



Neuheit im Leitungsbau: Korrosiver und mechanischer Pipelineschutz in einem

Sicherer und nachhaltiger Schutz von Rohrabschnitten und Schweißnähten gehört zu den zentralen Herausforderungen beim Pipelinebau. Bisher kommen dabei unterschiedlichste, oft aufwendige und je nach Anwendungsfall variierende Verfahren zum Einsatz. Mit SEALID All-in-1 bringt die DENSO Group Germany nun eine patentierte, universell einsetzbare Neuentwicklung auf den Markt: Sie bietet erstmalig Schutz vor Korrosion und gleichzeitig mechanischen Belastungen in nur einem Arbeitsschritt – ohne zusätzlichen Voranstrich (Primer) und ohne Geräte.

Die Rahmenbedingungen in der Pipelinebranche haben sich deutlich verändert: Kürzere Projektlaufzeiten, höhere Normanforderungen und die komplexe Verarbeitung von Produkten stellen die Branche vor zunehmende Herausforderungen. Neben einem dauerhaften Schutz von Rohrabschnitten und Schweißnähten sind daher Schnelligkeit, Sicherheit und Effizienz im Bau gefordert. Durch Erfüllung der ISO- und EN-Normen wird SEALID All-in-1 den stetig steigenden Anforderungen im internationalen Pipelinebau gerecht. Mit nur einem Wickelvorgang werden die Anforderungen der ISO 21809-3 bei Betriebstemperaturen bis zu 70 °C erfüllt. Auch die Anforderungen der EN 12068 und der DIN 30672 werden für die Klasse C 50 mit einem Wickelvorgang erreicht.

An die Entwicklung des Tapes hat DENSO hohe Anforderungen gestellt: kein Primer und nur eine Wicklung für gleichzeitig korrosiven und mechanischen Schutz. Dadurch war ein Band mit besonderen Klebeeigenschaften und ebenso hoher Widerstandskraft gefordert. Das

überragend kohäsive Trennbild beweist die Leistung (Abb. 1). Die neue All-in-One-Lösung wird in echter Mehrschicht-Coex-

trusion hergestellt. Das Band bildet bei spiralförmiger Wicklung einen durchgehend geschlossenen Schutzschlauch von



Abb. 1 – SEALID All-in-1 mit kohäsivem Trennbild

Abb.: DENSO Group Germany



Abb. 2 – Einfache Anwendung per Hand

großer Langlebigkeit. Undurchlässig für Wasserdampf, Sauerstoff, Bodenbakterien und Bodenelektrolyten erreicht der Schutzschlauch eine minimierte kathodische Enthftung bei herausragender Schäl- und Zugscherfestigkeit.

Dank ihrer einfachen Anwendung ist diese Innovation sehr nachhaltig mit signifikanten Einsparungen von Arbeit, Zeit und Kosten. Besonders bei komplexen Bauvorhaben und engen Projektlaufzeiten reduziert sich der Zeit- und Arbeitsaufwand bei Einsatz der patentierten Neuentwicklung erheblich. Als universelle Lösung bei Neubau und Rehabilitation eignet sich SEALID für viele Anwendungsbereiche – ob zum Schweißnahtschutz, zur Ganzrohrbewicklung, für Rohrbögen oder T-Stücke. Es kommt ganz ohne den Einsatz von Gefahrgut, komplexer Anlagentechnik und gesundheitsgefährdenden Stoffen aus. Ein wichtiger Beitrag zum Umwelt- und Arbeitsschutz.

Eine Lösung für alle Anwendungen

Bei der Verbindung von Rohrsegmenten gilt es, bei der Schweißnahtumhüllung die Naht vor korrosiven und mechanischen Belastungen zu schützen. Dabei muss die sensible Schweißnaht mindestens genauso gut geschützt werden wie das gesamte Rohr, denn jede Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied. Das Tape schützt die Naht zuverlässig in nur

einem Arbeitsschritt schon nach der ersten Wicklung. Dabei braucht es weder mehrere Systemkomponenten noch zeitaufwendigen Voranstrich oder zusätzliche Schutzmaßnahmen für Mensch und Umwelt.

