#### ibb - Institut für Baumaschinen und Baubetrieb

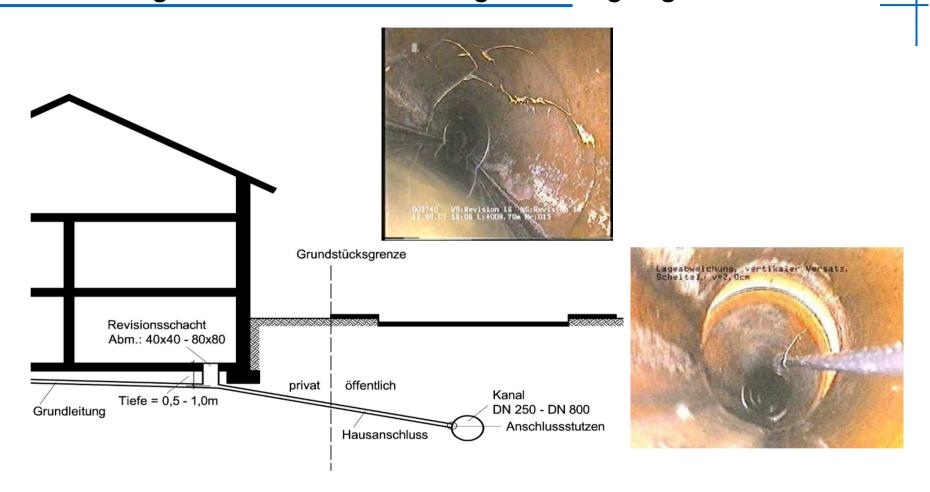
#### Sanierung von Hausanschlussleitungen mit Flexoren-Rohren im Einziehverfahren

#### **Dr.-Ing. Joachim Beyert**



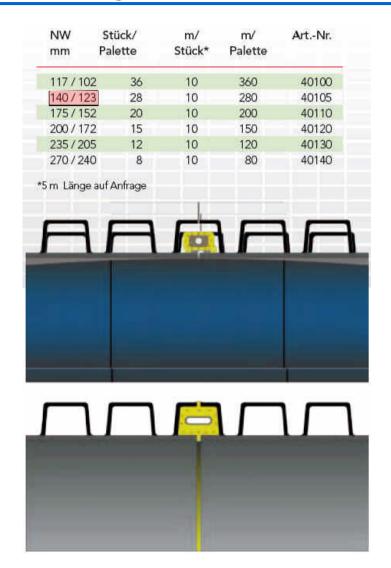


#### Sanierung Hausanschlussleitungen - Ausgangssituation



Durchmesser Hausanschlussleitung: 150mm

#### Sanierung Hausanschlussleitungen - Ausgangssituation



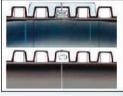


#### DAS INSTALLATIONSVERFAHREN

Die als 10 Meter Stangenware gefertigten Flexoren-Rohre werden oberirdisch mit speziellen PEX-Schweißringen auf Haltungslänge verschweißt und durch die vorhandenen Schächte mit einer Seilwinde in die zu sanierende Altrohrleitung eingezogen.



Flexoren wird beliebig verlangert und dem Bedarf der Baustelle angepasst.



Wulstfreie Verschweißung



Schnelle Installation und einfache Handhabung zeichnen Flexoren aus.

