

Symposium Grabenlos 2017

14. & 15. März 2017

Sanierung der Hauptwasserversorgungsleitung von Batumi (Georgien) mittels Schlauchlining

Bmstr. Ing. Michael Griebaum – RTi Austria GmbH



Batumi - Georgisch: ბათუმი Hafenstadt am Schwarzen Meer





Projekt - Eckdaten

- Auftraggeber: Batumi „Tskali“ – Wasserwerk der Stadt Batumi
- Planung: Ingenieurbüro „MACS“, Deutschland / Georgien
- Ausführung: RTi Austria GmbH
- Finanzierung: Stadt Batumi; deutsche KfW – Entwicklungsbank
- Gesamt-Baukosten: 5,5 Mio GEL (georgische Lari) → ca. 2,4 Mio Euro
- Sanierungslänge: 4,15 km
- Altrohr: Stahl geschweißt, Alter ca. 60 Jahre
- Durchmesser: DN1000 und DN1200
- Betriebsdruck: 6 bar
- Verlegetiefe: 0,5 – 3,5 m
- Bauzeit: November 2015 – Februar 2016

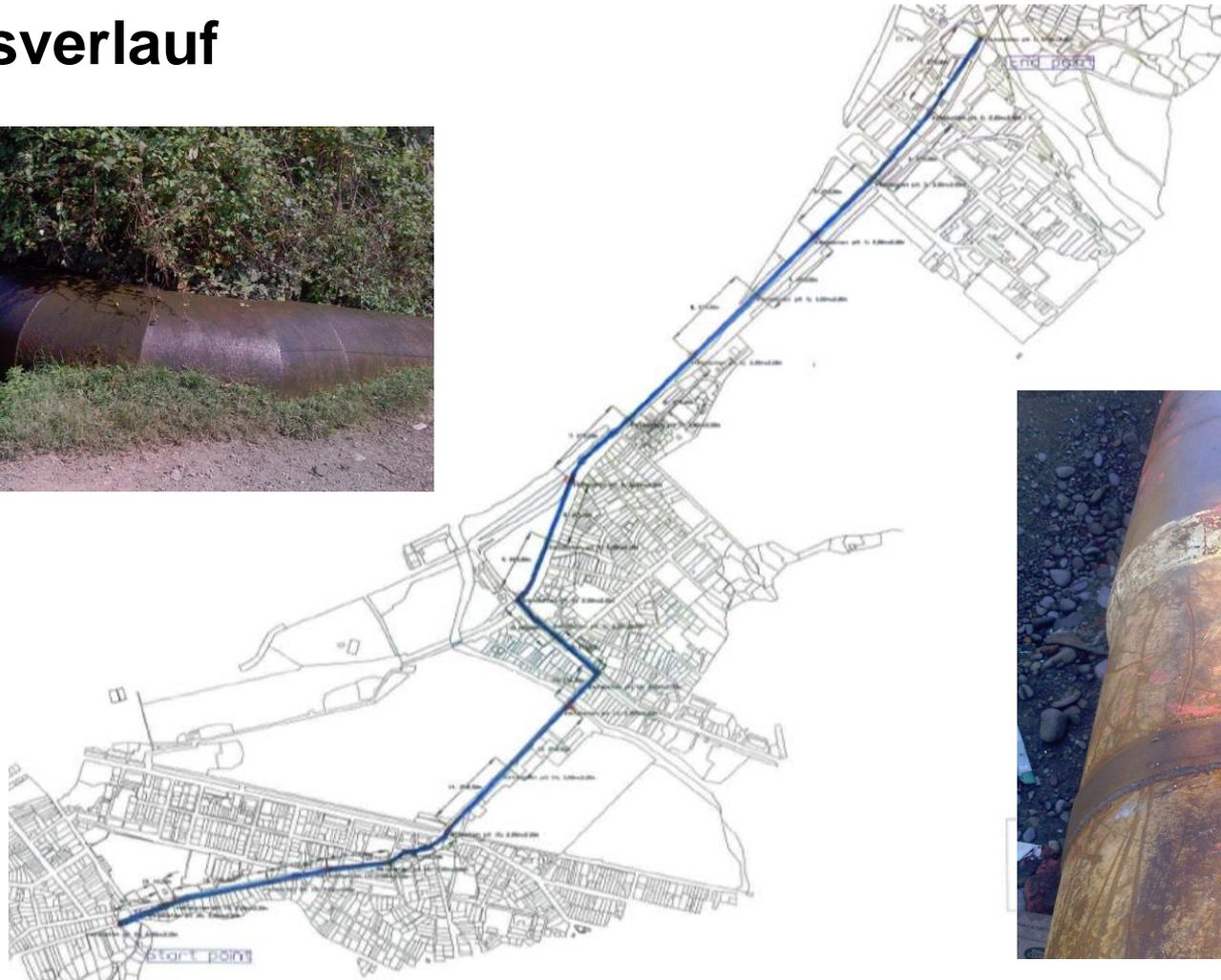


Leitungsgeometrie, Altrohrzustand, Mängel

- Altrohr (Stahl) statisch tragfähig – Wandstärke 12mm
Auch zukünftig in der Lage, Innen- und Außendruck aufzunehmen
- Gehrungsbögen bis 90°, Düker und Brückenaufhängungen
- Unterbögen und in den Plänen nicht dargestellte Dimensionswechsel
- Kaum Außenkorrosion
- De facto keine Innenkorrosion und kaum Inkrustationen
- Schweißverbindungen mangelhaft
- Undichtheiten im Bereich der Schweißverbindungen
- „Partisanenanschlüsse“ (illegale Wasserentnahmen)