Um kostenintensive Unterbrechungen zu vermeiden, erfolgen Sanierungen von Rohrbeschichtungen oder von Leitungsabschnitten häufig während des Betriebs der Leitung. Aufgrund der Explosionsgefahr sind dabei ausschließlich Korrosionsschutzsysteme zulässig, die kalt (ohne Flamme) zu verarbeiten sind. Um die Leitung zeitnah wieder unter voller Last betreiben zu können, ist daher eine sehr schnelle und einfache Verarbeitung des Systems notwendig. Umfassender Schutz bei kalter Verarbeitung ohne Vorwärmen des Rohres, Anschmelzen des Materials oder zusätzliche Produkte für den mechanischen Schutz – das Band kann einfach per Hand oder mit DENSOMAT-Wickelgeräten angebracht werden (Abb.2).

Beim Bau und Betrieb von Kraftwerken und Raffinerien werden weltweit die höchsten Sicherheitsstandards angesetzt – aufgrund ihres enormen Einflusses auf Mensch und Umwelt, aber auch wegen ihrer technischen Komplexität. Diese Anforderungen umfassen sämtliche Anlagen, Rohrleitungssysteme und komplex geformte Bauteile. Deren langlebiger Korrosionsschutz und dauerhafte Abdich-

tung sorgen für Arbeits- und Betriebssicherheit, um Unfälle und Störungen zu verhindern. Auch hier bietet SEALID universellen Schutz ohne aufwendige Vorarbeiten oder mehrstufige Arbeitsabläufe. Zu den klaren Vorteilen gegenüber gängigen Korrosionsschutzverfahren gehört vor allem Folgendes:

- Im Vergleich zu herkömmlichen Bändern und Bandsystemen benötigt man weder einen Voranstrich noch ein zweites Band. Es wird nur einmal gewickelt, was Zeit, Kosten und Material spart. Da keine Lösemittel zum Einsatz kommen, werden Mensch und Umwelt besser geschützt.
- Vorwärmen der Stahloberfläche, ein mühsames Schrumpfen und Luftentfernen, wie es bei Schrumpfmanschetten üblich ist, entfallen. Fehler entstehen erst gar nicht. Das Band kann in nur einem Arbeitsschritt ohne zusätzliche Geräte (z. B. Gasbrenner) und aufwendige Schutzmaßnahmen verarbeitet werden.
- Anders als bei viskoelastischen oder Petrolatum-Bändern werden keine zusätzlichen Produkte für den mechanischen Schutz benötigt. Dadurch entfallen zeit- und kostenintensive Arbeitsschritte. Auch eine feste Verbindung mit dem Rohr ist gewährleistet. Es kommt nicht zu Verschiebungen in Längsrichtung bei Rohrbewegungen oder mechanischen Kräften.

- SEALID ist im Vergleich zu flüssigen Streich- und Spritzbeschichtungen von Witterungsbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit unabhängig. Schutzausrüstung und entsprechende Geräte sind nicht erforderlich, weil keine gesundheitsgefährdenden Stoffe verarbeitet werden. Aufwendige Vorarbeiten entfallen. Verarbeitungsvorschriften wie Mischungsverhältnisse, Schichtdicke oder Härtezeit sind nicht einzuhalten.

Haftungseigenschaften und Zähigkeit

Produkte, die ohne Voranstrich appliziert werden, müssen die zu schützende Oberfläche sehr gut benetzen. Dies erreicht man normalerweise durch Annäherung an einen flüssigen Zustand, wie er durch Aufwärmen und Schmelzen des Materials (z. B. bei Schrumpfmanschetten oder warm zu verarbeitenden Bändern) oder aufgrund der materialeigenen Beschaffenheit (z. B. bei Flüssigbeschichtungen, Petrolatum- und viskoelastischen Produkten) vorliegt. Die Nachteile bei heiß zu verarbeitenden Produkten sind dabei jedoch, dass zusätzliche Gerätetechnik erforderlich ist, eine offene Flamme zum Einsatz kommt und zusätzliche Energie benötigt wird. Bei Materialien mit einer intrinsisch sehr hohen Fließfähigkeit (viskoelastische/Petrolatum-Produkte) besteht in aller Regel nur eine sehr geringe Widerstandskraft gegen mechanische Kräfte und – im Wesentlichen bei viscoelastischen Systemen – gleichzeitig eine eingeschränkte Verbindung zwischen der Korrosionsschutzschicht und dem zusätzlichen mechanischen Schutz.

