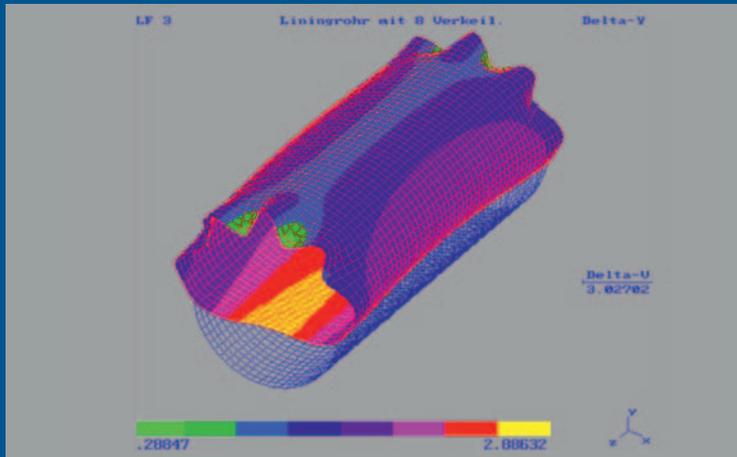




Einzelrohrlining – Bleibende Verformungen aus der Bauphase



Dreidimensionales FEM-Modell mit stark überhöhter Verformung unter Dämmerdruck

Eine zutreffende Berechnung der Verformungen von Liningrohren infolge des Flüssigkeitsdrucks bei der Ringraumverfüllung erfordert wegen der meist punktuellen Lagesicherung (Verkeilung) zwingend eine dreidimensionale Betrachtung. Die in dieser Phase entstehenden Ovalisierungen, Verkrümmungen und Auflagerdellen bleiben auch nach der Erhärtung des Dämmers dauerhaft erhalten.

Immer häufiger müssen Druckleitungen mit zum Teil großen Nennweiten saniert werden. Dazu stehen spezielle Schlauchliner zur Verfügung. Begehbare Querschnitte werden aber auch mittels Einzelrohrlining renoviert. Die zugehörige statische Berechnung muss dafür alle erforderlichen Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise für den Bau- und Betriebszustand gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A143-2 enthalten.

Über das Regelwerk hinaus mussten bei einem aktuellen Projekt der STEIN Ingenieure bei der Sanierung mit GFK-Rohren DN 1200 die Einsatzbedingungen des vorgesehenen Muffenprüfgerätes beachtet werden, das keine größeren Abweichungen des zu prüfenden Rohres von der Kreisform als 5 mm duldet. Dies bedeutet, dass während der Ringraumverfüllung der Außendruck

des flüssigen Verfüllbaustoffs (Dämmers) und der daraus resultierende Auftrieb keine größeren Verformungen des Rohres bewirken durften.

Dieser Verformungsnachweis konnte in diesem Fall nur über ein räumliches Finite-Elemente-Modell geführt werden, da die Lagesicherung des Rohres (Auftriebssicherung) nur mit acht punktuellen, sternförmig über den Umfang verteilt an den Rohrenden angeordneten Verkeilungen erfolgen sollte. Dadurch entstand eine in Rohrlängsrichtung ungleichförmige Verformung, die in einem ebenen Modell nicht abzubilden war.

Wegen der auf den Verfüllvorgang beschränkten Einwirkdauer des Dämmerdrucks durfte mit den Kurzzeitkennwerten für den Elastizitätsmodul gerechnet werden, wobei aber zu beachten war, dass die verwendeten GFK-Rohre in Umfangs- und Längsrichtung unterschiedliche Steifigkeiten hatten, wodurch eine transversale Anisotropie im Modell entstand.

Das Bild zeigt als Ergebnis das stark überhöht verformte Modell mit der Ovalisierung und den Dellen im Bereich der Verkeilungen. Es ist davon auszugehen, dass diese Verformungen mit dem Aushärten des Dämmers „eingefroren“ werden und somit bis zur Muffendruckprüfung und darüber hinaus dauerhaft erhalten bleiben.

Bei einem drei Meter langen GFK-Rohr waren die Verformungen deutlich kleiner als der Grenzwert von 5 mm, beim Sechsmeter-Rohr wurde der Grenzwert aber nur knapp eingehalten.

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme

Dietmar Beckmann

0234 5167-181

dietmar.beckmann@stein-ingenieure.de