

Mit Schlauchlinern und Zahnriemen zum Erfolg im Tiefbau

Über die Produktion von GFK-Innenrohren für die grabenlose Kanalsanierung

Auch Kanäle und Rohrleitungen altern und verschleifen. Nach Jahrzehnten werden sie rissig, undicht oder Wurzelwerk dringt ein. Damit unsere Straßen nicht bei jedem Defekt großflächig aufgedeckt werden müssen, um die maroden Kanalrohre zu ersetzen, hatte 1971 der Agraringenieur Eric Wood eine innovative Idee: Ein Rohr-in-Rohr-System sollte ohne Erdarbeiten wieder für dichte Kanäle sorgen. Bis das sogenannte Schlauchlining den heutigen hohen Entwicklungsstand erreichte, sollte es allerdings noch bis in die 1990er-Jahre dauern. Doch wie kommt nun das Kunststoff-Innenrohr ohne Erdarbeiten in den Kanal und welche zentrale Rolle spielen hierbei Polyurethan-Zahnriemen?



Zwei Spezialisten mit Durchblick: Konstrukteur Timo Singler (rechts) von Brandenburger und Dipl.-Ing. René Preßler vom Mulco-Vertriebspartner Hilger u. Kern aus Mannheim vor einem fertig sanierten Musterrohr

Timo Singler, Konstrukteur für Wickelmaschinen bei der Firma Brandenburger Liner GmbH & Co. KG in Landau, erklärt, wie das Innenrohr in den Kanal kommt: „So ähnlich wie das Modellschiff in die Glasflasche. Das Rohr wird zusammengefaltet, denn es ist bei der Montage noch nicht ausgehärtet und deshalb entsprechend verformbar. Der sogenannte Schlauchliner – ein mit flüssigem Harz getränkter Glasfaserkunststoff-Gewebeschlauch – wird in den Kanal eingeführt, mit Druckluft aufgeblasen und erst dann ausgehärtet.“ Ist der Schlauchliner im Kanalrohr mit Druckluft beaufschlagt, dauert es eine gewisse Zeit, bis er sich dehnt und an das Innenrohr anlegt. Erst dann folgt die Aushärtung des Harzes mit UV-Licht. „Das ist bei einer Geschwindigkeit von bis zu 2,0 m/min die effektivste Methode am Markt“, sagt Timo Singler. Als Lichtquelle dienen starke UV-Leuchten, die auf mehreren Segmenten zu einer „Lichterkerne“ zusammengefügt sind. An der Stirnseite der Lichterkerne sitzt ein Kamerakopf zur Überwachung des Prozesses.

Selbst entwickelte Produktionsanlagen

Bereits 1993 hatte die Firma Brandenburger aus Landau in der

Pfalz diese Aushärtetechnologie in Zusammenarbeit mit BASF zur Serienreife entwickelt. In etwas mehr als 20 Jahren produzierten die Landauer mit ihrer patentierten Wickeltechnik sieben Millionen Meter Liner. Obwohl sich das Unternehmen ganz und gar auf sogenannte Composite-Werkstoffe für den Tiefbau und auf das beschriebene Rohr-in-Rohr-System spezialisiert hat, betreibt das Unternehmen einen eigenen Sondermaschinenbau und entwickelt seine Produktionsanlagen in Eigenregie weiter. Heute produziert Brandenburger auf vier Wickelanlagen Schlauchliner von DN150 bis DN1600 und beliefert Tiefbauunternehmen auf der ganzen Welt. Die neue und hier gezeigte Wickelanlage deckt einen Durchmesserbereich von 800 bis 1.600 mm ab. „Wir produzieren auf dieser Maschine Liner bis zu einer Länge von 300 m und mehr. Da kommt schon mal ein Gewicht von über 35 Tonnen für eine Lieferung mit einem Wert von mehr als Einhunderttausend Euro zusammen“, erklärt der Brandenburger-Konstrukteur.

Auch die Wickelanlagen sind ein Eigenprodukt

Das Herstellungsprinzip des Schlauchliners ist stets gleich: Ein dünner Folienschlauch wird von einem Spreizdorn – der sogenannten Zunge – von innen in Form gehalten und mittels integrierter Zahnriemenantriebe längs der Achse transportiert. Ein Wickelkörper rotiert mit harzgetränktem Glasfasergewebe-Rollen so lange um die feststehende Zunge mit dem Folienschlauch, bis die gewünschte Wandstärke erreicht ist. Das flache Ende der Zunge sorgt dafür, dass sich der Schlauchliner zusammenfaltet und im nachfolgenden Schritt mit einer Schutzfolie ummantelt und längs verschweißt werden kann.

Mechanisches Kunstwerk: die „Zunge“ mit acht Zahnriemenantrieben

Die Ausmaße der neuen Anlage sind gewaltig. Mit vier Bolzen ist die 2,5



Mannhoch: Die „Zunge“ ist im Durchmesser von 1.200 bis 1.600 mm verstellbar. Dabei sind die Umlenkrollen der Zahnriemenantriebe so angeordnet, dass die Umschlingungslänge für die Zahnriemen konstant bleibt.

tonnen schwere Zunge stirnseitig an einer rohrförmigen Stahlkonstruktion angeflanscht, die den Vorrat an Schlauchfolie aufnimmt. Der Antrieb der Zahnriemen erfolgt über eine durch die Stahlkonstruktion verlaufende Antriebswelle und ein zentral angeordnetes Schneckengetriebe. Das Schneckenrad treibt mit je einem Stirnrad eines der insgesamt acht Zahnriemenantriebe an. Über radial angeordnete Zahnstangentriebe lässt sich die Zunge im Durchmesser so lange feinfühlig verstellen, bis die Schlauchfolie gespannt ist. Dabei sind die Umlenkungen so clever angeordnet, dass die Umschlingungslänge für die Zahnriemen stets konstant bleibt und der Riemetrieb nicht mehr nachjustiert werden muss.

Auch die Maße der eingesetzten Polyurethan-Zahnriemen vom Typ BRECOFLEX sind gewaltig: Die endlosen Zahnriemen haben einen Umfang von mehr als 10 m. „Fertigungstechnisch ist das eine Herausforderung und mit einem speziellen Herstellungsverfahren von BRECO Antriebstechnik möglich. Das Polyurethan wird um die Zugträger von Anfang bis Ende komplett extrudiert und dann überschliffen“, erklärt Dipl.-Ing. René Preßler von Mulco-Vertriebspartner Hilger u. Kern.

Zahnriemen übernimmt Führung und Transport

Der Antriebstechnik-Spezialist fährt fort: „In der Regel empfehlen wir unseren Kunden, einen beschichteten Zahnriemen nicht über den Riemenrücken zu spannen. Da die Durchmesserstellung der Zunge mit ihren Umlenkungen dies aber notwendig macht, haben wir empfohlen, das Profil der Zahnriemenbeschichtung dem der Umlenkrollen genau anzupassen.“ Hierzu fertigte BRECO Antriebstechnik eine entsprechende Schleifscheibe nach Zeichnung der Umlenkrollen an. Als Beschichtung kommt der hochwertige synthetische Kautschuk Linatrilite zum Einsatz. Dieses Material ist besonders „kerbzäh“. Darunter versteht man in diesem Zusammenhang den Widerstand,



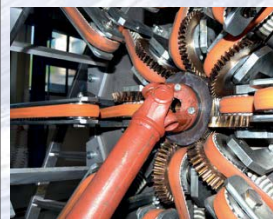
Kunststoff-Schlauchliner mit UV-Licht

Foto: Brandenburger

den das Material gegen einen eindringenden Fremdkörper bietet. „Es fühlt sich so ähnlich an wie Radiergummi“, ergänzt Timo Singler.

Selbstzentrierend: BAT- und BATK-Zahnriemen

Den BAT-Zahnriemen mit bogenförmigem Zahn wählten die Brandenburger Konstrukteure, weil er sich selbst zentriert und dadurch keine Bordscheiben erforderlich sind. Allerdings ist der Zahnriemen lauffunktionsgebunden, d. h. seine volle Funktion erfüllt der Zahnriemen nur in einer Drehrichtung. „Bis dato hatten alle Anlagen bei Brandenburger immer nur eine Vorzugsrichtung, so auch zunächst bei der neuen Anlage bei 1.600 mm Durchmesser“, erklärt Dipl.-Ing. René Preßler. In der Praxis stellte man jedoch fest, dass der große Vorrat an Folienschlauch auch elegant mit der Zunge im „Rückwärtsgang“ automatisch transportiert und aufgeschoben werden kann. Im ungünstigsten Fall – wenn die Zunge im Rückwärtsgang ohne Folie angetrieben wird – bestand die Gefahr, dass der Zahnriemen von einer Scheibe abfällt.



Kunstwerk: Der Antrieb der Zahnriemen erfolgt über eine Antriebswelle und ein zentrales Schneckengetriebe an der Stirnseite der Zunge.

Für diesen Fall gibt es den BRECOFLEX BATK mit einem Führungskeil in der Mitte, der in einer entsprechenden Nut der Riemenscheibe läuft. Der BATK-Zahnriemen mit bogenförmigem Zahnprofil eignet sich also für beide Drehrichtungen. Allerdings ist er erst ab einer Breite von 32 mm verfügbar. Da die neue Maschine bei Brandenburger bereits mit 25 mm breiten Zahnriemen ausgerüstet war, hätte ein Wechsel auf 32 mm breite Zahnriemen für Brandenburger unverhältnismäßig hohe Umbaukosten bedeutet. „Herr Preßler fand für uns eine günstige, schnelle und sehr praktikable Lösung“, erinnert sich der Brandenburger-Konstrukteur Timo Singler und ergänzt: „Wir versehen nun in dem Bereich, in dem der Riemen abfällt, die Riemenscheiben mit Bordscheiben. Wir müssen also nur einige Scheiben austauschen – zu einem Bruchteil der Kosten für die Umstellung auf 32 mm breite BATK-Zahnriemen. Bei der nächsten Überarbeitung der Konstruktion werden wir einen 32 mm breiten BATK verwenden.“



Angepasst: Die widerstandsfähige Linatrilite-Beschichtung ist entsprechend der Kontur der Umlenkrollen geschliffen.



Die 10 m langen beschichteten BRECOFLEX® BAT-Polyurethan Zahnriemen halten die Schlauchfolie in Form und transportieren sie nach vorne zur Wickelstation.



Gigantische Ausmaße: Ein 4 m großer Wickelkörper rotiert um die Zunge und wickelt die vorimprägnierten Glasfaserbahnen um die Schlauchfolie.

Fotos: Krismeyer