW) nachgewiesen. Damit bietet sie den Auftraggebern und den Anwendern vor Ort ein zusätzliches Plus an Sicherheit und Flexibilität in Bezug auf den Einbau und ein Höchstmaß an Qualität, das sich positiv bei Aspekten der Wirtschaftlichkeit und einer nachhaltigen Funktionalität und Nutzungsdauer bemerkbar macht.

5. Datenblatt:

Fabrikat: Mücher Dichtungen, Übergangskupplung Canada TITAN XL
Druckdichtigkeit: 2.5 bar Wasser / -0.3 bar Vakuum
Hochdruckspülfestigkeit: 120 bar
Korrosionsresistenz: TOX®-Technologie
Dichtungsmaterial: EPDM oder NBR Dichtprofil, Breite 300 mm nach DIN EN 681-1
Edelstahl: V2A/1.4301, alternativ V4A/1.4404 nach DIN EN 10088-2
Temperaturbeständigkeit: -40°C bis +120°C, kurzfristige Spitzentemperatur +160°C
Norm/Zulassung: DIN EN 16397-2

Literaturverzeichnis:

- DIN EN 16397-1:2015-01