Leitungsverlauf





Sanierungssystem

Aufgrund des vorhandenen ARZ keine strukturelle Sanierungslösung erforderlich

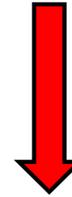
→ Systementscheidung:

Interaktiver Schlauchliner Klasse C, gemäß EN ISO 11295

Produkt: DN1000: „Tubetex W TPE“ – Fa. NordiTube

DN1200: „Tubetex W TPU“ – Fa. Unistrap

- Beruht auf Klebeverbindung mit Altrohr-Innenwand
- Loch- und Spaltüberbrückung bei vorhandenem Betriebsdruck
- Dauerhafter Innenkorrosionsschutz
- Verbesserte Hydraulik
- Bogengängigkeit bis 90°



Sanierungssystem

Klasse A		Klasse B	Klasse C	Klasse D
locker sitzend	eng anliegend	eigene Ringsteifigkeit	beruht auf einer Klebeverbindung	beruht auf einer Klebeverbindung
unabhängig		interaktiv		
voll statisch belastbar		semi-statisch belastbar		nicht statisch belastbar
Rohrstrang-Lining				Diese Internationale Norm ist nicht anwendbar
	Close-Fit-Lining			
	Vor Ort härtendes Schlauch-Lining		Schlauch-Lining mit Klebebeschichtung	

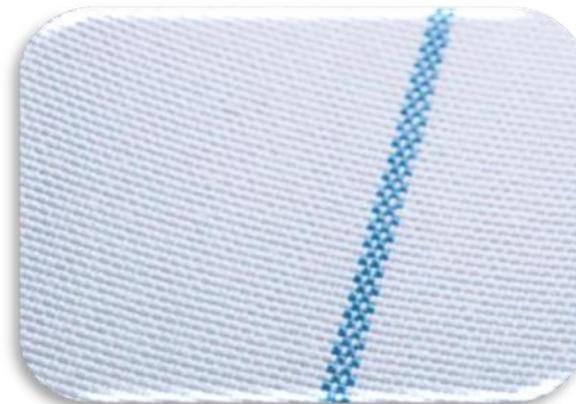
Statische Klassifizierung von Druckleitungslinern gemäß EN ISO 11295



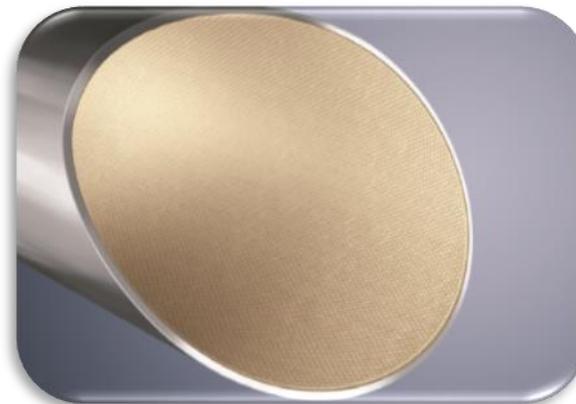
Sanierungssystem

Materialkomponenten, Einbauverfahren

- Gewebeliner (Tubetex)
 - Rundgewebte Polyesterfasern
 - Beschichtungsstärke 1mm
 - Beschichtungsmaterial:
 - DN1000 – TPE
 - DN1200 – TPU
- Imprägnierung mit Epoxydharz
- Inversion mittels Luftdruck (Inversionstrommel)
- Aushärtung mit Heißdampf
- Endwandstärke ca. 3mm



Tubetex



Interaktiver
Schlauchliner



Arbeitsdurchführung

- Arbeitsvorbereitung
- 4,15 km in 3 Abschnitte unterteilt (Streckenschieber)
- Provisorische Wasserversorgung durch Wasserwerk
 - Alternative Versorgungswege
 - Leitungsprovisorien
- Herstellung Baugruben und Rohrtrennungen (lokaler Subunternehmer)
- Öffnen der Leitung jeweils auf 2,5 m Länge
- Höchstdruckreinigung
 - Strahlen der Altrohrinnenwand metallisch blank
 - Leistung Equipment: max. 100 L/min bei bis zu 1500 bar



Arbeitsdurchführung



Höchstdruckreinigungsfahrzeug



Rotor im Altrohr



Arbeitsdurchführung

- Imprägnierung Schlauchliner



Gewebeliner aufgetrommelt



Imprägniervorgang



Montage Umkehrflansch



Arbeitsdurchführung

- Inversion



Sattelzug mit Inversionstrommel und Heizanlage



Start Inversionsvorgang



Arbeitsdurchführung

- Inversion



Der Inliner erreicht ...



... die Zielgrube



Arbeitsdurchführung

- Aushärtung mit Heißdampf



Setzen der Lanzen



Fertiger Liner mit Endmanschette



Arbeitsdurchführung

- Beschichten der Passstücke
- Einschweißen der Passstücke
- Nachbeschichten der Übergangsbereiche Liner / Passstück
- Druckprobe, Desinfektion
- Inbetriebnahme
- Rückbau der Montagegruben



Resümee

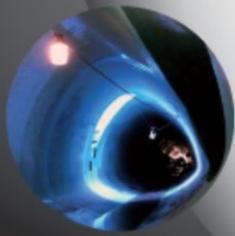
- Gesamtlänge: 4,15 km
- Installationsanzahl: 26
- Durchschn. Installationslänge: 160 m
- Längste Einzelinstallation: 240 m (DN 1200)
- Bauzeit: 9 Wochen (für Höchstdruckreinigung und Liner-Einbau)
- Gesamtbauzeit: 14 Wochen

→ Effiziente, sowie technisch und wirtschaftlich sinnvolle Lösung!



Wintereinbruch in Georgien





**VIELEN DANK FÜR DIE
AUFMERKSAMKEIT!**