

# BELZONA AKTUELL: Rohrlaminierungen



## EINLAMINIEREN MIT BELZONA

Eine große Herausforderung für Anlageneigentümer und Betreiber ist die ununterbrochene Leistungsfähigkeit von Rohrleitungen. Als Hauptstraße für verarbeitete Flüssigkeiten sind Rohrleitungen anfällig für Korrosion, Erosion oder mechanische Beschädigungen (siehe Abb. 1). Wenn diese Probleme nicht rechtzeitig behandelt werden, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass Umwelt- und Sicherheitsrisiken sowie Zwischenfälle auftreten und hohe Kosten entstehen. Die Frage, wie man die Wahrscheinlichkeit dieser Ereignisse verringern kann, ist eine der langfristig wichtigsten Herausforderungen für die Branche.

In der Vergangenheit hat man beschädigte Rohrleitungen repariert, indem man den betroffenen Abschnitt herausschnitt und durch ein neues geschweißtes Stück ersetzte. Diese Methode erfordert einen Produktionsstopp und den Einsatz von Heißenarbeiten. Dies kann metallurgische Probleme, Sicherheitsrisiken bei der Applikation und gravierende Umweltgefahren zur Folge haben, wenn diese Risiken nicht sorgfältig kontrolliert werden. (Siehe Abb. 2)

Deshalb arbeiten Hersteller von Beschichtungen und Verbundwerkstoffen aus der ganzen Welt an neuen

Verfahren, die Heißenarbeiten und Abschaltungen vermeiden, die Sicherheit verbessern und Anlagen langfristig gegen Korrosion schützen.

Die Verbundwerkstoffreparatur findet immer mehr Interesse, da sie eine hoch entwickelte und dauerhafte Lösung darstellt. Darüber hinaus ist diese Lösung einfach anwendbar, kostengünstig und spart Zeit. Um diesen Aspekten Rechnung zu tragen, hat Belzona Polymerics Ltd. – ein Hersteller von Hochleistungsverbundwerkstoffen und industriellen Beschichtungen – eine kalt aushärtende Laminierungsmethode für die Reparatur von Rohrleitungen entwickelt.

### **Kalt aushärtende Verbundwerkstoff-** **laminierungen**

Verbundwerkstoffsysteme bestehen aus einem polymeren Bindemittel und einer Faserverstärkung. Diese Faserverstärkung bietet dem Polymer strukturelle Festigkeit und liefert somit Korrosionsbeständigkeit und Haftung auf dem Substrat.

Epoxidharze sind ein unkompliziertes Material, weil sie im Gegensatz zu anderen nicht metallischen Systemen wie z.B. Polyurethan, ▶▶



Abb. 1: Erosion, Korrosion und Lochfraß:  
Wanddurchbrüche führen zu Undichtigkeiten



Abb. 2: Spannungsriss an einer  
Schweißnaht

Ausgabe 2, Sommer 2013

## Inhalt



### **Einlaminieren mit Belzona 1**

Base, Armierungsgewebe...



### **Internationale Standards 2**

### **Kompatible Rohrleitungsreparatur 3**

Öl- und Kohlenwasserstoff-  
Übertragungsleitungen repariert  
während des Betriebs.



### **Reparatur ohne Heißenarbeiten 4**

Keine Heißenarbeiten, kein  
Austausch, kein Abschalten



## INTERNATIONALE NORMEN

ASME PCC-2 Standard, "Reparatur von Druckgeräten und Rohrleitungen"

Dieser Standard stellt Methoden für die Reparatur von Anlagen und Rohrleitungen im Rahmen der ASME Pressure Technology Codes und Standards zur Verfügung, nachdem sie in Betrieb genommen wurden. Dieses Reparaturverfahren beinhaltet Design, Herstellung, Untersuchung und Prüfungspraxis und kann je nach Umständen vorübergehend oder permanent sein. Die in diesem Standard zur Verfügung gestellten Methoden richten sich an die Reparatur von Komponenten, wenn eine Reparatur auf der Basis geeigneter Inspektions- und Fehlerbeurteilung notwendig ist.



ISO/TS 24817 Norm „Öl-, Gas- und petrochemische Industrie: Verbundwerkstoffreparaturen für Rohrleitungs-Qualifikation, Design, Installation, Prüfung und Inspektion.“

Diese Norm enthält Anforderungen und Empfehlungen für Qualifizierung, Design, Installation, Prüfung und Inspektion für die externe Anwendung von Verbundwerkstoffreparaturen an korrodierten oder beschädigten Rohrleitungen in der Öl-, Gas- und petrochemischen Industrie.

