

Die 1977 errichtete „Ponte Punta Penna Pizzone di Taranto“ gilt als eine der längsten Spannbetonbrücke Europas.

Trinkwasserleitung an Brücke in Südostitalien mit DynTec saniert

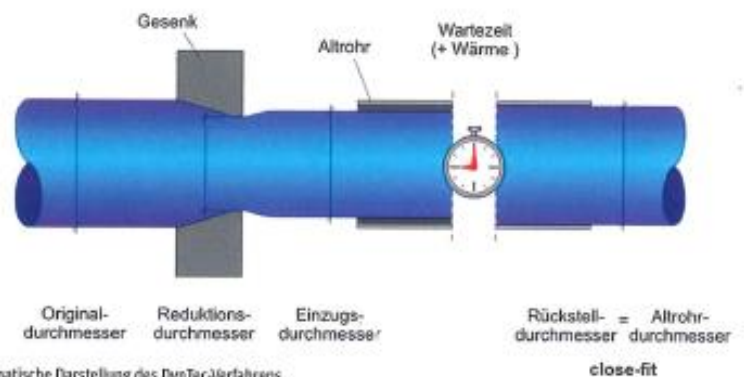
Meilenstein der Rohrsanierung in luftiger Höhe

Es war ein Projekt, wie es so vorher noch nicht durchgeführt wurde – hierin waren sich die Baupartner nach der Sanierung der Trinkwasserleitungen innerhalb des Brückenkörpers der Ponte Punta Penna Pizzone di Taranto über dem Mar Piccolo einig. Eingesetzt wurde das DynTec-Verfahren der D&S Rohrsanierung. Das Ergebnis: Die Herausforderungen des „Taranto-Projektes“ wurden in jeder Hinsicht mit Bravour gemeistert.

ohne Bettung aufgehängt.

Im Rahmen einer detaillierten Inspektion der Leitungen seitens des Netzbetreibers Acquadotto Pugliese S.p.a. trat der erhebliche Sanierungsbedarf zu Tage: Alle vier stählernen Leitungsstränge waren in der Rohrleitungssubstanz durch Korrosion erheblich geschädigt, dies ging in weiten Bereichen der Rohr-

Mit ihren 14 Pfeilern, einer Höhe von 47 m und einer Länge von 1.907 m ist die 1977 errichtete Ponte Punta Penna Pizzone di Taranto eine der längsten Spannbetonbrücken Europas. Die Trinkwasserversorgung der in der südostitalienischen Provinz Apulien gelegenen 200.000 Einwohner zählenden Stadt Taranto verläuft in einem Teilabschnitt der Trasse innerhalb des Brückenkörpers. Die Stahlleitungen DN 500 sind jeweils mit einer Länge von ca. 1.200 m frei beweglich in 9 m Höhe unter der Fahrbahndecke der Brücke



Schematische Darstellung des DynTec-Verfahrens

leitung mit Wandstärkenverlusten von bis zu 75% einher. In Anbetracht der Schadensbilder und der Bedeutung der Leitungen für die Versorgungssicherheit der Stadt bestand die dringliche Notwendigkeit, die Rohrleitungen in ihrer Gesamtheit zu sanieren.

Enorme Herausforderung

„Bei der Sanierung einer derart geschwungen verlaufenden und frei aufgehängten Leitung in ca. 9 m Höhe, die sich zudem im Inneren eines schwer zugänglichen Brückenkörpers befindet, werden jedoch noch weitaus komplexere Anforderungen an Aufbringung und Abfangung der erforderlichen bzw. resultierenden Kräfte gestellt als bei erdverlegten Leitungen. Diese Aspekte fanden im Rahmen unserer Planung unter der Leitung von Dieter Schölzhorn als Fachplaner daher besondere Beachtung“, erläutert Jens Wahr, Fachbereichsleiter Druckrohrsanierung der D&S Rohrsanierung. „Gerade die fehlende Bettung, die sonst beim Einzug die auftretenden Kräfte abfängt, machte die ganze Sanierung so anspruchsvoll“, so Wahr weiter. „Wir mussten also die für das Verfahren erforderlichen Zugkräfte genau ermitteln und dafür sorgen, dass diese an geeigneten Stellen abgefangen werden konnten.“