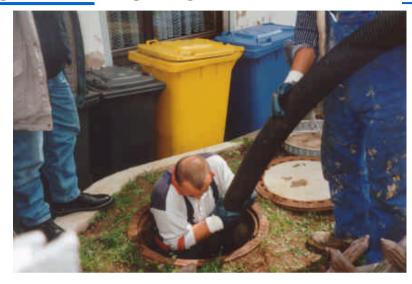


#### **DIE VORTEILE**

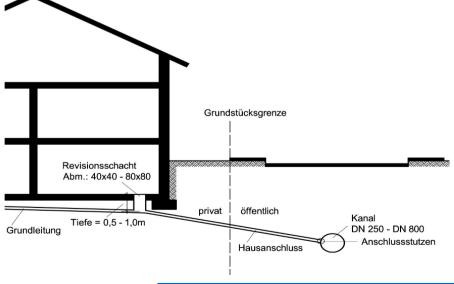
- . Das Rexoren ist statisch selbsttragend und einer Neuverlegung gleichzusetzen
- auf eine Wasserhaltung kann weitgehend verzichtet
- hohe Ringsteifigkeit
- extrem bogengängig
- die sanierte Leitung ist voll verschweißt
- · schnelle und einfache Installation durch die vorhandenen Schächte
- einfaches Handling auf der Baustelle
- · prädestiniert für unwegsames Gelände
- · exzellente hydraulische Eigenschaften