Methacrylaten, alkyd-, vinyl- und polyesterbasierten Polymeren über eine hervorragende Haftung und ausgezeichnete mechanische Eigenschaften verfügen.

### Anwendung

Das Armierungsgewebe sorgt bei der Reparatur für eine hohe Festigkeit, weil das Gewebe in den Kunststoff eingebettet wird. Armierungsgewebe besteht in der Regel aus Karbon oder Glasfaser. Glasfasern haben den Vorteil, dass sie flexibler, kostengünstiger und leichter zu schneiden sind. Zusätzlich ist ihre Auslegung und Anwendung einfacher als bei Karbonfasern.

### Risiken im Zusammenhang mit Schweißarbeiten

Schweißarbeiten müssen in einer geschützten Umgebung durchgeführt werden, welche frei von Kohlenwasserstoffen sein muss, da sie sonst Explosionsgefahren hervorrufen. Darüber hinaus kann Schweißen zu metallurgischen Problemen führen, wie z.B. Spannungsrisse an einer Schweißnaht und lokale Korrosion.

### Vorteile der Einlaminierung

Im Vergleich zu Schweißarbeiten können Laminierungen vor Ort und bei Betrieb angebracht werden, außerdem härten sie kalt aus, was keinerlei Spannungsabbau der Rohrleitungen erfordert. Außerdem dauert eine übliche Reparatur nur ein paar Stunden.

Verbundwerkstoffreparaturen stellen eine langfristige Methode dar. Internationale Standards ermöglichen bei einigen Systemen eine Lebensdauer von bis zu 20 Jahren. Diese Zeit kann verlängert werden, wenn keine natürliche Alterung stattfindet.

### Wahl eines Systems

Je nach Anwendungsfall können unterschiedliche Basismaterialien spezifiziert werden. Belzona 1831 (Super UW-Metal) wird für ölige oder nasse Oberflächen empfohlen. Wenn chemische Resistenz gefordert wird, bietet Belzona 4301 (Magma CR1 Hi-Build) herausragenden Schutz vor einer großen Anzahl und Konzentration von Chemikalien. Je nach Größe der Reparatur kann die Aushärtungszeit mit Belzona 1121 (Super XL-Metal) verlängert oder mit Belzona 1221 (Super E-Metal) verkürzt werden. Anwendungen auf einem heißen Rohr (70° C – 150° C) verlangen ein Material, das mit Hilfe von Wärme reagiert, so zum Beispiel Belzona 1251 (HA-Metal). Belzona 1111 (Super Metal) eignet sich für allgemeine Anwendungen, bei denen Zeit, Temperatur, Schadstoffe und Leitungsinhalt des Rohrs keine Rolle spielen.

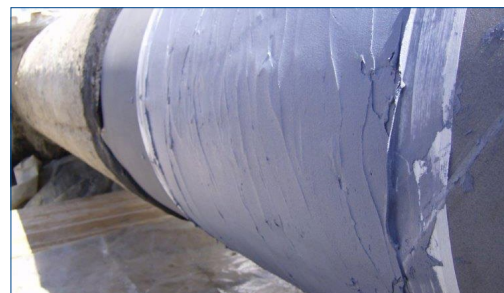
### Kompatible Verbundwerkstofftechnologien

Kompatible Verbundwerkstoffreparaturen unterscheiden sich von anderen herkömmlichen Systemen vor allem darin, dass sie ein kompatibles Material, ein vordefiniertes Design und geschultes Personal erfordern. Diese Technologien befinden sich im Wachstum und ihre Akzeptanz stieg in der Industrie nach der Veröffentlichung zweier internationaler Standards im Jahr 2007. Diese sind:

- ISO/TS 24817– Verbundwerkstoffreparaturen für den Rohrleitungsbau – Qualifizierung und Design, Installation, Prüfung und Kontrolle
- ASME PCC-2 Artikel 4.1 – Nicht-metallische Verbundwerkstoffreparatur-Systeme für Rohrleitungen und Pipelines: Anwendungen mit hohem Risiko

Diese Standards bestimmen alle Aspekte im Zusammenhang mit Verbundwerkstoffreparaturen,

von der Auswahl des Materials und des Reparatur-Systems bis zur Gestaltung der Reparatur, speziell auf den individuellen Rohrschaden zugeschnitten. Außerdem bestimmen sie die Anwendungsausbildung und Prüfung durch den Hersteller des Verbundwerkstoffsystems. ■