Im Team zum Ziel

Zur Lösung der komplexen Aufgabe stellte Wahr mit seinem Kollegen Karl-Heinz Robatscher von der Rotech Srl, dem italienischen Tochterunternehmen der Düringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG, ein interdisziplinäres Team von Fachleuten aus den Bereichen Rohrsanierung, Stahlbau, Werkstoffe, Hydraulik, Statik und Seilbahnbau zusammen, das ein schlagkräftiges Konzept erarbeitete und damit die Basis für die erfolgreiche Sanierungsmaßnahme schuf. Den technischen Dreh- und Angelpunkt bildete hier das DynTec-Verfahren. Bei diesem Verfahren wird der vor Ort gefertigte Rohrstrang während des Einzugs vorübergehend in seinem Durchmesser reduziert. Dieser stellt sich dann nach Abschluss des Installationsvorgangs allein durch den Memory-Effekt des Werkstoffs PE wieder annähernd auf seinen Originaldurchmesser zurück. Dabei sind, je nach örtlicher Situation, Sanierungslängen von 1.000 m und mehr möglich. Die zu den Close-Fit-Lining-Verfahren zählende Sanierungsmethode hat ein statisch selbsttragendes, widerstandsfähiges Neurohr zum Ergeb-

nis, welches mit geringstmöglichem Querschnittsverlust eine hohe Lebensdauer sicherstellt und auf Grund seiner glatten Oberflächenstruktur die hydraulische Leistungsfähigkeit der ursprünglichen Leitung komplett erhält. „Hierauf aufbauend wurden in der weiteren Planung unter anderem die Aufbringung der Windkraft, die Aufnahme der Längs- und Querkräfte innerhalb der Rohrleitung und die Aufnahme der am Gesenk wirkenden Kräfte näher betrachtet“, erklärt Wahr.

Echte Pionierarbeit geleistet

So musste die Zugkraft der ebenerdig positionierten Winde über insgesamt vier 90°-Umlenkungen durch eine schlitzförmige Öffnung im Brückenkörper hindurch in die Achse der jeweilig zu sanierenden Leitung gelenkt werden. „Die vorhandene Aufhängung der Rohrleitung, die lediglich auf das Eigengewicht der Rohre und deren thermische Bewegungen ausgelegt war, war nicht ausreichend, um die zu erwartenden Kräfte des Einziehvorganges aufzunehmen“, beschreibt Jens Wahr die Herausforderung. Es musste deshalb ein

geeignetes System konstruiert werden, das unter Berücksichtigung der Belastbarkeit des Brückenkörpers das Windenseil führen und sich zugleich selbst stabilisieren konnte. „Auf Grundlage eines geeigneten Rasters entlang der Rohrachse wurden die jeweiligen Quer- und Längskräfte aus dem Einziehvorgang an den Rasterpunkten berechnet. Damit konnten wir die notwendigen Abstützungen bestimmen“, erläutert Wahr. Die Aufnahme der auf das Gesenk wirkenden Zugkraft



90°-Umlenkungen des Windenseils im Brückeninneren | Fotos und Abbildung: Düringer & Scheidel Rohrsanierung

PRIMUS LINE

Grabenlose Sanierung von Druckrohrleitungen

- ▶ Kostenersparnis von bis zu 40 %
- ▶ Einzug durch Bögen bis 45°
- ▶ Schnelle Wiederinbetriebnahme
- ▶ Geringer Eingriff in die Landschaft
- ▶ Große Einzugslängen von bis zu 2.500 m

Rädlinger primus line GmbH
 Kammerdorfer Straße 15
 93413 Cham
 Tel.: +49 9971 4003 - 100
 info@primusline.com

RÄDLINGER GRUPE



Das Gesenk mit zwei Pushern wurde in Höhe der zu sanierenden Leitung auf einem Arbeitspodest installiert und gegen den Brückenkörper verspannt.

aus der Winde erforderte ebenfalls ein entsprechendes Widerlager. Über die beiden Öffnungen an den Enden des Brückenkörpers wurden dann sämtliche notwendigen Gerüst- und Stützelemente sowie die für die Umlenkungen erforderlichen Bauteile in die Brücke transportiert und vor Ort montiert. Die Schwertransporte innerhalb der Brücke erfolgten mittels elektrisch betriebener Laufkatzen, wobei ein noch aus der Bauzeit der Brücke stammendes Schienensystem genutzt werden konnte. „Die Erarbeitung von Lösungen wie diesen haben allen Beteiligten im Vorfeld schlaflose Nächte bereitet“, weiß Wahr. Auf der anderen Seite hätten die Herausforderungen des Projektes auch für das nötige Adrenalin gesorgt, das man für die erfolgreiche Realisierung von Pionierleistungen wie dieser benötigt.