Mit den innovativen Bändern ist es erstmalig gelungen, ein Produkt zu entwickeln, das mechanisch fest bzw. elastisch ist und gleichzeitig gut die Oberfläche benetzt. SEALID ist somit eine völlig neuartige Lösung. Neben den gängigen Normprüfungen hat DENSO zusätzlich Performance-Prüfungen durchgeführt, die praxisgerecht die Belastungen von Korrosionsschutzmaterialien abbilden. Im Fokus des Performance-Tests stand das mechanische Verhalten von SEALID, sprich, wie gut das Rohr vor Belastungen

Versuchsaufbau – Überblick



Versuchsaufbau – Detailübersicht

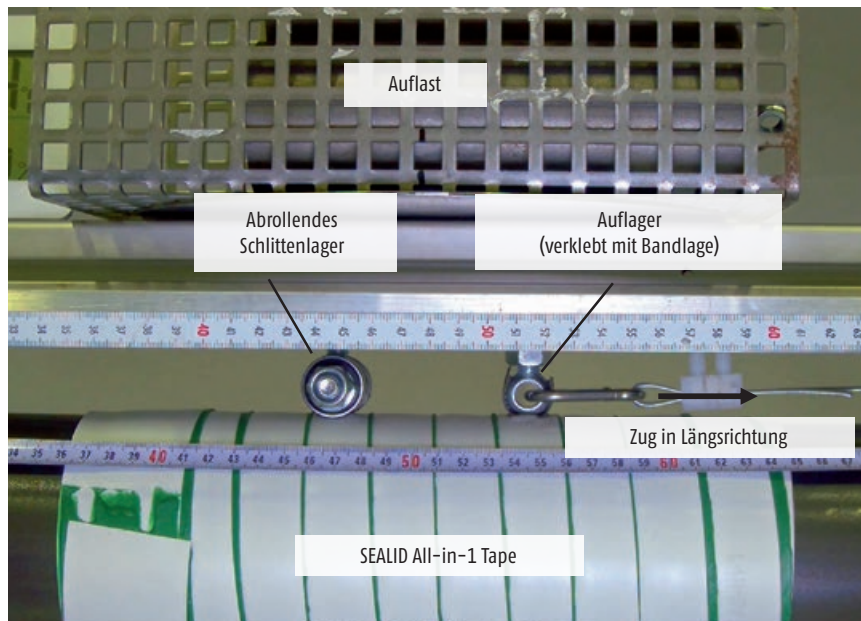


Abb. 3 – Versuchsaufbau des Performance-Tests

von außen und auch bei Rohrbewegungen geschützt ist.

Auf eine erdverlegte Rohrleitung wirken während ihres Betriebes verschiedene mechanische Kräfte. Diese Belastungen, beispielsweise durch Auflasten und Verkehrslasten, können je nach Art der Betätigung im Erdreich punktuell auf die Leitung einwirken. Außerdem unterliegt die Rohrleitung einer Relativbewegung, die zu einer Belastung in Rohrlängsrichtung führt. Beide Belastungsarten verursachen Schäden und beeinträchtigen den mechanischen Schutz. DENSO hat daher einen Prüfstand realisiert, der gleichzeitig eine punktuelle Auflast und eine in Rohrlängsrichtung angreifende Kraft erzeugen kann.

Performance-Test

Der Prüfstand sah eine fest gelagerte DN 100-Rohrleitung vor. Auf diese wurde ein Gestell zur Führung eines Schlittens in Rohrlängsrichtung aufgesetzt. Der Schlitten konnte wahlweise mit zwei festen Auflagerpunkten (je ca. 1 cm² Auflagerfläche) oder einem Auflagerpunkt und einem abrollenden Rad als Auflagerpunkt ausgerüstet werden. Zudem war es möglich, ihn mit Gewichten zu belasten. Über ein Zugseil konnte eine Kraft in Rohrlängsrichtung eingeleitet werden – entweder als konstante Last durch ein angehängtes Gewicht oder als Zwangsbewegung, indem das Zugseil mit einer Kurbel aufgewickelt wurde (Abb. 3).

» Beim Bau und Betrieb von Kraftwerken und Raffinerien werden weltweit die höchsten Sicherheitsstandards angesetzt – aufgrund ihres enormen Einflusses auf Mensch und Umwelt, aber auch wegen ihrer technischen Komplexität. «

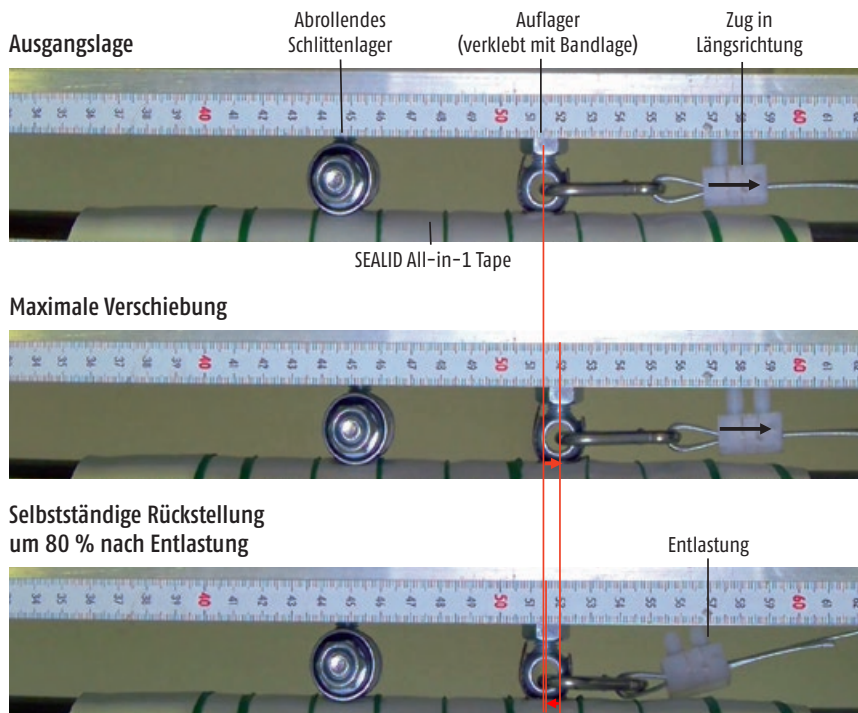


Abb. 4 – Elastisches SEALID All-in-1 mit sehr gutem Rückstellverhalten

Prüfung 1: Zugscherfestigkeit

In einer ersten Prüfung wurde der Schlitten mit zwei festen Auflagerpunkten versehen und mit 23 kg Auflast (entspricht ca. 112 N/cm²) belastet. Nach einer Konditionierungszeit von fünf Stunden erfolgte die Belastung mit einem Zuggewicht von 15 kg (entspricht ca. 147 N Zugkraft). Das Ergebnis: In ca. 70 Minuten war der Schlitten über die gesamte Bandwicklung geglitten, ohne dabei einzelne Bandlagen oder die gesamte Umhüllung zu verschieben. Berechnet auf die Aufstandsfläche betrug die Zug-Scher-Kraft ca. 73 N/cm². Der Schlitten ist über die Beschichtung gewandert, ohne diese zu beschädigen. Die an der Realität orientierten Belastungen führten bei dieser Prüfung also zu keinerlei Beeinträchtigung der Umhüllung und des Korrosionsschutzes.

Prüfung 2: Rückstellverhalten

Die Erkenntnisse aus der ersten Prüfung wurden in einer zweiten Prüfung mit einer weiteren Fragestellung verknüpft. Das Untersuchungsziel war hierbei herauszufinden, ob sich das Band bei einer etwaigen Verschiebung wieder zurückstellen würde. Es wurde also in diesem zweiten Test auf eine zwangsweise Verschiebung einer Bandlage hingewirkt. Im Vergleich zur ersten Prüfung wurde die Systembelastung somit verändert: von einer mit konstanter Kraft (147 N) durchgeführten Belastung auf eine vorgegebene Verschie-

bungsbelastung. Praxisbezogen simuliert dies eine Längsverschiebung einer Rohrleitung, die im Bettungsmaterial „eingespannt“ ist.

Bei dem Versuch wurde die gesamte Verschiebung an nur einem festen Auflager eingeleitet. Die Simulation mit nur einem Auflager anstelle von zweien verstärkte die Wirkung. Das Auflager wurde dazu mit einem Zwei-Komponenten-Klebstoff fest mit einer Bandlage verklebt. Das andere Schlittenlager bestand aus einem Rad und konnte daher in Längsrichtung keine Kraft übertragen. Der Schlitten wurde für diesen Versuch mit einer Auflast von 28 kg belastet. Nach der Vorkonditionierung wurde jeweils nach 30 min eine Verschiebung von 0,5 mm aufgebracht. Das Ergebnis: Die maximale Verschiebung betrug 6 mm. Der Versuch zeigte, dass sich die einzelne Bandlage mit dem aufgeklebten Festlager verschoben hat (Abb. 4, mittleres Bild). Der Schlitten wurde im Anschluss von der Auflast befreit und das Zugseil spannungsfrei gestellt. Nach ca. zwölf Stunden hatte sich die Bandlage um ca. 5 mm (und auch der Schlitten) in Richtung der Ausgangslage selbstständig zurückbewegt. Dies entspricht einer Rückstellung von gut 80 % der zuvor eingebrachten Verschiebung (Abb. 4, unteres Bild). Damit überzeugt SEALID mit einem außerordentlich guten Rückstellverhalten.

Dies bedeutet: Ein einzelnes Großkorn (Stein), das punktuell auf die Beschich-

tung einwirkt, würde nicht zu einer dauerhaften Verschiebung des Korrosionsschutzmaterials führen. Der Performance-Test liefert somit den Beweis dafür, dass es sich bei SEALID um ein außerordentlich belastbares Material handelt, das zugleich durch sein elastisches Verhalten besticht. Diese Eigenschaften sind von dauerfließfähigen Materialien (viskoelastisch/Petrolatum) kaum zu erwarten, da Verschiebungen in der Regel nicht reversibel sind.

Fazit

DENSO bringt eine patentierte, universell einsetzbare Weltneuheit an den Start. Sie ermöglicht erstmals den Schutz vor Korrosion und gleichzeitig mechanischen Belastungen mit nur einem Produkt, in nur einem Arbeitsschritt und bei Erfüllung aller relevanter Normen. Der Performance-Test zeigt eindrucksvoll, dass ein mit SEALID All-in-1 geschütztes Rohr sowohl Belastungen durch mechanische Einflüsse von außen als auch Rohrbewegungen zuverlässig standhält. Es schützt nicht nur so effektiv wie andere hochwertige Bandmaterialien, sondern ist zudem überaus effizient: ohne zeitintensive Vorarbeiten (Primern), mehrstufige Verarbeitungsschritte oder unterschiedliche Systemkomponenten. Aufwendige Schutzmaßnahmen für Mensch und Umwelt entfallen. Korrosionsschutz ist damit so einfach wie nie zuvor.

Autor

Max Wedekind
DENSO Group Germany
Felderstr. 24
51371 Leverkusen
Tel.: +49 (0) 214 2602-0
max.wedekind@denso-group.com
www.denso-group.com/de

Impressum

wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft
Gas und Wasser mbH
Birgit Hennig
Josef-Wirmer-Str. 3
53123 Bonn
Tel.: 0228 9191-461
Fax: 0228 9191-499
E-Mail: hennig@wvgw.de
Internet: www.wvgw.de