Polymer-Bindemittel



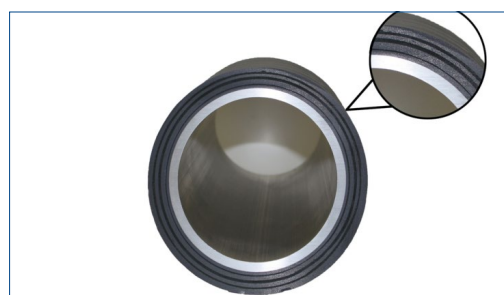
Faserverstärkung



Abgeschlossene Anwendung



Keine Heiarbeiten erforderlich



Aus drei Komponenten zusammengesetzte Verbundwerkstoffreparatur nach Abschluss



# KOMPATIBLE ROHRLEITUNGSREPARATUR

## Öl- und Kohlenwasserstoff- Übertragungsleitungen repariert während des Betriebs.

Die Öl- und Kohlenwasserstoffleitungen in einem Brennstofflagerunternehmen litten unter externer Korrosion. Die ursprüngliche Wanddicke hatte sich an manchen Stellen bereits von 9,52 mm bis auf 1,4 mm verringert.

Der Kunde benötigte eine Verbundwerkstoffreparatur entsprechend ISO/TS 24817, die an beiden Rohren innerhalb eines begrenzten Zeitraums und ohne Herunterfahren der Anlage durchgeführt werden konnte.

Die kompatible Belzona SuperWrap-Lösung wurde nach den strengsten Normen von Belzona ausgewählt und entsprechend konzipiert. Die Kohlenwasserstoffleitung benötigte zwei Schichten des Materials und die Ölleitung erhielt einen Mantel von fünf Schichten. Die Anwendung fand im Jahr 2013 statt und der Kunde war mit dem Ergebnis so zufrieden, dass er die Durchführung ähnlicher Reparaturen für die folgenden Monate bestellte.

Die Lebensdauer dieser Anwendung wird auf 10 Jahre geschätzt, welche bei einer Inspektion im Jahr 2023 noch verlängert werden könnte. ■



Auftrag des Basismaterials



Verstärkung durch in Harz getränktes Gewebe



Nässen des Substrats



Glättung mit Hilfe des Basismaterials

## BELZONA SUPERWRAP

Belzona SuperWrap ist eine dauerhafte Lösung. Sie wurde für Bedingungen entwickelt und konzipiert, welche an der Reparatur während ihrer 20-jährigen Lebensdauer herrschen.

Diese Lösung ist eine gute Alternative zum Schweißen und reduziert auch noch Ausfallzeiten. Die Kaltaushärtung ermöglicht es, durch Korrosion beschädigte Komponenten an Ort und Stelle innerhalb von 24 Stunden reparieren zu können. Konform mit ISO/TS 24817 und ASME PCC-2 kann SuperWrap vor Ort auf Rohren und Behältern aufgetragen werden, auch wenn der Betriebsdruck bis zu 250 bar aufweist.



Die Anwendung kann auf beliebig gestaltete Rohrleitungen, einschließlich Kurven, T-Stücke und komplex geformte Werkstücke aufgetragen werden und ist beständig gegen eine Vielzahl von Chemikalien, Ölen und Prozessflüssigkeiten.



Belzona SuperWrap wird bereits weltweit von vielen Betrieben in der Öl-, Gas- und petrochemischen Industrie sowie in der Energiewirtschaft eingesetzt und war bereits mehr als 35.000 Stunden im Einsatz.

Damit das Verfahren richtig funktioniert, müssen verschiedene Bedingungen erfüllt sein. Die Lösung muss von einem validierten Designer entwickelt und genehmigt werden. Die Anwendung muss von einem validierten Installateur durchgeführt und von einer validierten Person beaufsichtigt werden.

## SUPERWRAP Validierungsschulung

### Anwendungsstandards verbessern

Belzona verfügt über Ausbildungseinrichtungen auf der ganzen Welt, die auf dem neuesten Stand der Technik sind und Schulungen auf höchstem Niveau garantieren. Diese Kurse wurden nach international anerkannten Regeln der Technik entwickelt.

SuperWrap Kurse wurden so konzipiert, dass die erfahrenen Anwender theoretische und praktische Kenntnisse erlangen, die erforderlich sind, um effektiv und konsequent SuperWrap-Systeme gemäß den erforderlichen Reparaturstandards anzuwenden und die Anlagen von Kunden zu schützen.