Unmögliches möglich gemacht

Für die Einleitung der Zugkraft von der Winde auf den einzuziehenden Rohrstrang wurde in Zusammenarbeit der beteiligten Fachstatiker eine Konstruktion entwickelt, die unzulässige Belastungen des Brückenkörpers bzw. des Altröhres sicher ausschloss. Als weitere

vorbereitende Maßnahme wurden die zu sanierenden Rohrleitungen mechanisch mit Kratzern, Gummischeiden und Bürsten von Ablagerungen und Anhaftungen gereinigt und mittels eines maßgefertigten Kalibers auf einen konstanten Durchmesser und ihre Sanierbarkeit überprüft.

Das Reduzieren und Einziehen des Rohrstranges erfolgte innerhalb eines Arbeitsganges ohne Unterbrechung. Unter Überwachung sämtlicher relevanter Parameter, wie Windenzugkraft, Pusherkraft und Einziehggeschwindigkeit wurde der jeweilige Strang gleichmäßig in die zu sanierende Leitung eingezogen. Einzig für die Herstellung der Teilstrang-Schweißnähte musste der Vorgang kurzzeitig angehalten werden. Die Mindestdauer für den Einzug einer kompletten Strecke von 1.150 m betrug dabei ca. 10,5 Stunden.

Einzug in 8 m Höhe

Nach Abschluss des Einziehvorganges wurde der Rohrstrang entspannt und stellte sich entsprechend des Memory-Effektes annähernd auf das Innenmaß der Altröhre zurück. „Wir mussten den Rohrstrang zu-

nächst auf die entsprechende Höhe bringen und dem DynTec-Rig zuführen“, betont Karl-Heinz Robatscher. „Zur Unterstützung des Rohrstranges haben wir unterhalb der Brücke Podeste mit Führungsrollen errichtet und so angeordnet, dass sie den Rohrstrang über eine Länge von fast 30 m um 8 m angehoben haben und dieser dann horizontal auf das Gesenk zulaufen konnte. Der ebenerdig verlaufende Teil des Rohrstranges wurde auf Rollenböcken gelagert.“

Spezielles Rohrmaterial erforderlich

Auch bei der Wahl des Rohrmaterials spielten die Zugkräfte eine wichtige Rolle: Auf Grund der zu erwartenden starken Sonneneinstrahlung kamen hochspannungsrisstbeständige co-extrudierte DynTec-Druckrohre aus PE 100-RC zum Einsatz. Diese bestehen aus einem schwarzen Kernrohr und einer signalweißen UV-stabilisierten Außenschicht. Durch die weiße Farbe auf der Rohraußenseite konnte das Aufheizen des Rohrstranges auch bei direkter Sonneneinstrahlung nahezu komplett unterbunden werden; es waren keine signifikanten Temperaturunterschiede zwischen Ober- und Unterseite



Zwischenpodeste mit Rollenblöcken zum Anheben des Rohrstrangs auf Höhe des Rig-Arbeitspodestes

des Rohrstranges messbar. Angeliefert wurden die Rohre als 20 m lange Stangenware, die aufgrund der beengten Platzverhältnisse in vier Teilsträngen verarbeitet, danach verschweißt und gelagert wurden.

Erfolg auf ganzer Linie

Vor Inbetriebnahme der sanierten Leitungen erfolgte gemäß EN 805 die Dichtheitsprüfung mit 9 bar. Nach sorgfältigem Spülen der Ab-

schnitte und einer mikrobiologischen Untersuchung gemäß der italienischen Trinkwasserverordnung konnten die sanierten Leitungen wieder in Betrieb genommen werden. Die Ausfallzeit hatte jeweils nur wenige Wochen betragen – zur hohen Zufriedenheit aller am Projekt beteiligten Baupartner.

„Das DynTec-Verfahren stellt bereits im Standard-Anwendungsfall bei erdverlegten Leitungen hohe Anforderungen an die Qualität aller am Projekt beteiligten Unternehmen“, sind sich Wahr und Robatscher einig und betonen: „Fernab jeder Standards hatten wir bei diesem Projekt einen in vielerlei Hinsicht bislang einzigartigen Anwendungsfall. Insbesondere die fehlende Bettung, die Höhenlage der zu sanierenden Leitungen und die Längen der einzelnen Sanierungsstrecken haben diese Maßnahme zu einem außergewöhnlichen Sanierungsprojekt gemacht. Bei ihrer Umsetzung wurden einzelne Verfahrensschritte von unseren Teams weiter- bzw. komplett neu entwickelt. Diese Maßnahme ist ein echter Meilenstein.“ Die nächste Brücke kann demnach kommen. ■