#### Sanierung Hausanschlussleitungen - Ausgangssituation



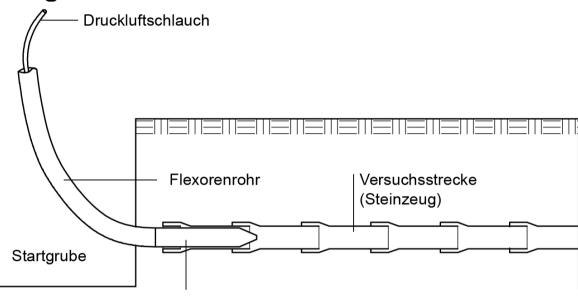






#### Prinzipskizze Rohreinzug

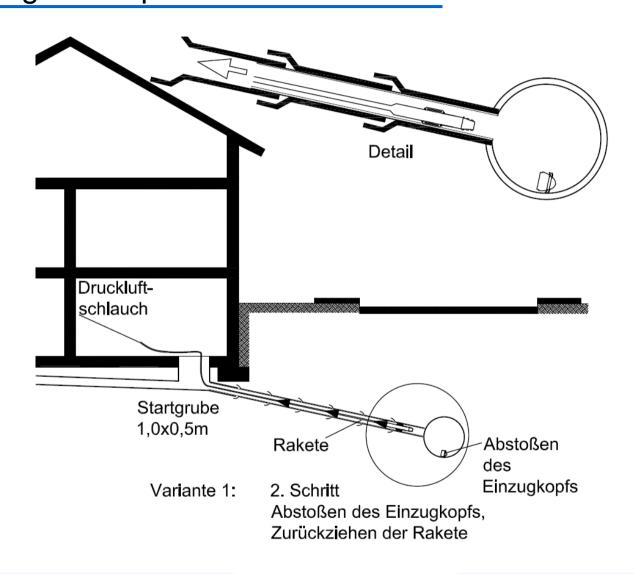


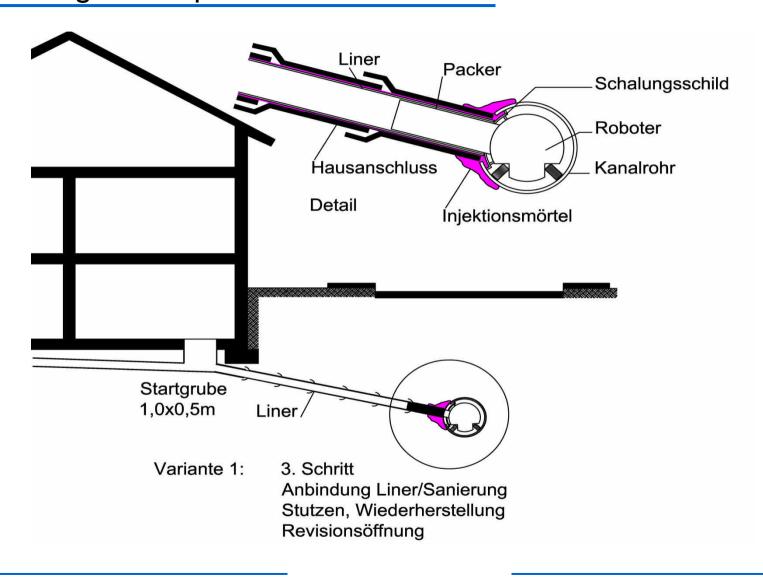












#### Entwicklung Gerätetechnik





Fixierung der Rakete mit Einziehkopf im Flexoren-Rohr mit zwei Hohlpackerblasen



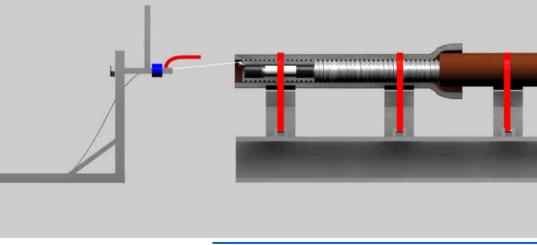
#### Optimierung Einziehkopf

#### Zugkraftmessung









#### Variationsparameter

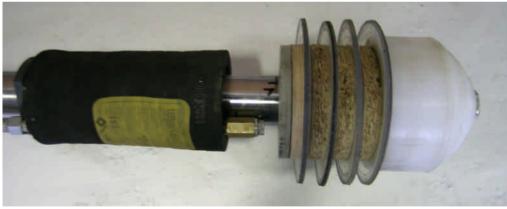
- Versatzhöhe
- Materialien
- Scheibengeometrie
- Scheibenanzahl
- Rohrinnenzustände

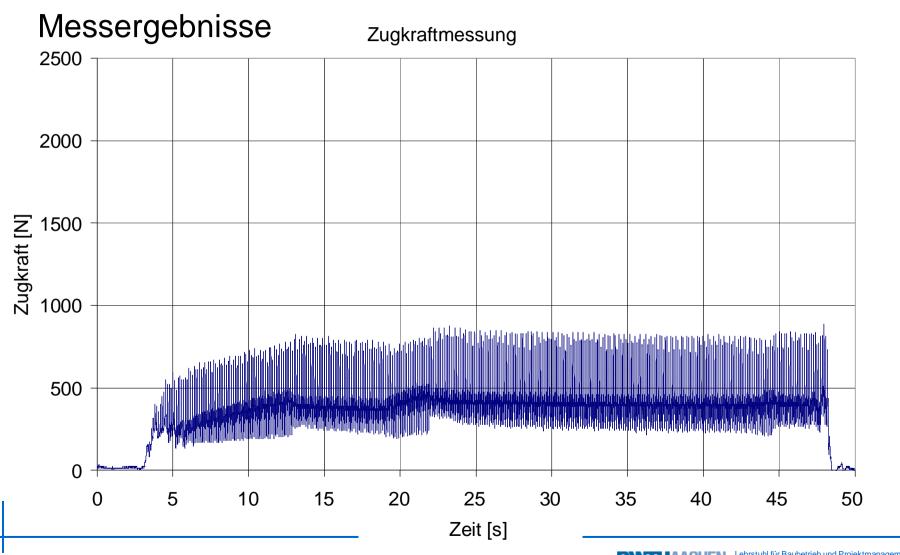


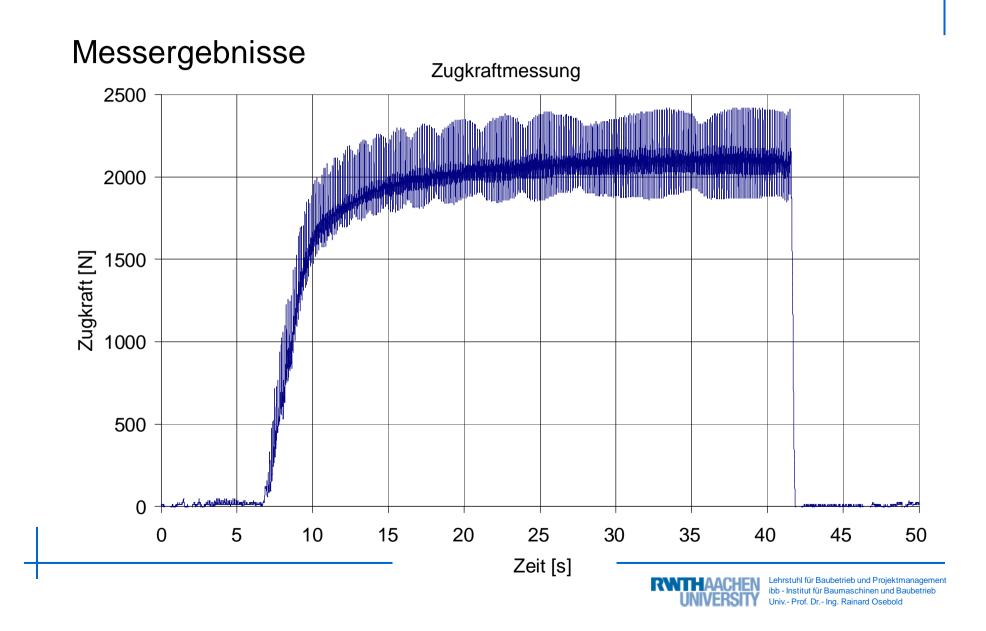
#### Optimierter Einzugkopf











#### Versuchsstrecke mit 2 x 15° Abwinkelung



#### Versuchsstrecke mit Versätzen



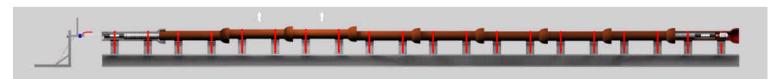
#### Versuchsstrecken mit Versätzen



#### Szenario 1: 1 Versatz



#### Szenario 2: 2 Versätze



#### Abzweig/Stutzen ist in Ordnung





#### Abdichtung Liner-Abzweig mit Quellband







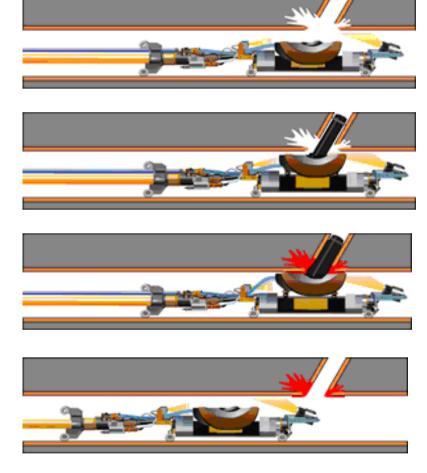
Prüfung mit Druckluft: dicht bis 0,9 bar