Belzona bietet Validierungskurse für SuperWrap Installateure, Aufsichtspersonen und Konstrukteure, so dass immer ein hoher Standard beibehalten wird. Dies ermöglicht es uns, die Qualität jeder Anwendung zu kontrollieren, so dass der Kunde eine anerkannte und kosteneffektive Lösung mit einer eindeutigen Lebensdauer erhält.

@ Für weitere Informationen, schreiben Sie eine E-Mail an [globaltraining@belzona.com](mailto:globaltraining@belzona.com)



## BELZONA KALT AUSHÄRTENDE LAMINIERUNGEN

Eine Rohrlaminierung kann an spezifische Einsatzsituationen und Betriebsbedingungen angepasst werden.

- » Interne Korrosion
- » Externe Erosion, Korrosion
- » Lochfraß
- » Dünne Schäden
- » Wanddurchbrüche
- » Leckabdichtung
- » Schäden an Winkel- und T-Stücken
- » Dichtflansche
- » Beständigkeit gegen aggressive Chemikalien und Flüssigkeiten



Belzona ist nicht einfach nur ein Produkthersteller, sondern hat sich das Ziel gesetzt, ein komplettes Versorgungs- und Anwendungspaket durch sein weltweites Vertrags-händlernetzwerk zur Verfügung zu stellen. Dieses Netzwerk wurde speziell dafür entwickelt, um Kunden direkten Zugang zu Belzona-Qualitätsprodukten zu verschaffen und einen fachlichen Kundendienst, Inspektionsservice und Betreuung bereitzustellen. Belzona hat es sich zur Aufgabe gemacht, Spezialreparaturen und Wartungsanforderungen in seinen Zielindustrien und Märkten weltweit zu erfüllen.

## REPARATUR OHNE HEISSARBEITEN

### Keine Heißenarbeiten – keine Probleme

Die Rohrleitungen in einer Raffinerie litten unter dünnwandigen Schäden und Wanddurchbrüchen, die durch schwere äußere Korrosion und Lochfraß verursacht wurden. Das Sandstrahlen der Oberfläche war zur Vorbereitung aus Gesundheits- und Sicherheitsrisiken keine Option. Der Kunde benötigte eine schnelle Problemlösung, ohne den laufenden Betrieb zu behindern. Schließlich kostet ihm jeder Tag Stillstand 1,8 Mio Euro.

Ein Team hat die Anwendung durchgeführt, ohne dass die Anlage heruntergefahren werden musste und die Produktion weitergehen konnte. Um Lecks zu stoppen, wurde eine Stahlplatte mit Hilfe von Belzona 1221 (Super E-Metal) über der durchlöcherter Fläche befestigt. Eine temporäre Laminierung wurde an dieser Stelle erstellt und anschließend wurde das gesamte Rohr mit Belzona 4301 (CR1) großzügig einlamiert. Belzona 4301 (CR1) zeichnet sich durch eine hohe chemische Beständigkeit aus.

Eine Laminierung aus Belzona 1831 (Super UW-Metal) wurde auf der Oberfläche aufgetragen, auch um die angrenzenden Flansche mit einzuschließen. Dieses intelligente System wurde mit der Absicht ausgewählt für den Fall, dass sich das unter der Belzona-Laminierung liegende Metall weiterhin verschlechtert und eine Durchlöcherung auftritt. Belzona 4301 (CR1) würde somit den Rohrleitungsinhalt zurückhalten, Belzona 1831 (Super UW-Metal) wiederum verleiht mechanische Festigkeit und schützt das Rohr vor äußeren Beschädigungen.

Die Reparatur war innerhalb von nur 3 Tagen erledigt: Keine Heißenarbeiten, kein Austausch, kein Abschalten.



Temporäre Laminierung auf durchlöcherter Fläche



Belzona 4301 (CR1) für chemische Resistenz



Letzte Beschichtung und Laminierung mit Belzona 1831 (Super UW-Metal)



Beschädigte Rohrleitung



Belzona 1831 (Super UW-Metal) Flansch-Dichtung

  
**BELZONA**<sup>®</sup>  
Repair • Protect • Improve

Ausgabe Nr.

Sommer 2013

02

Für weitere Informationen setzen  
Sie sich bitte mit dem Belzona  
Vertreter in Ihrer Region in  
Verbindung:

