

Florida: Trinkwasser über 290 Kilometer und 42 Brücken

Die STRAUB Werke AG, Wangs stehen - als schweizerisches Unternehmen - für die Herstellung erstklassiger Produkte, sprich Rohrkupplungen, welche weltweit in den verschiedensten Branchen zur Anwendung kommen.

Mit der Pionierleistung im Bereich der Rohrverbindungs-Technologie setzten die STRAUB Werke AG bereits vor mehr als 40 Jahren einen bemerkenswerten Meilenstein. Noch heute ist das STRAUB Konzept der Maßstab für sichere, dauerhafte und wirtschaftliche Rohrverbindungen. Die hohe Qualität, die konsequente Weiterentwicklung der STRAUB Rohrkupplungen und vor allem die lange Erfahrung in der Planung und Realisierung von anspruchsvollen Spezial-Verbindungs-lösungen machen STRAUB zum Themenführer in der Branche.

Mit den STRAUB Rohrkupplungen können Sie verschiedene Rohrmaterialien, beispielsweise Metall und Kunststoff schnell und einfach verbinden. Das einzigartige Rohrverbindungskonzept ermöglicht Ihnen einen flexiblen Einbau, da verschiedene Montagetoleranzen durch die Rohrkupplungen kompensiert werden.

Ob für Wasserwirtschaft, Bereiche der erneuerbaren Energie, Industrie, Schiffbau und Offshore: STRAUB steht mit hochwertigen Qualitätsprodukten, kundenorientierter Engineering-Kompetenz und hoher Service- und Supportbereitschaft für anspruchsvolle Verbindungslösungen für Rohrsysteme aus allen Materialien.

Die zwei nachfolgend beschriebenen Kundenprojekte zeigen, wie durch den Einsatz von Sonderlösungen von STRAUB, sehr hohe Investitions-, Zeit- und CO₂-Einsparungen erzielt werden konnten.

Die Herausforderung

Die 25.000 Einwohner der südlichsten Insel Key West werden über eine Rohrleitung mit Trinkwasser versorgt. Diese ist auf den Brücken auf seitlichen Konsolen montiert und auf den Inseln unterirdisch verlegt. Vier Druckerhöhungsstationen und viele Wasserreservoirs sorgen für zuverlässige Versorgungsbedingungen und den Ausgleich von Druck- und Mengenschwankungen. Durch die kontinuierliche Wasserentnahme auf den einzelnen Inseln hat die Rohrleitung zu Beginn einen Durchmesser von 914 mm, während die Rohre in Key West nur noch einen Durchmesser von 609 mm aufweisen. Die in die Jahre gekommene Trinkwasser-Versorgungsleitung war besonders im Bereich der Verbindungen durch Korrosion beschädigt, wobei sich die Rohrleitung noch in einem sehr guten Zustand befanden.



42 Brücken verbinden die 290 km lange Inselkette.



Die Trinkwasserleitung nach Key West ist seitlich der Brücken auf Konsolen montiert.



Die äußeren Einflüsse haben besonders im Bereich der Verbindungen zu Korrosionsschäden geführt.



Die alten Kupplungen wurden auf den Seiten in Längsrichtung aufgeschnitten und die so entstandenen Halbschalen entfernt.



Die neuen Gehäuse-Halbschalen wurden um das Rohr gelegt und mit Verschlusschrauben in tangentialer Richtung angezogen.

Wesentliche Entscheidungskriterien

Eine kontinuierliche und vorbeugende Sanierung musste ins Auge gefasst werden. Ziel der Sanierung war eine Weiterverwendung der Rohre. Bis dahin waren die sechs bis zwölf Meter langen Rohre mit nicht teilbaren Doppeldichtring-Kupplungen eines anderen Herstellers verbunden.

Die Lösung:

Bei der Auswahl der verschiedenen Sanierungsmöglichkeiten bot STRAUB mit der neu entwickelten STRAUB-OPEN-FLEX 4 H für den Auftraggeber die beste Lösung. Es überzeugten vor allem das Design aus zwei Halbschalen und die geteilte Gummimanschette, die einzeln über die Rohrleitungen gelegt und dann durch Spannschrauben an zwei Verschlüssen fixiert werden kann. Durch diesen einfachen Ablauf konnte der Auftraggeber beträchtliche Kosten sparen. Eine Untersuchung der Situation hatte aufgezeigt, dass das Ersetzen der alten Rohrkupplungen durch solche gleicher Bauart die Neuverlegung ganzer Rohrabschnitte mittels schwerer Baumaschinen erfordert hätte. Gegenüber dem Einbau der STRAUB-Lösung hätte dies massive Mehrkosten verursacht. Weitere Forderungen des Auftraggebers waren, dass die Straße nur einspurig und nicht länger als acht Stunden gesperrt und die Trinkwasserzufuhr nicht über längere Zeit unterbrochen werden durfte.

Die einfache Montage der STRAUB-OPEN-FLEX 4 H erlaubte es, innerhalb kürzester Abstellzeiten die defekten Rohrverbindungen auszutauschen. Dabei dauerte die eigentliche Kupplungsmontage nur 20 Minuten, den größten Teil der Zeit beanspruchte die Demontage der alten Rohrverbindungen und die Reinigungsarbeiten.

Die STRAUB-Rohrkupplung hat ein wesentlich geringeres Gewicht. Die Monteure müssen beim Einbau keinerlei Einzelteile wie Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben etc. zusammenbauen. An der STRAUB-Rohrkupplung gibt es keine losen Bauteile. Zum Festziehen der Verschlusschrauben ist ein geringes Drehmoment von 65 Nm erforderlich. Die bis heute angebrachten Verbindungen erzielten ihre Dichtwirkung durch axiales Verpressen großer Dichtringe, was Drehmomente bis zu 120 Nm erforderlich machte. Das wirkte sich nachteilig auf die Lebensdauer der Dichtung aus. Durch den geringeren Anpressdruck der Lippen ist bei der STRAUB-OPEN-FLEX 4 H auch sichergestellt, dass die durch Korrosion geschwächten Rohrenden nicht überlastet werden.

Eine spezielle und vorteilhafte Spezifikation

Der progressive Dichteffekt ist ein wesentliches Merkmal der STRAUB-OPEN-FLEX 4 H. Der spezielle Querschnitt der Dichtung ist so gestaltet, dass die Wirkung mit zunehmendem Rohrleitungsinnenendruck immer besser wird. Dadurch und durch die Elastizität des Dichtungsmaterials ist es nicht erforderlich, die Nähte der spiralgeschweißten Rohre abzuschleifen. Gehäuse und Verschluss bestehen aus widerstandsfähigem, feuerverzinktem Stahl I.0570. Die Rohrkupplung ist auf einen Betriebsdruck von 14 bar, Prüfdruck von 21 bar und eine Betriebstemperatur von -20 bis +80°C ausgelegt. Die spezielle Bandeinlage ermöglicht einen Rohrendenabstand bis zu 200 mm. Die Rohrkupplung gleicht einen Achsversatz bis zu einem Prozent des Rohrleitungsdurchmessers und eine Auswinkelung bis zu zwei Grad aus.

Einfache und schnelle Montage

Beim Austausch wurden die alten Kupplungen auf beiden Seiten in Längsrichtung aufgeschnitten und die so entstandenen Halbschalen entfernt. Nach der Reinigung der Rohrenden wurde die Bandeinlage und die Dichtmanschette über der Stoßstelle fixiert. Anschließend wurden die beiden Gehäuse-Halbschalen um das Rohr gelegt und mit den Verschlusschrauben in tangentialer Richtung festgezogen. Zum Schluss wurden Kupplung und Rohr mit einem Waxtape-Korrosionsschutz versehen. Der vom Leitungsbetreiber verlangte Funktionsnachweise mit einer speziellen Testvorrichtung bildete den Abschluss der Montage.

Zum Schluss wurden die Kupplung und das Rohr mit einem Waxtape-Korrosionsschutz versehen.



Die Lösung zur Sicherung und Überwachung von Druckrohrleitungen gegen Absenkungen



Eingesetzt wurde ein zweiteiliges Gehäuse, welches eine nachträgliche Montage ohne Bewegungen der Rohre ermöglichte.

Gerät der Fels in Bewegung, ist die dort verlegte Druckrohrleitung in Gefahr. Es drohen Achsversatz, Auswinkelung und axiale Längenänderungen an den Verbindungsstellen. Genau mit diesem Szenario war die Vorarlberger Kraftwerke AG beim Kraftwerk Klösterle konfrontiert. Die Lösungssuche für das Problem gestaltete sich schwierig aber letztlich erfolgreich. Die STRAUB Werke AG aus dem schweizer Wangs entwickelte dafür ein spezielles System aus Gehäuseschalen und Dichtmanschetten, die der Druckrohrleitung in den betroffenen Abschnitten nun die notwendige Flexibilität verleiht.

Als das größte Energiedienstleistungsunternehmen in Österreich bieten die Vorarlberger Kraftwerke AG 370.000 Bewohnern eine zuverlässige Stromversorgung. Parallel dazu erzeugen die Vorarlberger Illwerke Spitzenstrom. Die Alfenz wird auf 1.340 m ü. M. gefasst und durch den 5,1 km langen Albona- und Burtschastollen II zum 6.900 m³ fassenden Speicher Burtscha geleitet. Von hier gelangt das Wasser in einer Gussrohrleitung zum Kraftwerk Klösterle und anschließend wiederum in die Alfenz. Alle Leitungen für die Wasserführung sind unterirdisch. Eine Dotierwasserabgabe sichert die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer. Bei einer installierten Kraftwerksleistung von 16 MW beträgt die Jahreserzeugung 60,5 Mio. kWh.

Der Stollen und die Leitung wurden 1994 erbaut. Die verlegte PAM Gussleitung ist mit Steckmuffen verbunden, liegt auf Betonsokkeln und ist mit Bügeln gesichert. Aufgrund der geologisch labilen Verhältnisse stellte man nach geraumer Zeit fest, dass sich das Gestein im mittleren Abschnitt des Stollens über 100 m schräg absenkt. Diese Verschiebung hat zunehmend Achsversatz, Auswinkelung und axiale Längenänderungen an den Verbindungsstellen zur Folge. Angesichts dieser Veränderung haben die Vorarlberger Illwerke ein lokales Ingenieurbüro beauftragt, die Bewegungen zu messen und demnach ein Projekt zur Kompensation auszuarbeiten. Die Messungen ergaben eine kontinuierliche Zunahme der Leitungslänge bis ins Jahr 2008 von 210 mm und bis ins Jahr 2045 von 870 mm.

Enge Platzverhältnisse im Stollen

Geprüft haben die Ingenieure Lösungen mit geflanschten Kompensatoren sowie Doppeldicht-ringkupplungen zum Überschieben. Bei den vorgeschlagenen Lösungsansätzen handelte es sich aber um schwere, nicht teilbare Produkte, d.h. der Stollen hätte vergrößert und die Leitungen bewegt werden müssen. Aufgrund der sehr hohen Kosten und des großen Zeitbedarfs haben die Vorarlberger Illwerke nach geeigneteren Lösungen gesucht.

Prototyp liefert die Lösung

Nach einer ersten Kontaktaufnahme des lokalen Ingenieurbüros produzierten die STRAUB Werke AG einen Prototypen. Zudem wurde die Montage der Rohrkupplung bei ähnlich engen Platzverhältnissen simuliert und eine Druckprüfung erfolgreich durchgeführt. Die STRAUB-OPEN-FLEX 4 H 1670.0 mm erfüllte alle Kriterien. Sie verfügt über eine Längenänderungsaufnahme von 200 mm, kann 15 mm Dilatation kompensieren und ist in zwei Hälften zerlegbar. Die einzelnen Bauteile sind nicht schwerer als 50 kg und können von zwei Personen bequem verbaut werden. Das geringe Volumen der Bauteile ermöglicht einen problemlosen Transport im Stollen zu den Verbindungsstellen. Die Montage der verzinkten und mit einem speziellen Korrosionsschutz beschichteten Rohrkupplungen ist innert Stunden machbar und führt bauseits zu keinen zusätzlichen Arbeiten.

Die Umsetzung des Projekts

Ein auf den Fall spezialisiertes Team der STRAUB Werke AG hat die Arbeiter auf der Baustelle anhand der Montage der ersten STRAUB-OPEN-FLEX instruiert und begleitet. Alle Rohre, die sich im kritischen Bereich befanden, wurden zwischen den Steckmuffen unterstützt und dann zweimal aufgetrennt. Der

Rohrspalt zu Beginn entsprach ca. 30 mm. Die Schnittstellen wurden mit Korrosionsschutz versiegelt. Zuerst wurde die 200 mm breite Bandeindecke aus Stahl um das Rohr gelegt und die Dichtmanschette darüber angebracht. Dann wurden die beiden Gehäusehalbschalen von oben und unten über der Manschette platziert und die Verschlüsse mit dem Drehmomentschlüssel verspannt. Im Umfang entlang des Kupplungsgehäuses, wurde die Kupplungsposition markiert. Alle sechs Rohrkupplungen konnten innerhalb eines Arbeitstages montiert werden, sodass ohne weiteren Zeitverlust die Drucktests an den verbauten Kupplungen durchgeführt werden konnten.

Ständige Kontrolle der Bewegungen

Durch Überwachung der Markierungen kann festgestellt werden, wann die Abwanderung in der Kupplung 15 mm erreicht hat. Dann werden die Verschluss-schrauben geöffnet und die Dichtmanschette soweit angehoben, dass sich die Dichtlippen wieder in die Ausgangsstellung zurückbewegen. Dies kann solange wiederholt werden, bis die Aufnahmefähigkeit von 200 mm aufgebraucht ist; dann kann die nächste Kupplung eingesetzt werden.



Die STRAUB-OPEN-FLEX 4H 1670 mm auf dem Prüfstand.