# Abzweig/Stutzen ist schadhaft: Stutzensanierung









www.haechlerumwelttechnik.ch





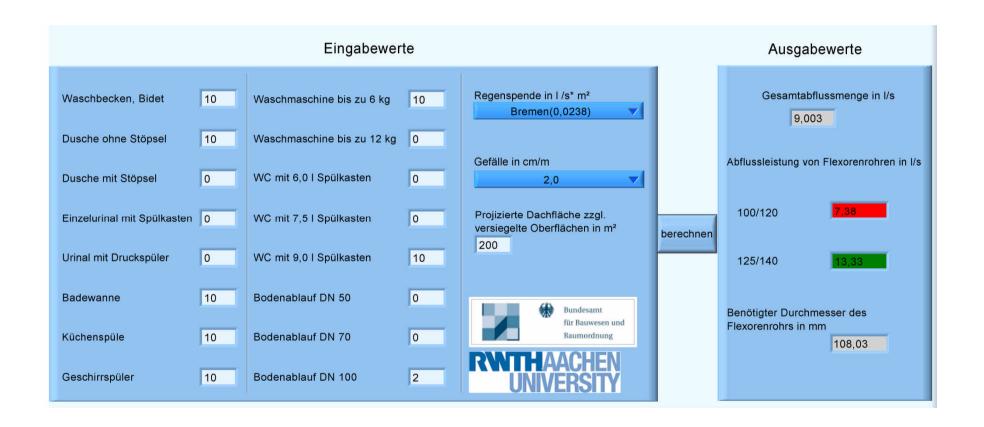




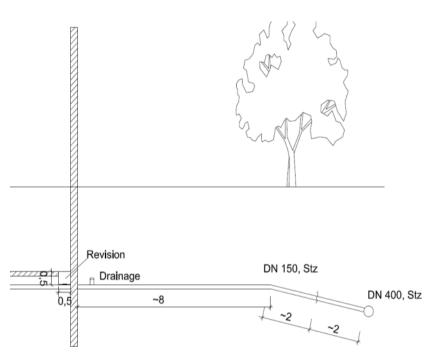




#### Prüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit



Objekt	Datum	Länge	Richtung	Schwierigkeits-
				grad 1-5
Erzberger Alle 81	05.2010	12	Kanal-Haus	2
Mühlental 13	09.2011	12	Haus-Schacht	3
Mühlental 11	09.2011	12	Haus-Kanal	4
Hartmannstrasse 26/28/30/32/34	11/12.2011	≈ 6 m	Haus – offener Kanal	2
Langerwehe	11.2011	6 m	Haus-Kanal	3
Pontstrasse	11.2011	8 m	Haus-Kanal	3 - 4
Mühlental 3x	01.2012	2 x 12 m	Haus-Kanal	3 – 5

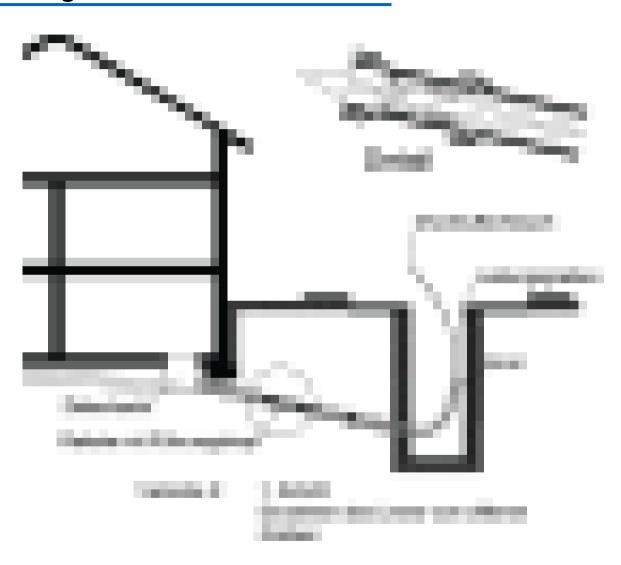


Länge: ca. 12,0 m Abwinkelung: 13°

Versätze: ca. 2,0 cm

Schäden: Risse, Wurzeleinwuchs













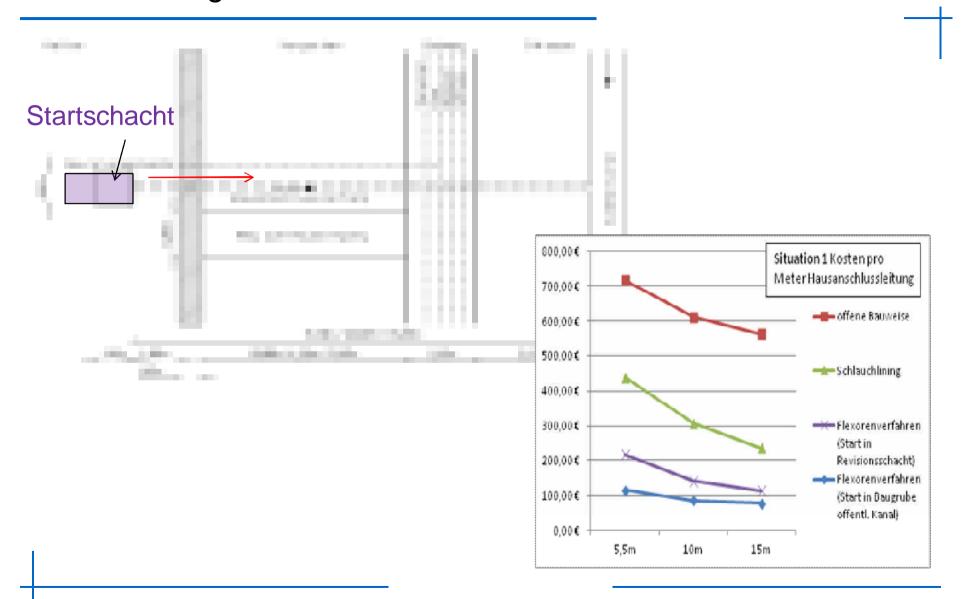




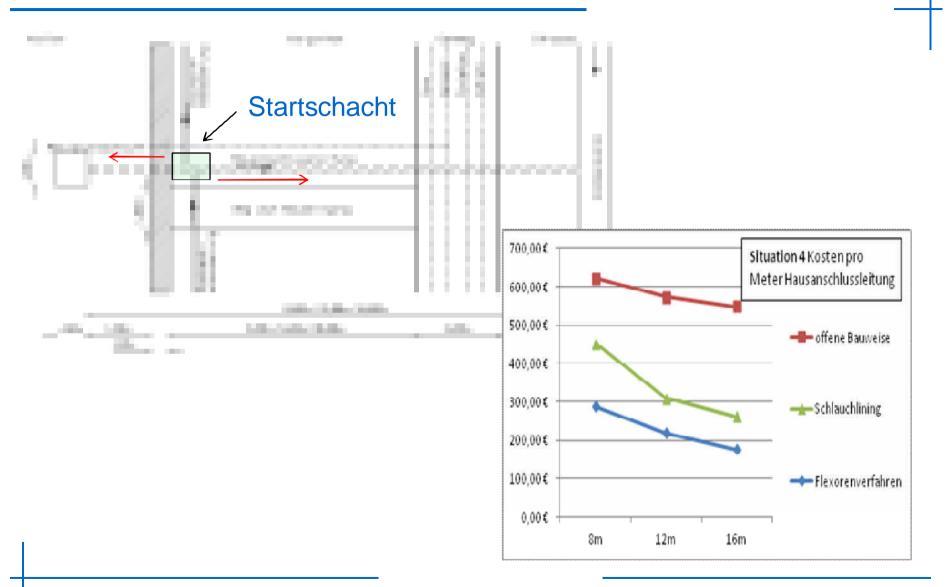




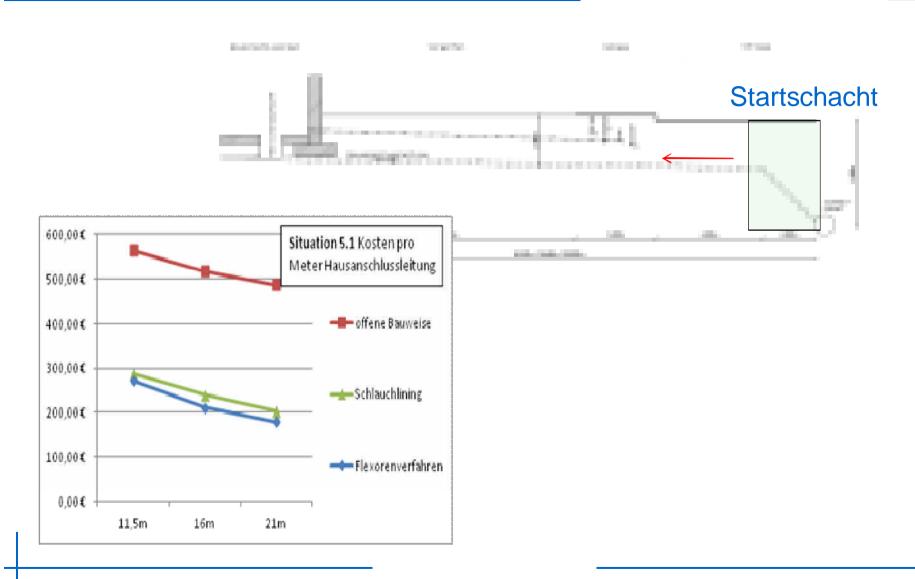
#### Kostenvergleich



#### Kostenvergleich



#### Kostenvergleich



#### Zusammenfassung





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit