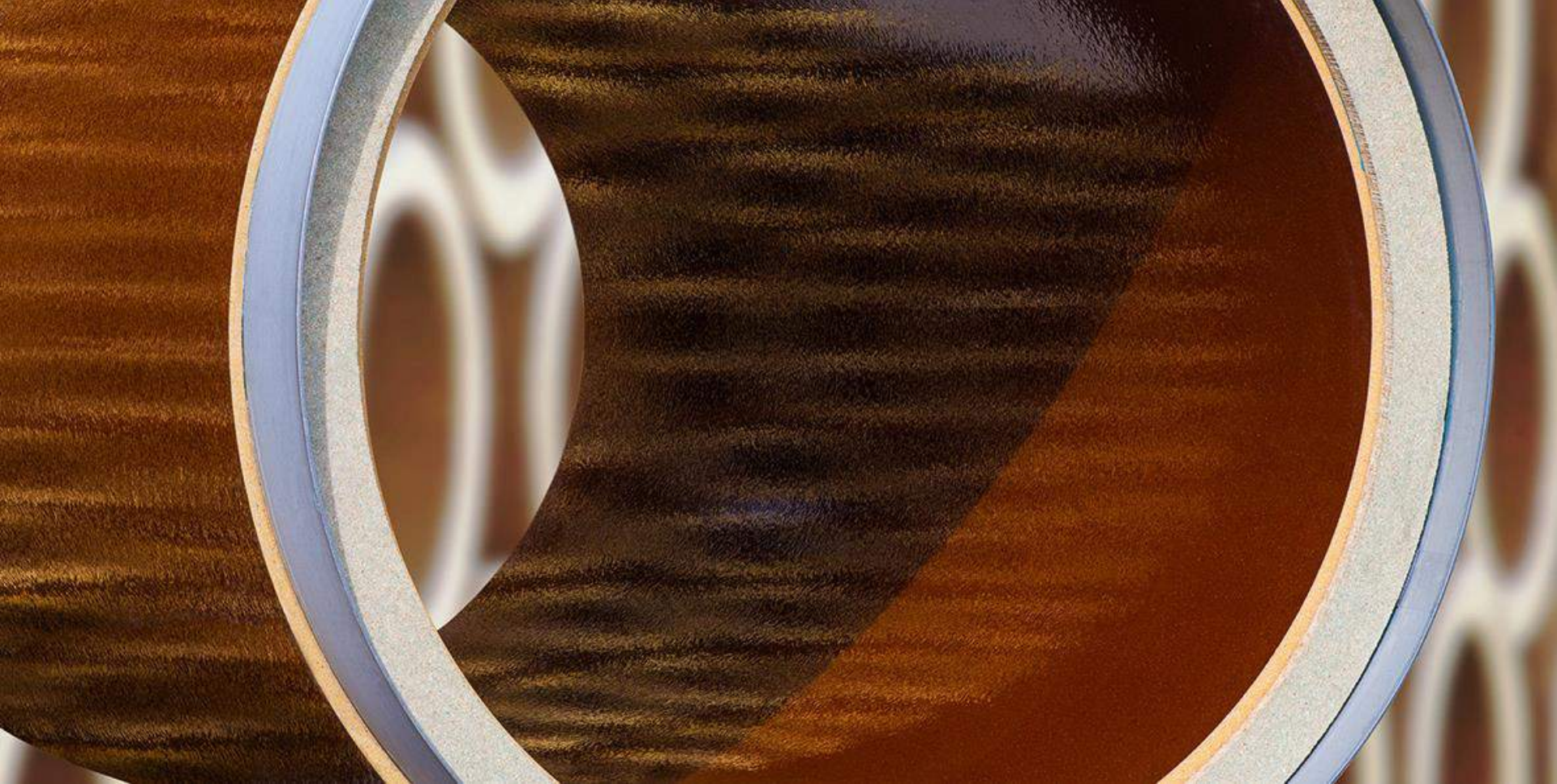




MODERNES KANALNETZMANAGEMENT

Schachtsanierung – die Erneuerung ist die bessere Strategie für zukunftsorientierte Anforderungen



AGENDA

- SCHACHTSANIERUNG
RENOVIERUNG VS ERNEUERUNG
- PROJEKT ABWASSERREAKTOR KIEL
- PROJEKT LÜBECK – WÄRME AUS ABWASSER
- PROJEKT STEINZEUG-LEERROHRE FÜR ZUKÜNFTIGE
STROMTRASSEN
- PROJEKT ERFURTER KREUZ
- PROJEKT GROITZSCH
- FORMSTÜCKE FÜR BESONDERE ANWENDUNGEN



DWA-Umfrage 2015 Zustand der Kanalisation in Deutschland

Öffentliches Kanalnetz

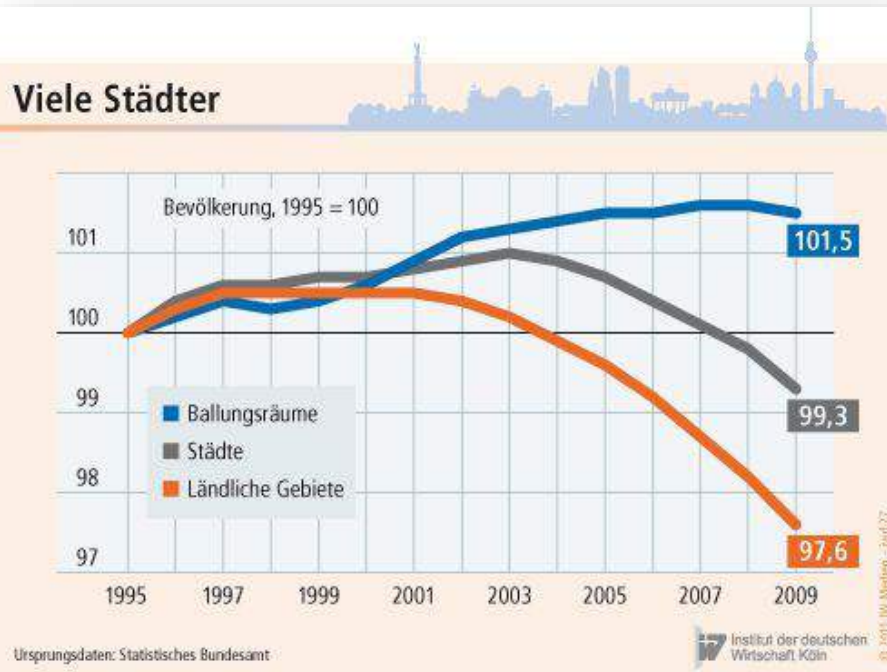
- ca. 570.000 km Kanallänge
- Schachtabstand ~40m (Annahme)
 - 14,25 Mio. Schächte im Bestand
- Expertenschätzung:
Schädigungsrate von mind. 20 %
 - ~3 Mio. Schächte sanierungsbedürftig



Wandel des Einleitungsverhaltens

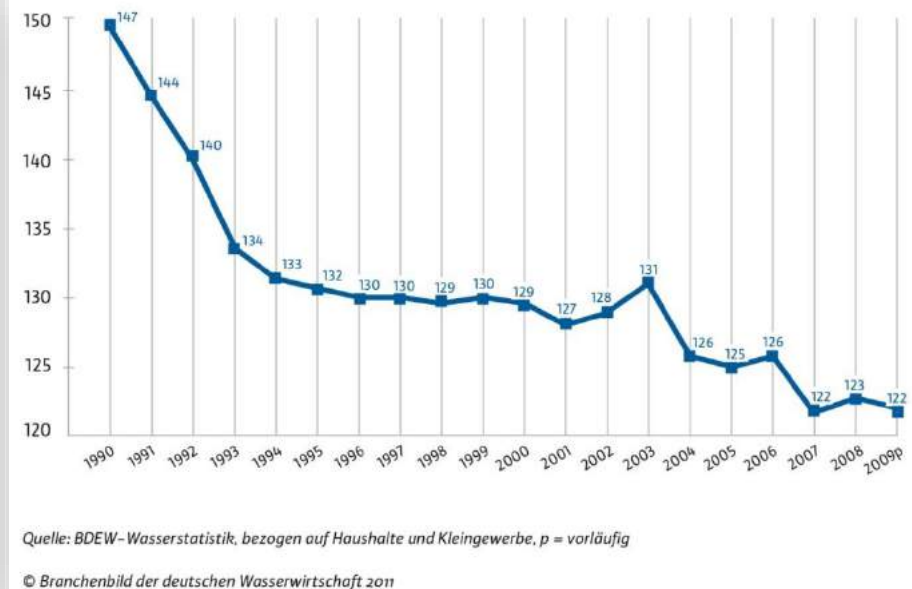
Demografie

- Landflucht



Umweltbewusstsein

- Wassersparen



Wandel des Einleitungsverhaltens

Gewässerschutz EU-WRRL

- Fremdwassersanierung



Wandel des Einleitungsverhaltens

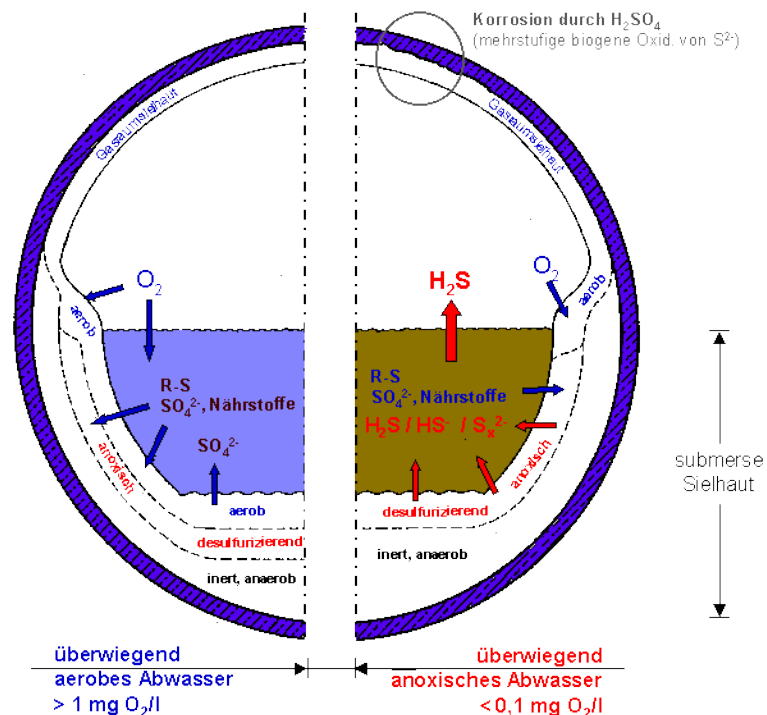
Folgen für den Kanalbetrieb

- Das Abwasser wird
 - „langsamer“
 - „dicker“
- Resultat:
 - Biogene Schwefelsäurekorrosion



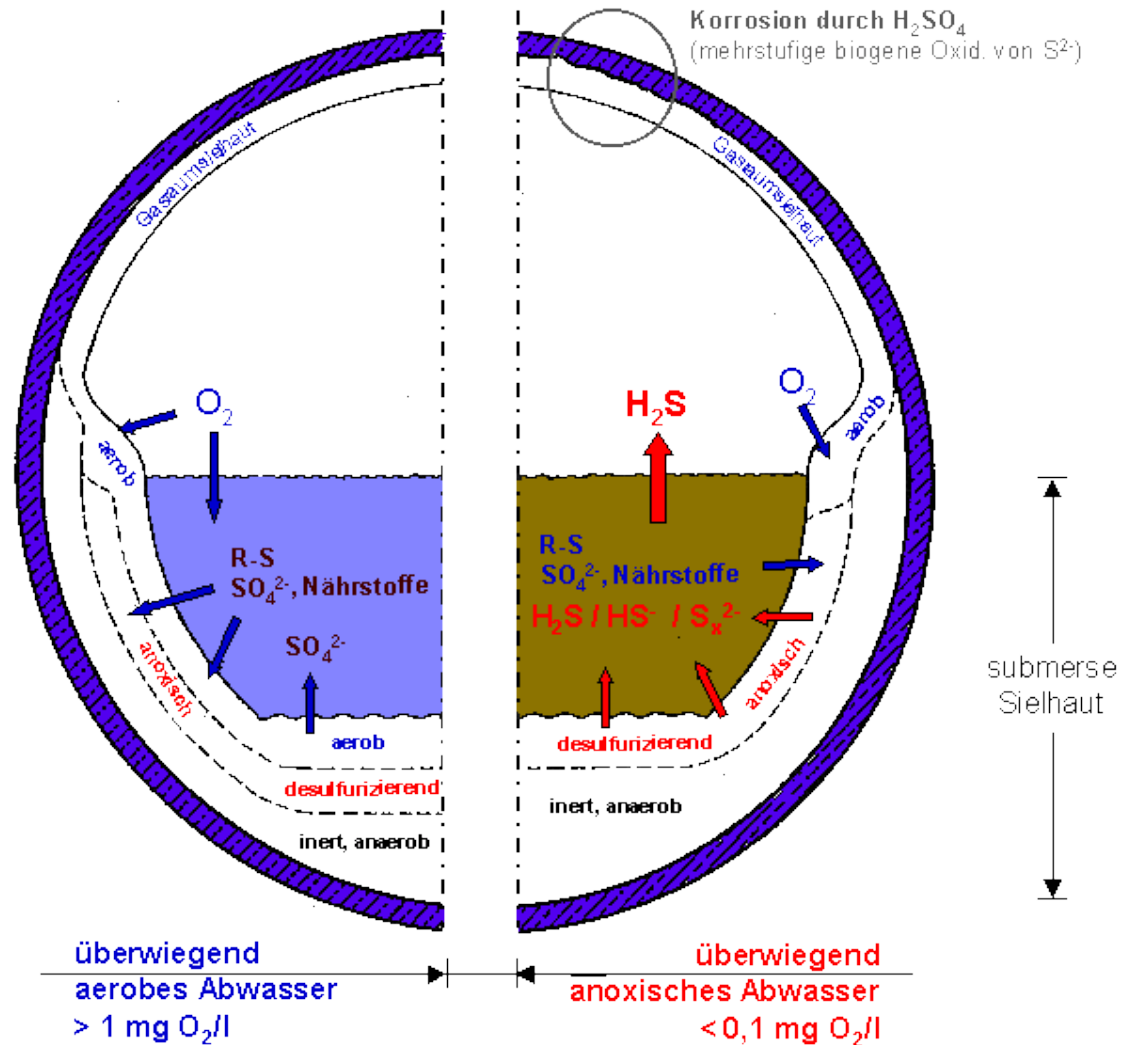
Ursache und Auswirkung der Schäden

- wesentliche Ursache :
Biogene Schwefelsäurekorrosion

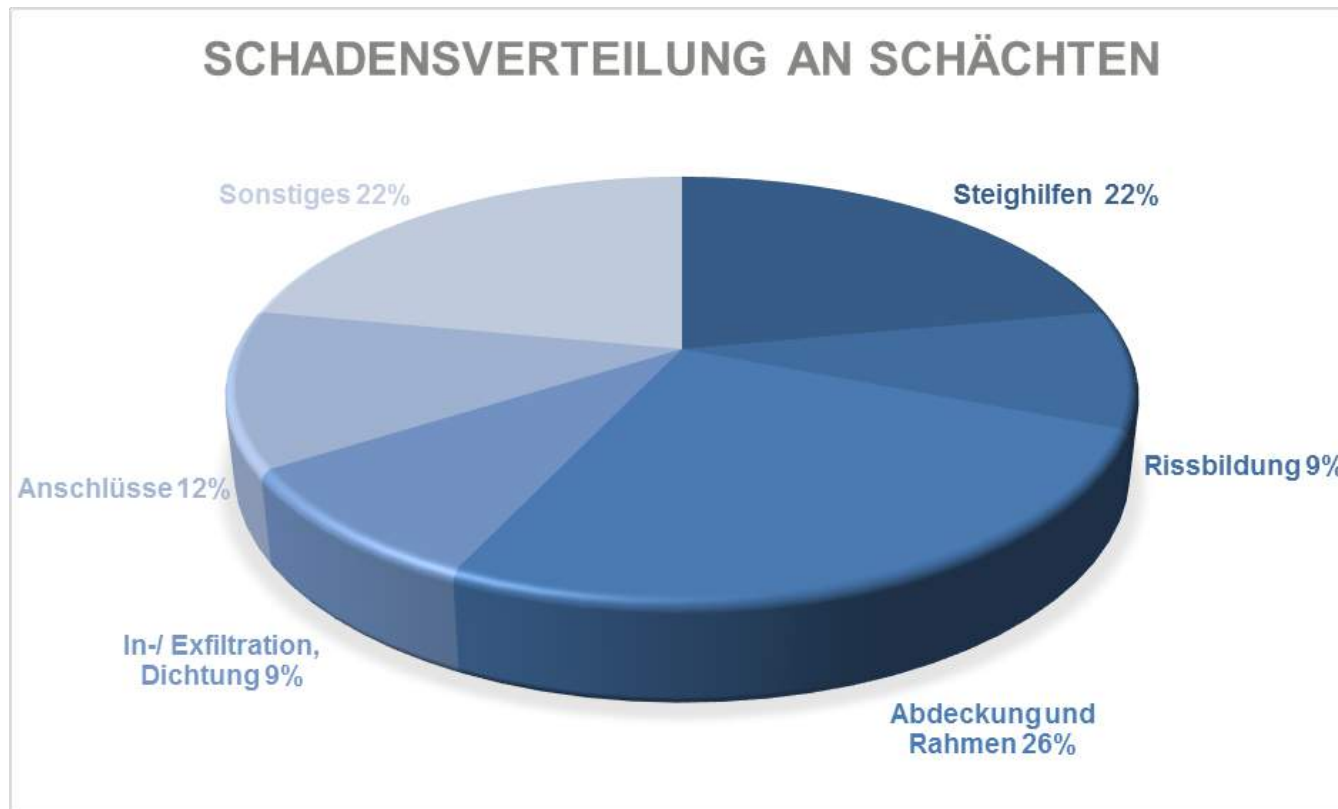


Ursache der Schäden

- Biogene Schwefelsäurekorrosion

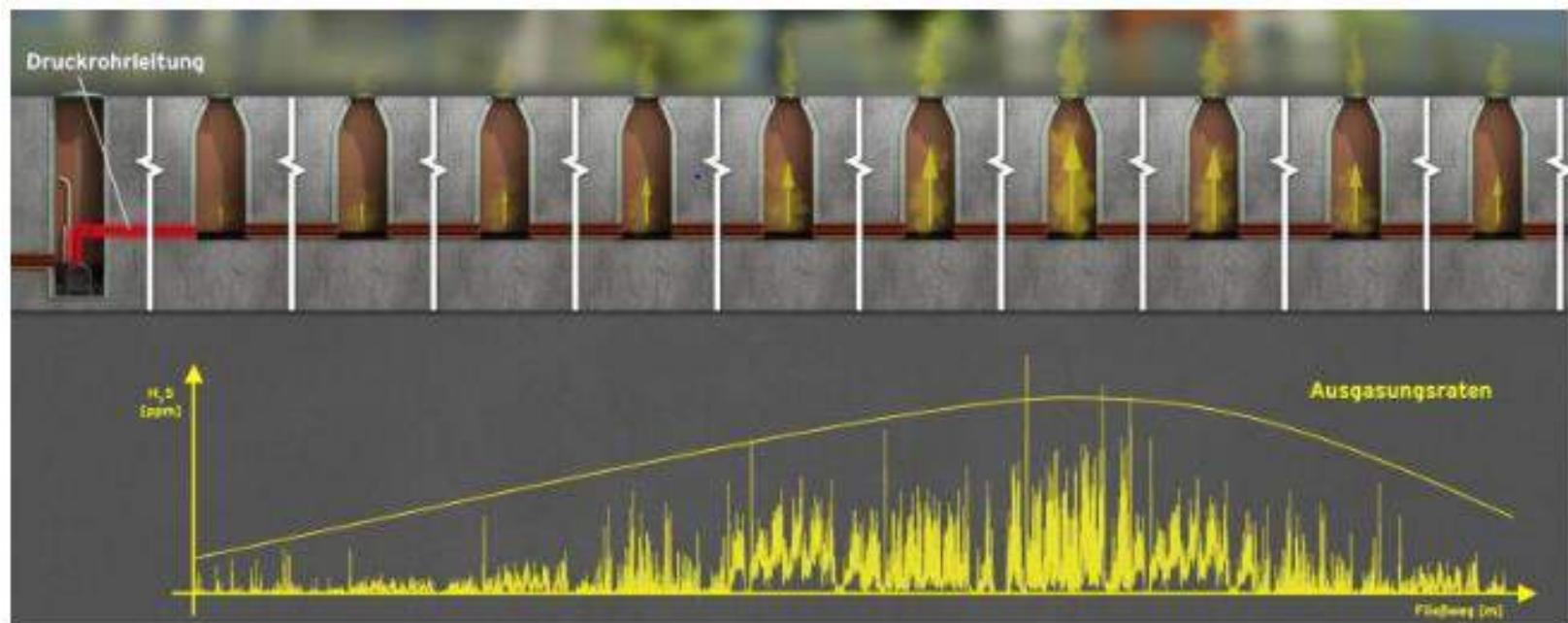


DWA-Umfrage 2015 Zustand der Kanalisation in Deutschland



Ursache und Auswirkung der Schäden

- wesentliche Ursache :
Biogene Schwefelsäurekorrosion



Ursache und Auswirkung der Schäden

- wesentliche Ursache :
Biogene Schwefelsäurekorrosion

- Auswirkung:
 - Standsicherheit
 - Dichtheit gegen ein- und austretendes Wasser
 - Arbeitssicherheit

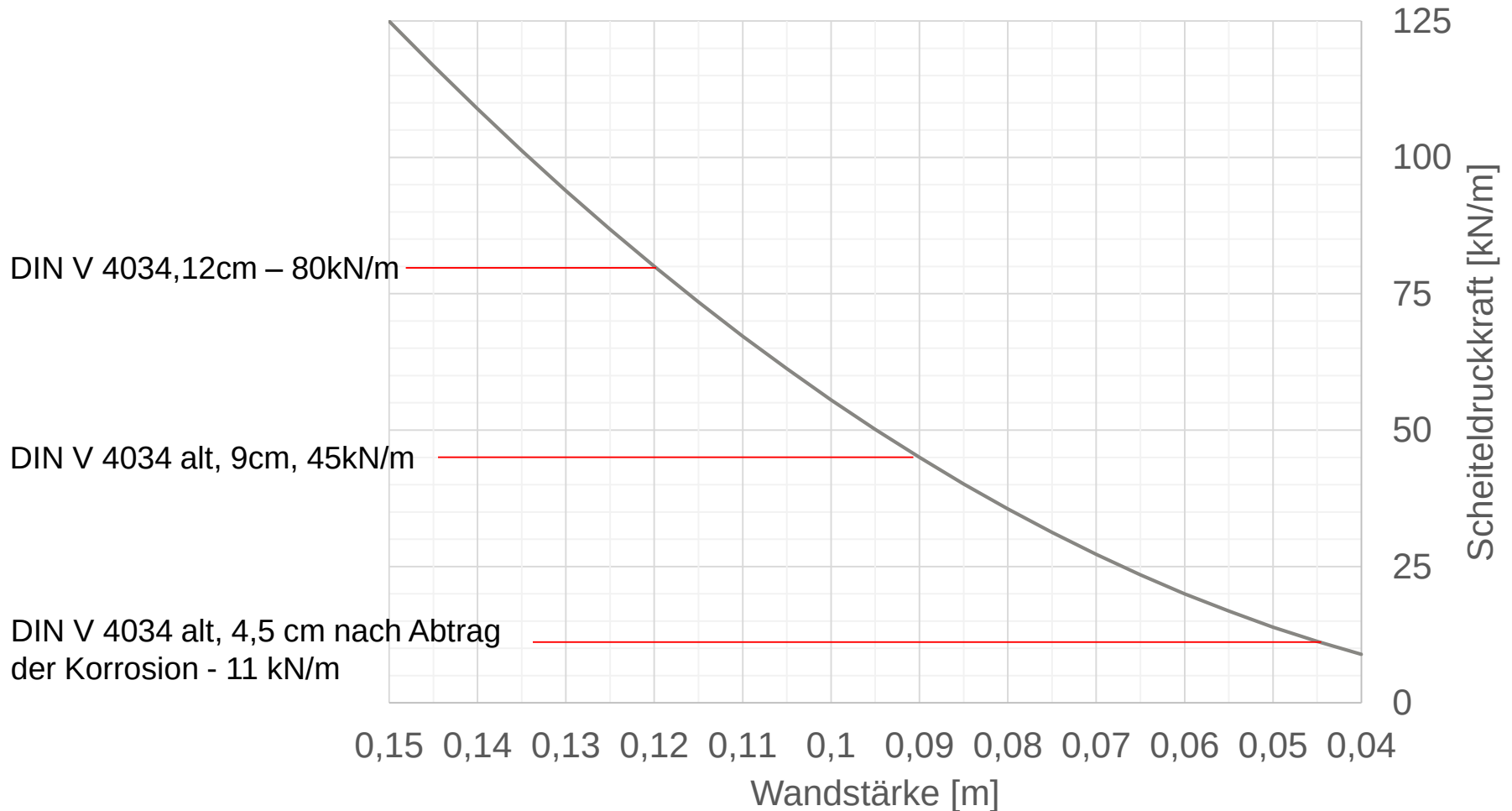


Ursache und Auswirkung der Schäden

- Herausforderung für die Sanierung:
 - gesamter Abtrag des korrodierten Betons erforderlich
 - sofern noch Thiobazillen und Schwefel in der Restwand vorhanden sind, schreitet der Prozess weiter fort, auch unter der Sanierung
 - Die Auswirkungen auf die Schachtstatik sind zu beachten!



Stand sicherheit nach DIN V 4034



Sanierungsmöglichkeiten:

- Reparatur
- Renovierung



IKT-Warentest „Schachtsanierung“ 2016

- Sanierung von jeweils 5m hohen Betonschächten
(ohne Gerinne, mit geradem Boden)



IKT-Warentest „Schachtsanierung“ 2016

- Sanierung eines 5m hohen Betonschachts (mit geradem Boden)
- Schacht neuwertig + lokal vorgeschädigt
- keine marode Bausubstanz zu entfernen

SCHACHTSANIERUNG – DIE ERNEUERUNG IST DIE BESSERE STRATEGIE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE ANFORDERUNGEN

WORKSHOP MODERNES KANALNETZMANAGEMENT

Lokaler Einzelschaden (LS) Wird in drei Versionen (Bohrlochdurchmesser) je Schachtring hergestellt: 1. Ø 20 mm 2. Ø 10 mm 3. Ø 10 mm mit Aufweitung nach innen auf Ø 20 mm	
Flächiger Schaden (FS) Besteht aus einem Raster von neun Bohrlöchern je Ø 5mm mit einer Gesamtausdehnung von 20 x 20 cm und wird je Schachtring angeordnet.	
Undichte Schachtringfuge (RF) Wird ober- und unterhalb des zweiten Schachtringes an jeweils vier Stellen angeordnet. Das Bohrloch in der Fuge hat einen Durchmesser von 6 mm.	
Undichte Schachtringfuge mit Abplatzungen am Muffenspiegel (RF) Wird im Übergangsbereich von Schachtunterteil zum ersten Schachtring an vier Stellen mit einer Ausdehnung von 10 x 3 cm über dem Muffenspiegel angeordnet. Das Bohrloch in der Fuge hat einen Durchmesser von 6 mm.	

IKT-Warentest „Schachtsanierung“ 2016

- Sanierung eines 5m hohen Betonschachts (mit geradem Boden)
- Schacht neuwertig + lokal vorgeschädigt
- keine marode Bausubstanz zu entfernen

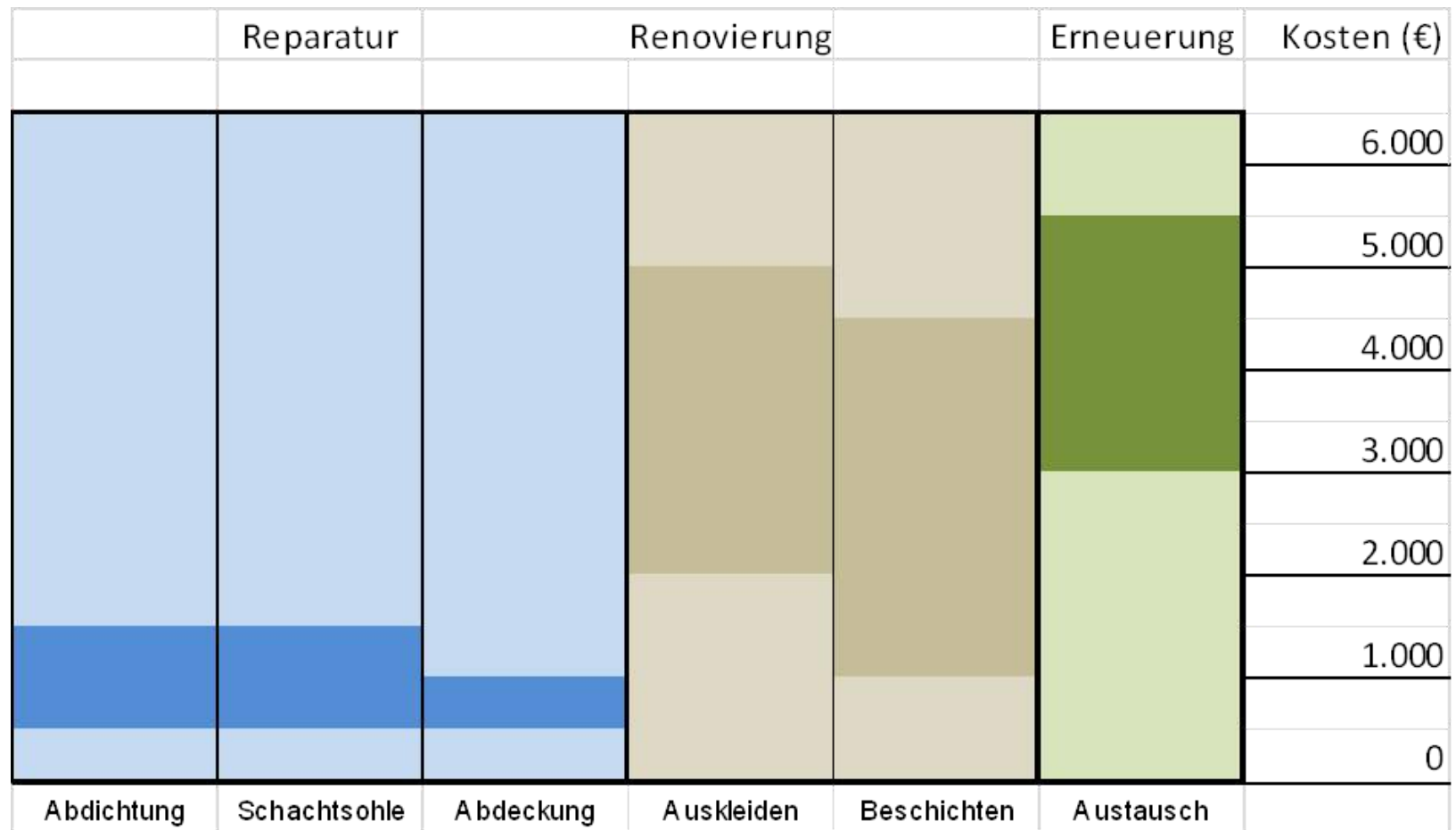
- 13 Reparatur- und Sanierungstechniken unter „Laborbedingungen“ beim IKT
 - 5 x gut
 - 6 x befriedigend
 - 1 x ausreichend
 - 1 x nicht bewertbar

Fazit:

- Sanierungsergebnis:
 - nur 5 von 13 der sanierten Schächte waren dicht!
 - bei 7 von 13 Systemen waren Steigeisendurchführungen undicht, bis zu 17 von 18 Steigeisen
 - die Korrosionsbeständigkeit der Lösungen wurde nicht ermittelt
 - geringen bis nicht vorhandene statische Belastbarkeit

- Sanierungskosten
 - 2.000€ - 9.000€ ; Durchschnitt 5.000€
 - Sanierungsdauer 1-3, Durchschnitt 2,1 Tage vor Ort

Sanierungskosten (ohne Vorarbeiten, ohne Gerinne)



Sanierungsmöglichkeiten:

- Reparatur
- Renovierung
- Erneuerung!

ist die wirtschaftliche und
nachhaltige Sanierungsmethode



DAS KERAPORT - SCHACHTPROGRAMM:

- Hohe chemische Beständigkeit (pH 0-14)
- Hohe mechanische Beständigkeit (Mohshärte 7)
- Deformationssicher (biegesteif)
- Auftriebssicher
- Dicht
- Dauerhaft (> 100 Jahre)
- Betriebs- und wartungssicher
- Reparaturfähig



DAS KERAPORT - SCHACHTPROGRAMM:

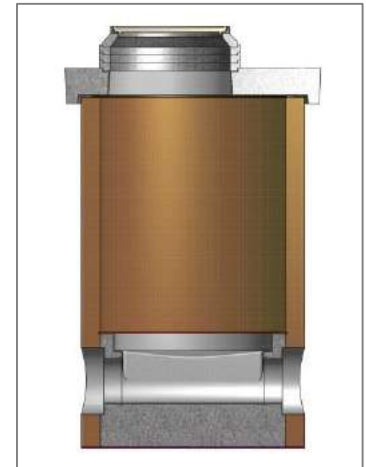
- Hohe chemische Beständigkeit (pH 0-14)
- Hohe mechanische Beständigkeit (Mohshärte 7)
- Deformationssicher (biegesteif)
- Auftriebssicher
- Dicht
- Dauerhaft (> 100 Jahre)
- Betriebs- und wartungssicher
- Reparaturfähig
- neu: temperaturbeständig bis 60°C



Einsteigschächte

DN 800:

- Steinzeug Schachtunterteil mit PU-Gerinne
- Steinzeug Aufsetzstücke
- Anschlüsse DN 150 - DN 300 H
- Abdeckplatte PU-Auskleidung



DN 1000:

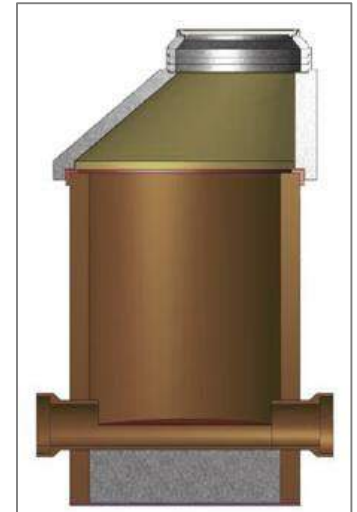
- Steinzeug Schachtunterteil mit PU-Gerinne
- Steinzeug Aufsetzstücke
- Anschlüsse DN 150 - DN 500 H
- Abdeckplatte PU-Auskleidung
- Konus PU-Auskleidung



Einsteigschächte

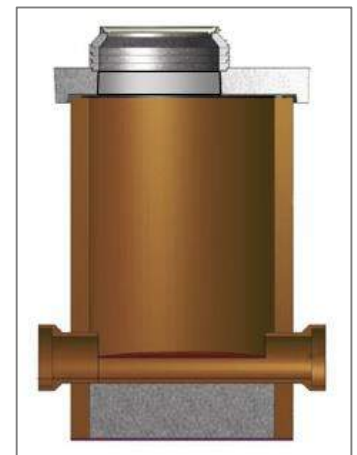
DN 1000:

- Steinzeug Schachtunterteil mit Steinzeug-Gerinne
- Steinzeug Aufsetzstücke
- Anschlüsse DN 500 N - DN 600 H
- Mit und ohne Abdeckplatte
- Mit Konus



DN 1200:

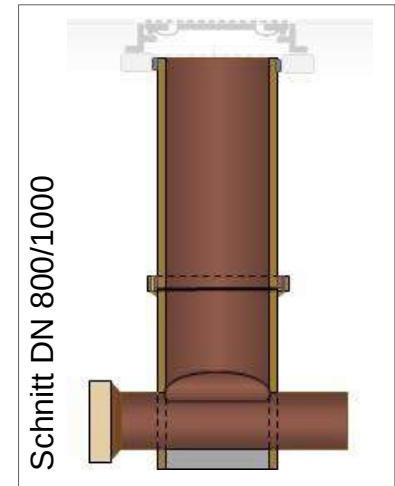
- Steinzeug Schachtunterteil mit Steinzeug-Gerinne
- Steinzeug Aufsetzstücke
- Anschlüsse DN 600 N – DN 800
- Mit und ohne Abdeckplatte



Inspektionsschächte

DN 300/DN 400:

- Steinzeug Schachtunterteil mit Steinzeug-Gerinne
- Steinzeug Aufsetzstücke
- Anschlüsse DN 150



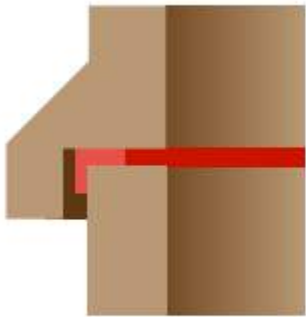
DN 600:

- Steinzeug Schachtunterteil mit PU-Gerinne
- Steinzeug Aufsetzstücke
- Anschlüsse DN 200



SCHACHTSANIERUNG – DIE ERNEUERUNG IST DIE BESSERE STRATEGIE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE ANFORDERUNGEN

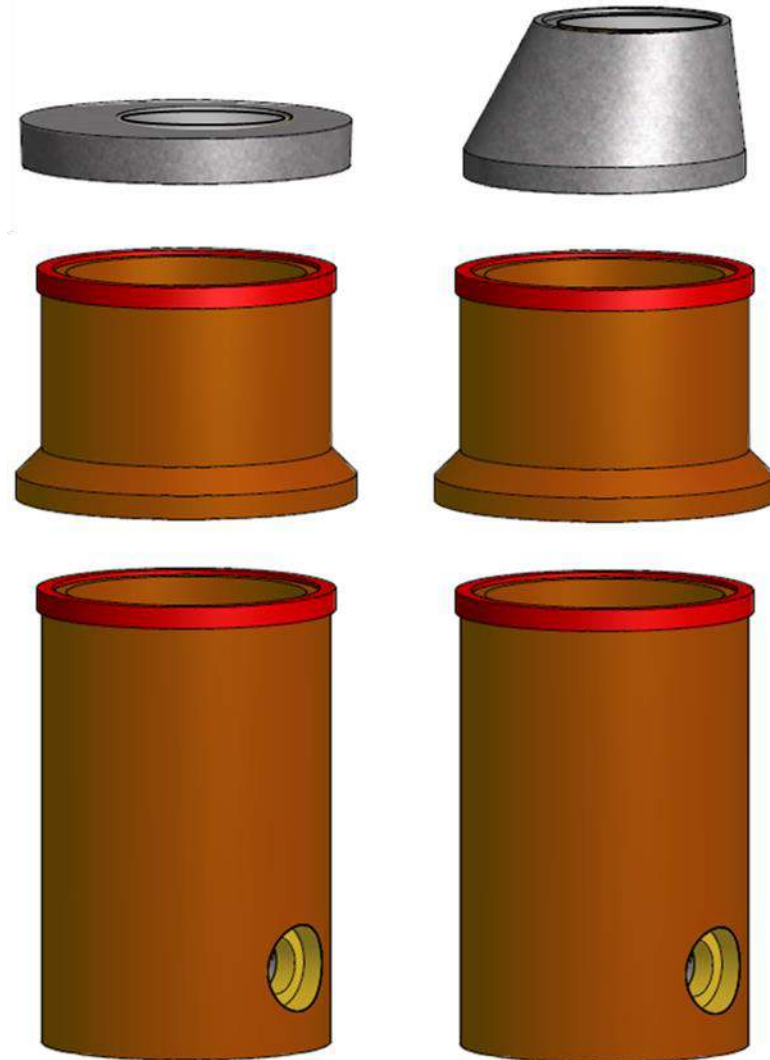
WORKSHOP MODERNES KANALNETZMANAGEMENT



Dichtung Schachtunterteil/Aufsatzstück
DN 600 bis DN 1000



Dichtung Schachtunterteil/Aufsatzstück
DN 1200 bis DN 1400



Beispiel Unterteil
Beruhigungsschacht



HERSTELLUNG



Vermessung zur optimalen
Positionierung für das Fräsen
des Rohres



CNC-Fräsung

HERSTELLUNG



Bohrung der Zu- und Abläufe

HERSTELLUNG



Gefrästes Schachtunterteil



PU-Bodenelement

HERSTELLUNG

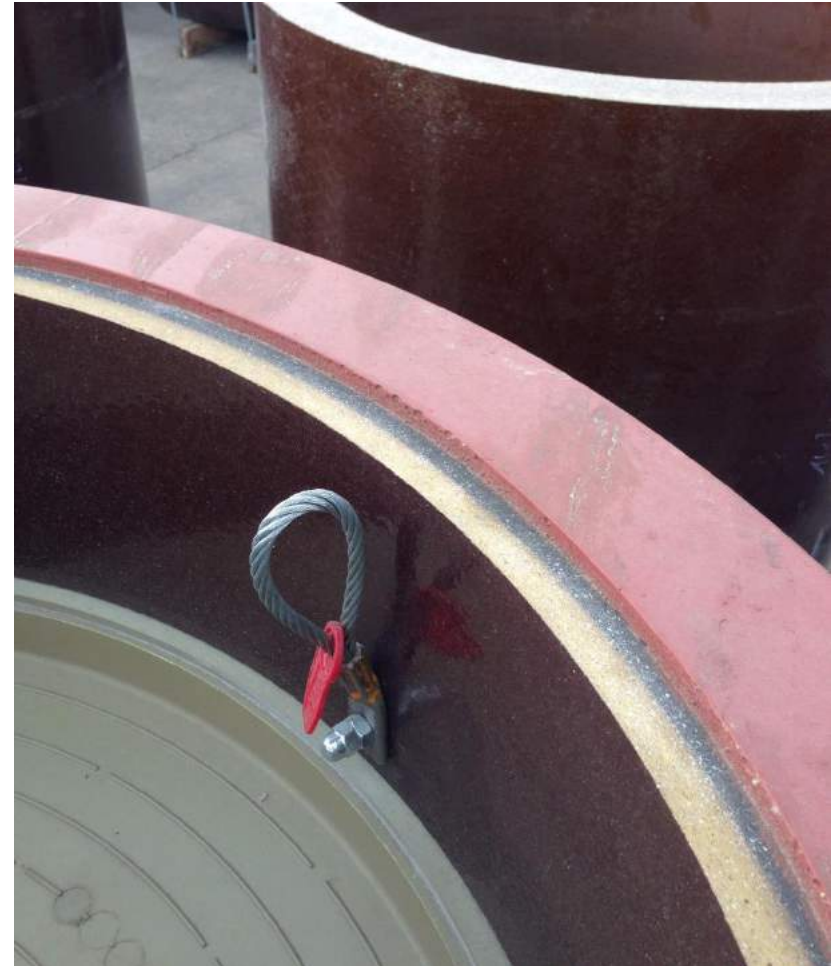


Abdichtung des Bodenelements

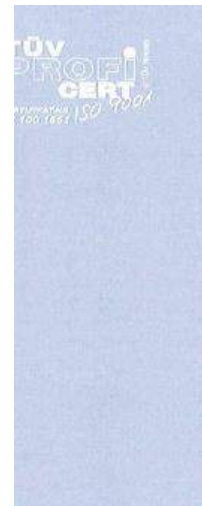
HERSTELLUNG



PU-Dichtung und Transportanker



TRANSPORTSYSTEM SCHACHTAUFNAHME



Prüfbericht – Nr.: 13002

PHILIPP – Transportschlaufe (67TPS122000) mit
nachträglich eingeklebter Gewindestange M 12
Güte 8.8 in Schächten aus Steinzeug

Engagiert. Kompetent. Und immer für Sie da.

STEIGLEITER

EINSTEIGSCHACHT DN1000

STEIGLEITER NACH DIN EN 14396



ABDECKUNG



STEINZEUGSCHÄCHTE DN600 – DN1200

Ersatz eines Schachts DN1000



STEINZEUGSCHÄCHTE Beispiel nachträglicher Anschluss- kein Problem!



Nutzen

- Sämtliche Vorteile des Steinzeugrohres treffen auch auf den Schacht zu.
- Hohe chemische Beständigkeit innen und außen
- Resistent gegen biogene Schwefelsäurekorrosion
- Verkehrsbelastungen können direkt auf den Schacht abgeleitet werden.
- Integrierte Schachtanschlüsse und Auftriebssicherung für kostengünstigen und platzsparenden Einbau.
- Robust durch große Wandstärke
- Verdichtung am glatten und robusten Schachtrohr kostengünstig umsetzbar
- Nicht verformbar, langlebig und korrosionssicher

Schachtrechner im Steinzeug-Keramo Infopool

Durch einfaches Ausfüllen des Online-Formulars:

- Planen
- Spezifizieren
- Berechnen
- Beauftragen

Steinzeug-Keramo INFOPOOL unter: www.steinzeug-keramo.com

So einfach und schnell geht es:

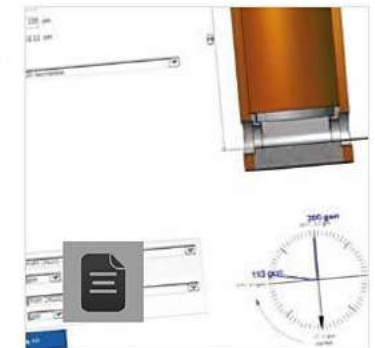
1 | Anmelden



2 | Ausfüllen



3 | Ausdrucken



Der STEINZEUG-KERAMO INFOPOOL 4.0 bietet:

- 8 Rechenmodule

NEU! Schachtrechner

zudem Manschetten-, Statik-, Auftriebs-, und
Hydraulikrechner

- Ca. 800 CAD-Zeichnungen unseres
Produktsortimentes
- Zahlreiche Dokumente zu unseren Rohren,
Schächten und dem Zubehörprogramm
- Informationen rund um das Thema fachge-
rechte Herstellung von Abwasserleitungen mit
Steinzeugrohrsystemen.



WOHIN GEHT DIE REISE BEI BAU UND BETRIEB?

BEISPIELE:

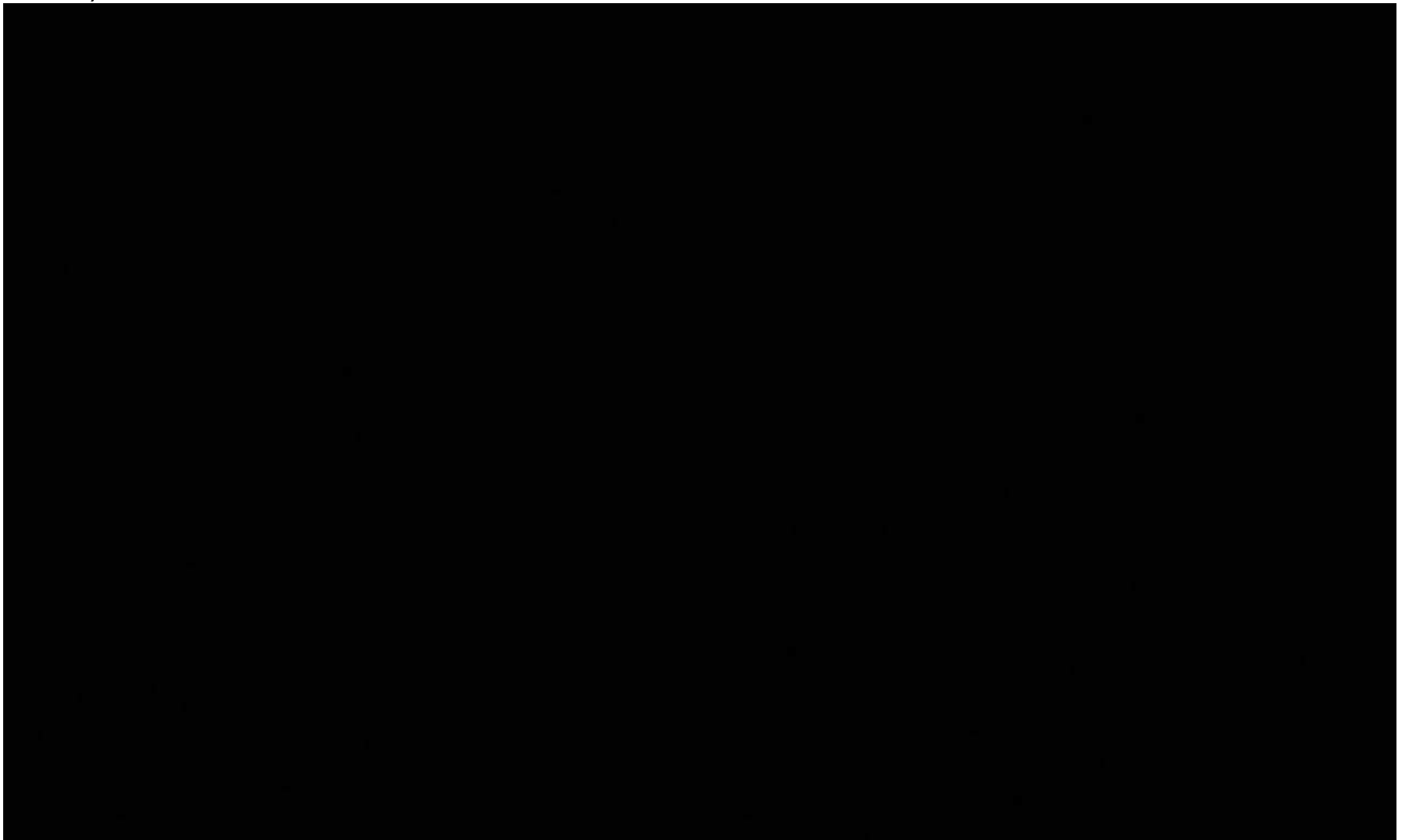
- KIEL, ABWASSERREAKTOR
- LÜBECK, WÄRME AUS ABWASSER
- STEINZEUG ALS LEERROHRE FÜR STROMTRASSEN
- ERFURTER KREUZ
- GROITZSCH, MISCHWASSERENTSORGUNG
- FORMSTÜCKE FÜR BESONDERE ANWENDUNGEN



OBJEKTBERICHT KIEL



KIEL, ABWASSERREAKTOR





OBJEKTBERICHT LÜBECK

ENERGIE AUS ABWASSER

Projekt „Lübeck, Ratzeburger Allee“, Steinzeug-Rohrvortrieb DN250 - DN800

- Bauherr:
Entsorgungsbetriebe Lübeck (EBL)
- Bauausführung Arbeitsgemeinschaft
 - Baugesellschaft Bergemann-Gräper mbH & Co. KG, Lübeck
 - Gebr. Echterhoff GmbH & Co KG, Hamburg
 - interra Microtunnelbau GmbH Crimmitschau



Projekt „Lübeck, Ratzeburger Allee“, Steinzeug-Rohrvortrieb DN250 - DN800

■ Ausgangslage:

- 540m Mischwasserkanal, gemauertes Eiprofil DN 1130/1700 aus dem Jahr 1931
- Neubau des Sammlers DN800
- Sanierung des vorhandenen Eiprofils und Verwendung als Regenwasserkanal
- 233 anliegende Genossenschaftswohnungen aus den 1950er Jahren sollen sukzessive durch Neubauten ersetzt werden
- Wohnbauprojekt „Wohnquartier für Jung und Alt“ des Lübecker Bauvereins (LBV)
- Innovative Idee: Nutzung der Wärmeenergie aus Abwasser



Rohrvortrieb DN800

- Startschacht DN3200 aus Betonfertigteilen im Absenkverfahren, Tiefe 8m
- Zielschächte DN2600, StB-Fertigteile



Rohrvortrieb DN800

- Startschacht DN3200, StB-Fertigteile im Absenkverfahren, Tiefe 8m
- Zielschächte DN2600, StB-Fertigteile
- Vortriebsverfahren: Mikrotunneling mit Spülförderung, AVN800

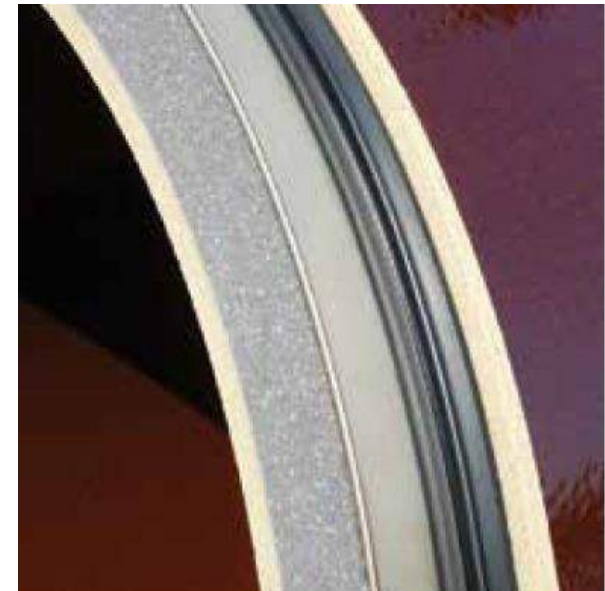


Rohrvortrieb DN800

- Startschacht DN3200 aus Betonfertigteilen im Absenkverfahren, Tiefe 8m
- Zielschächte DN2600, StB-Fertigteile
- Vortriebsverfahren: Mikrotunneling mit Spülförderung, AVN800
- Haltungslängen 110m und 112m

Rohrvortrieb DN800

- Steinzeug-Vortriebsrohre KeraDrive DN800, Typ 2
- 2m Baulänge
- Außendurchmesser 970mm
- Edelstahlverstärkte Druckübertragung

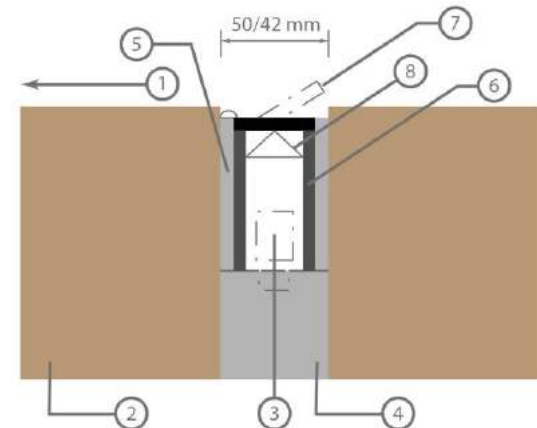


Rohrvortrieb DN800

- Steinzeug-Vortriebsrohre KeraDrive DN800, Typ 2
 - 2m Baulänge
 - Außendurchmesser 970mm
 - Edelstahlverstärkte Druckübertragung
 - Bentonitöffnungen gemäß Rohrfolgeplan



- 1 Vortriebsrichtung
- 2 Rohrinnenseite
- 3 Anschlussstopfen (Edelstahl)
- 4 2-Komponenten-Epoxidharz (evtl. bauseits)
- 5 PU-hart (werkseitig)
- 6 Gewindehülse 1" / 3/4" (Edelstahl)
- 7 Abdeckung (Gummi)
- 8 Rückschlagventil



STEINZEUG IN DER PRAXIS

INNOVATIVE LÖSUNGEN BEI ROHRVORTRIEB UND OFFENER BAUWEISE



Rohrvortrieb DN800

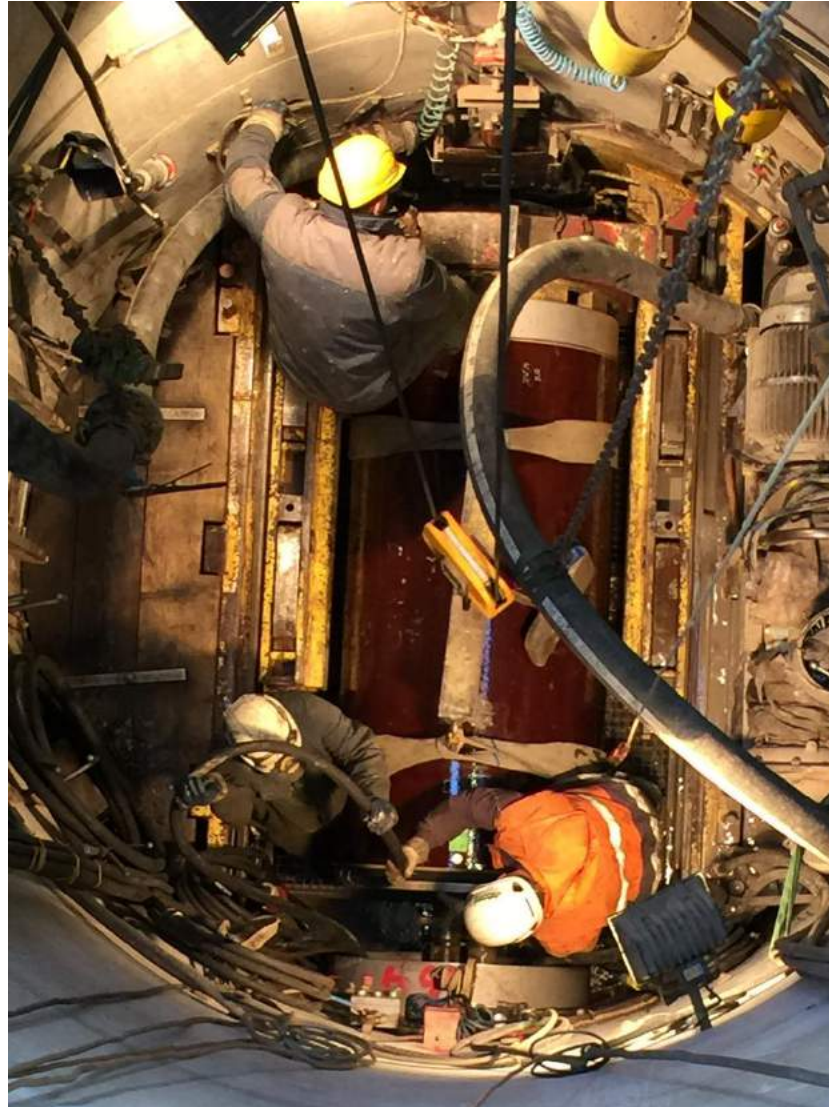


STEINZEUG IN DER PRAXIS

INNOVATIVE LÖSUNGEN BEI ROHRVORTRIEB UND OFFENER BAUWEISE



Rohrvortrieb DN800



Rohrvortrieb DN800

- Ausbau der Schächte



Rohrvortrieb DN250

- Tiefenlage 3m
- Verfahren: Mikrotunneling mit Schneckenförderung, System Soltau
- Bauausführung: Fa. Witte



STEINZEUG IN DER PRAXIS

INNOVATIVE LÖSUNGEN BEI ROHRVORTRIEB UND OFFENER BAUWEISE



Rohrvortrieb DN250

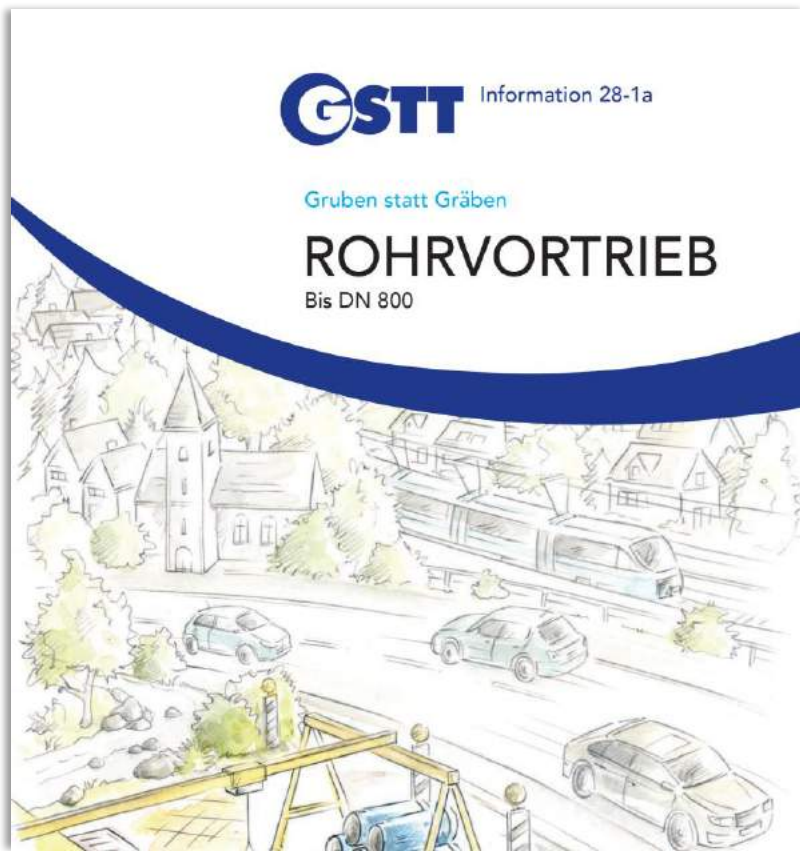


Wärmetauscher

- System Uhrig Therm-Liner
 - Abwassermenge 78 l/sec
 - Entzugsleistung 110 kW
 - Wärmepumpenleistung 147 kW
 - Einbau von 65 Therm-Liner Modulen Form B als Halbschalen
 - Unterteilung in zwei Abschnitten von 30m und 37m
 - Auslegung für bivalenten Betrieb:
 - Grundlast über Wärmepumpe
 - Spitzenlast über andere Energieträger
 - Gesamtinvestition 3,5 Mio. Euro



Rohrvortrieb - Ausschreibung



Ausschreibung von unbemannten, gesteuerten Rohrvortrieben DN 150 bis DN 800

1. Leistungsbeschreibung

Vorbemerkungen zum Leistungsverzeichnis

Für die konstruktive Auslegung der Vortriebsrohre sind die DWA-A 161, DWA-A 125 und DIN EN 14457 sowie die jeweiligen Produktnormen zu beachten.

Die Tragwerksplanung von Vortriebsrohren hat nach DWA-A 161 zu erfolgen.

Tragwerksplanungen und Gebrauchstauglichkeitsnachweise sind ggf. durch einen hierfür geeigneten Prüfingenieur zu prüfen. Der Prüfingenieur ist dem Auftraggeber spätestens zwei Wochen vor dem geplanten Beginn des davon betroffenen Bauabschnitts einzureichen. Die Gebühren des Prüfingenieurs werden auf Nachweis vergütet.

Für die Ausführung der Rohrvortriebsarbeiten sind die DIN 15319, DIN EN 12859 und die DWA-A 125 anzuwenden.

Der Auftragnehmer hat für Rohrvortriebsarbeiten ein System der Gütesicherung (Eigen- und Fremdbewertung) nachzuweisen. Die Gütesicherung Kanalbau RAL-GZ 961 erhält für den Ausführungsbereich V ein solches System. Die Kosten hierfür sind vom Bieter in die Einheitspreise für den jeweiligen Rohrvortrieb einzukalkulieren.

Hinsichtlich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes der Beschäftigten wird auf die DGUV-Information 201-020 hingewiesen.

Hinweis für den Planer: Es sind ggf. weitere Vorbemerkungen hinzuzufügen!

2. Anzuwendende Normen und Richtlinien

Die nachfolgenden Normen und Richtlinien sind in den jeweiligen aktuellen Fassungen anzuwenden. Die Aufzählung ersetzt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

DIN EN 1610: Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DIN EN 12859: Grabenlose Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DIN EN 14457: Allgemeine Anforderungen an Bauteile, die bei grabenlosem Einbau von Abwasserleitungen und -kanälen verwendet werden
ATV DIN 15300: Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
ATV DIN 15300: Erdarbeiten

ATV DIN 15319: Rohrvortriebsarbeiten

Arbeitsblatt DWA-A 125: Rohrvortrieb und verwandte Verfahren

Arbeitsblatt DWA-A 139: Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen

Arbeitsblatt DWA-A 161: Statische Berechnung von Vortriebsrohren

DGUV-Information 201-020: Sicherheitsnachweise für grabenloses Bauen, aktualisierte

Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 961: Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und -kanälen



OBJEKTBERICHT STZ-LEERROHRE

STEINZEUG-LEERROHRE DN 1200 FÜR DIE ZUKÜNFTIGEN STROMTRASSEN



Stromtrassen

Erste Projekte in:

- Raesfeld DN 400
- Borken DN 1200

Borken:

- 4 Trassen nebeneinander
- Jeweils 3 x 380 KV-Leitungen

Vorteile:

- Sehr gute Wärmeleitfähigkeit, das Material muss die Wärme schnell ins umgebende Erdreich abgeben.
- Gute Möglichkeiten der Befestigungen von Einbauten, wie Kabelhalterungen





OBJEKTBERICHT ERFURTER KREUZ

- AG: LEG Thüringen
- Planer: Lahmeyer
Hydroprojekt Weimar
- BU: Feickert, Witzleben
- Betreiber: WAZV
Arnstadt
- Bauvolumen: 2,0 Mio. €



- 16 Steinzeugschächte DN 1000,
Tiefe 4,80 bis 5,10 m
- 1 Probenahmeschacht DN 1200





PU- Bodenteil, Temperaturbeständig bis 60°C







Aufsatzstück DN 1200

Probenahmeschacht mit V4A-Kuplung

Abdeckplatte mit 800er Einstiegsöffnung





OBJEKTBERICHT GROITZSCH

PROJEKTDATEN:

AG: MIBRAG MBH

PLANUNG: IB STEINBACHER,
LÜTZEN

BU: NAUMBURGER BAUUNION

DN 700H	280M
DN 500H	110M
DN 300H	105M

SONDERBAUTEILE

DN 700H MIT JEWEILS 45° ABGANG

DN 700H BOGEN 45°



Anwendung

GROITZSCH



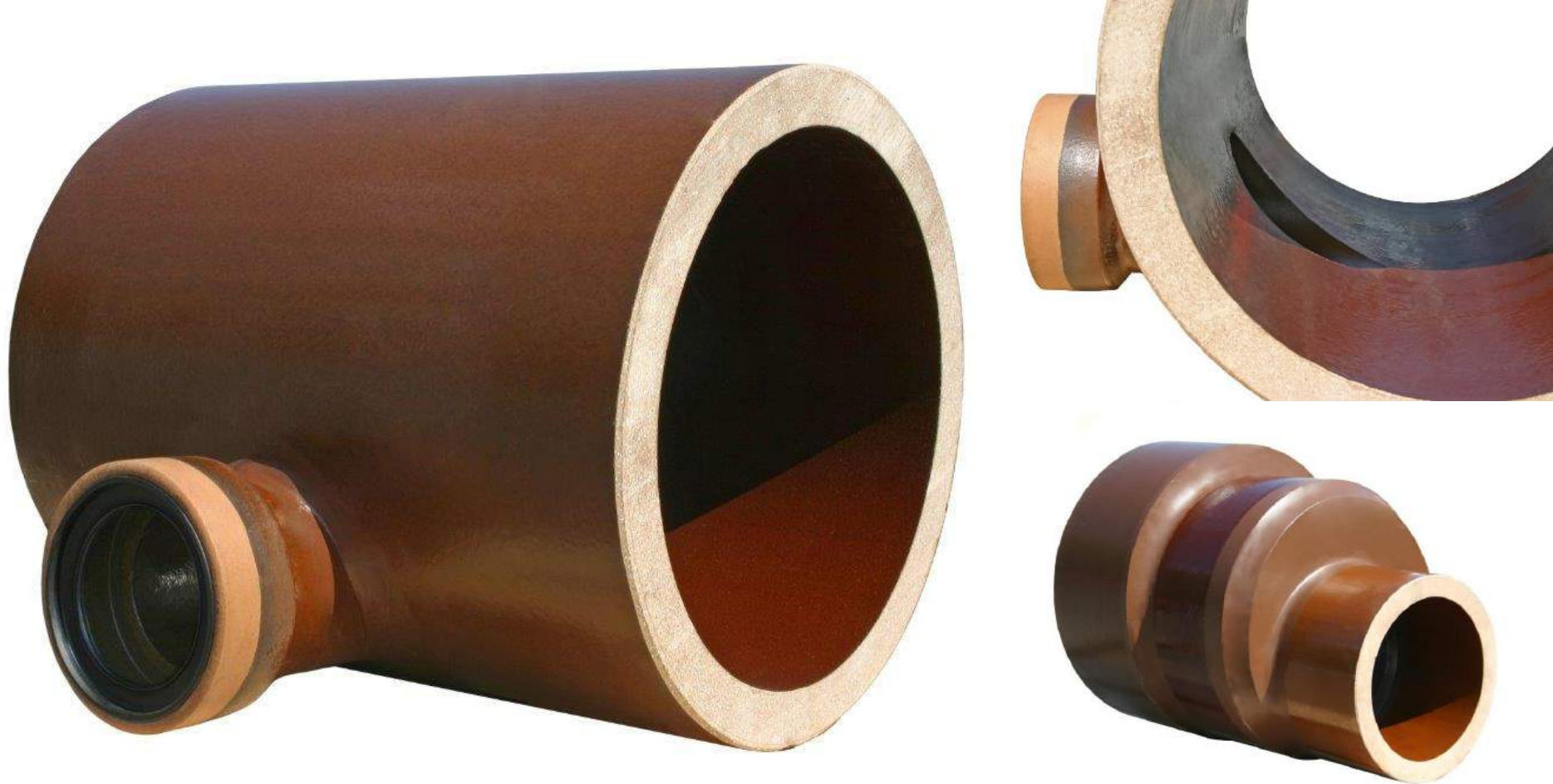
Bogen DN 700H/45°

Regenwasserabfluss in
Fließrichtung Flusslauf
Schwennigke





SONDERFORMTEILE



FORMSTÜCKE FÜR BESONDERE ANWENDUNGEN

EXZENTRISCHE ABZWEIGE UND NENNWEITENÜBERGÄNGE

STEINZEUG
KERAMO



Die maßgenaue Lösung für besondere Anforderungen!

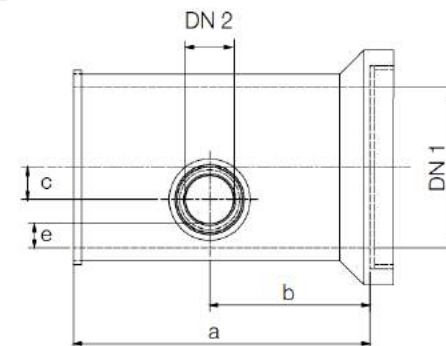
- Formstücke glattendig/mit Muffe
- Anschlussstutzen mit/ohne Muffe
- Traglastklassen nach Bedarf
- Zulauf-Nennweiten variabel
- Anschluss Sohlhöhe variabel nach Kundenwunsch
- Anschlusslösungen für jede Art von Rohrmaterial

ABZWEIGE MIT EXZENTRISCHEM ZULAUF

Abzweige in exzentrischer Ausführung

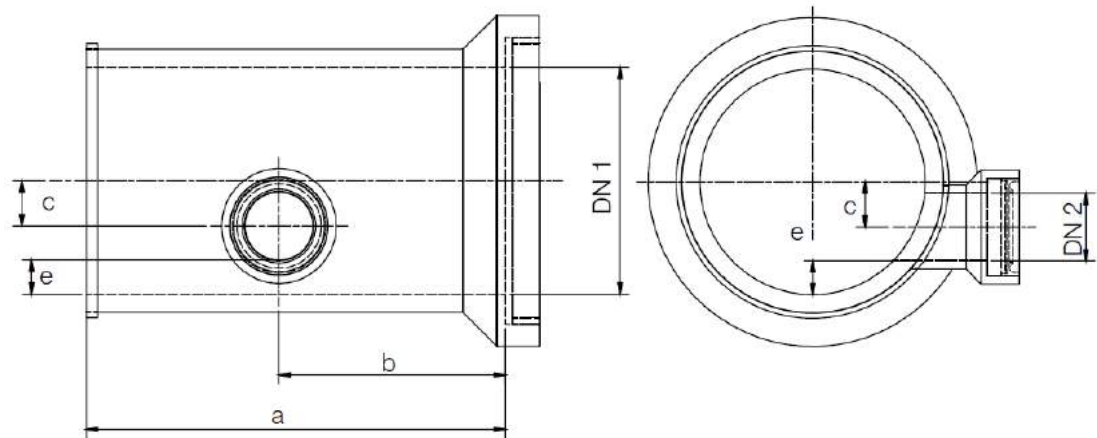
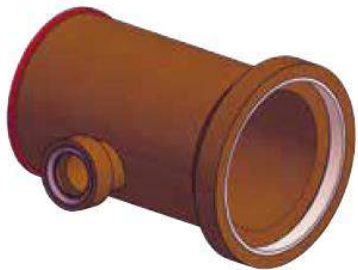
DN 1	FN (kN/m) N/H	DN 2	a cm	b cm	max. Höhengewinn c max. cm		
DN 2					DN 150	DN 200 N/H	DN 250 N/H
250	40 (N)	150	60	30	5		
250	60 (H)	150	60	30	5		
300	48 (N)	150/200	60	30	7,5	5	
300	72 (H)	150/200	60	30	7,5	5	
350	56 (N)	150/200	75	37,5	10	7,5	
400	64 (N)	150/200/250	75	37,5	12,4	9,9	7,5
400	80 (H)	150/200/250	75	37,5	12,4	9,9	7,5
450	72 (H)	150/200/250	75	37,5	14,9	12,4	9,9
500	60 (N)	150/200/250	75	37,5	17,3	14,8	12,3
500	80 (H)	150/200/250	75	37,5	17,3	14,8	12,3
600	57 (N)	150/200/250	75	37,5	22,4	19,9	17,4
600	96 (H)	150/200/250	75	37,5	22,4	19,9	17,4
700	140 (H)	150/200/250	100	50	27,2	24,7	22,2
800	128 (H)	150/200/250	100	50	32,1	29,6	27,1
900	106 (H)	150/200/250	100	50	37,1	34,6	32,1
1000	120 (H)	150/200/250	100	50	45,2	42,7	40,2
1200	114	150/200/250	100	50	55	52,5	50,0

Hinweis: Das Maß e min=0 ist die Angabe für den Abzweig mit sohlgleichem Zulauf.
Das Maß e kann frei gewählt werden. N=Normallast / H=Hochlast

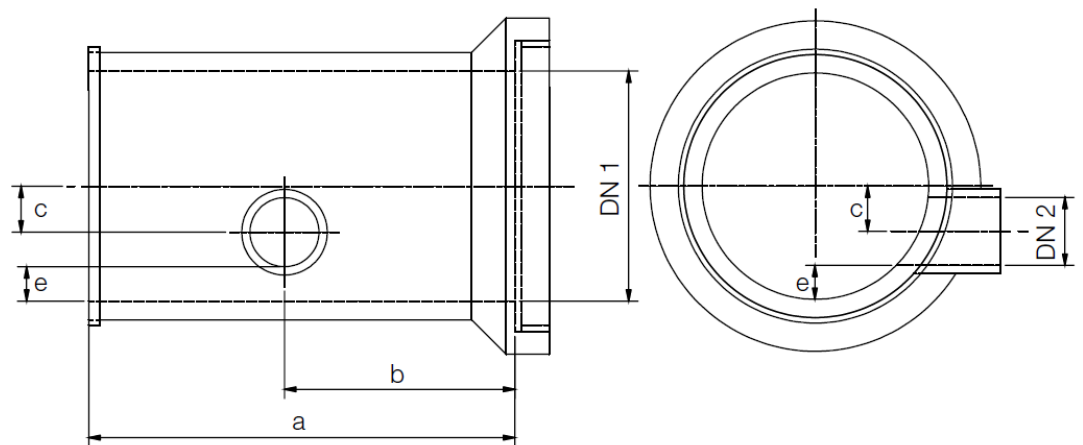


Muffenloser Abzweig 90 Grad,
sohlgleich mit Zulaufdetail

ABZWEIGE MIT EXZENTRISCHEM ZULAUF

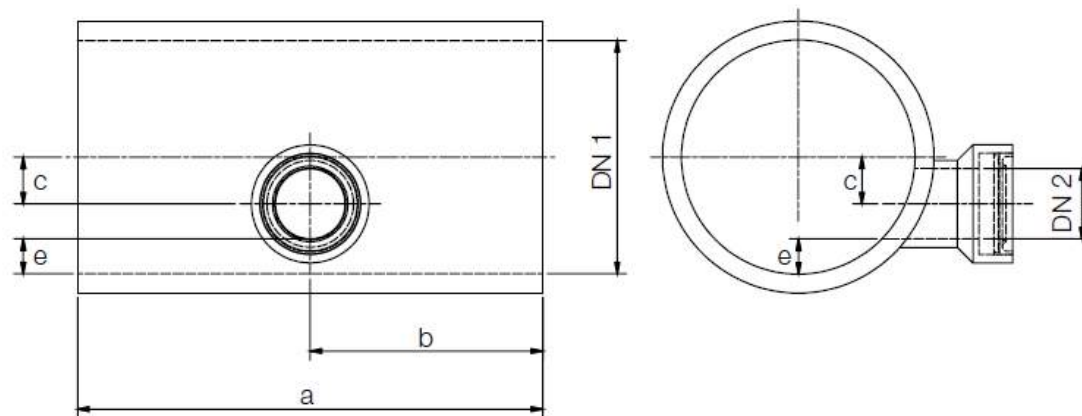


Ausführung: Hauptrohr mit Muffe/Zulauf mit Muffe

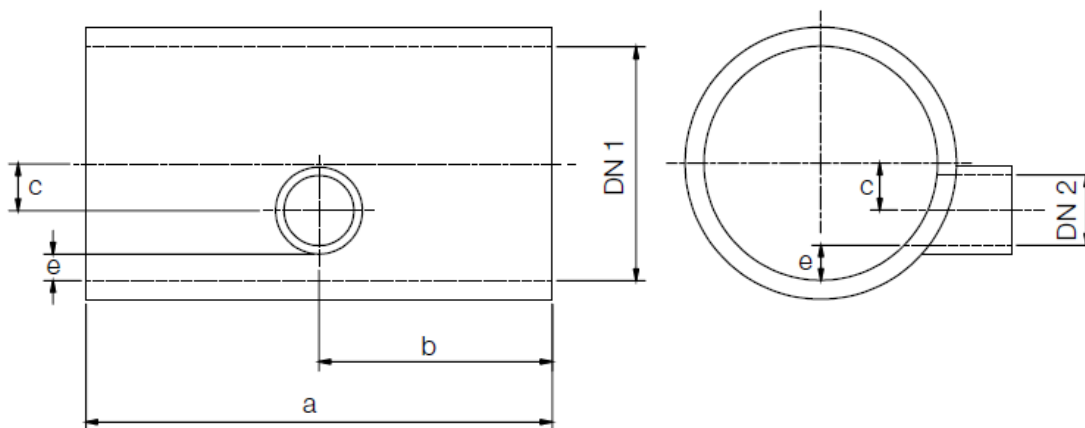


Ausführung: Hauptrohr mit Muffe/Zulauf glattendig

ABZWEIGE MIT EXZENTRISCHEM ZULAUF



Ausführung: Hauptrohr glattendig/Zulauf mit Muffe



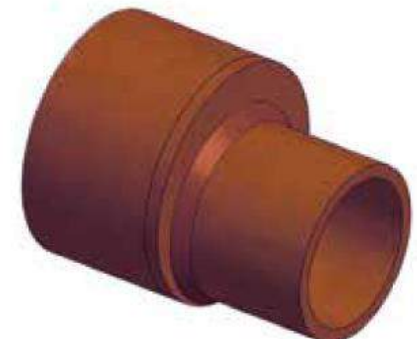
Ausführung: Hauptrohr mit Muffe/Zulauf glattendig

EXZENTRISCHE NENNWEITENÜBERGÄNGE

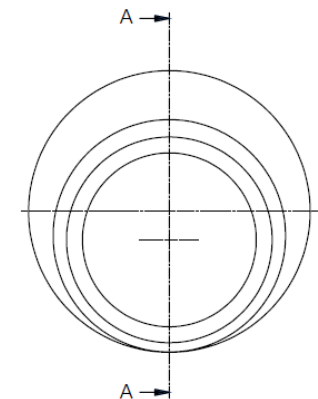
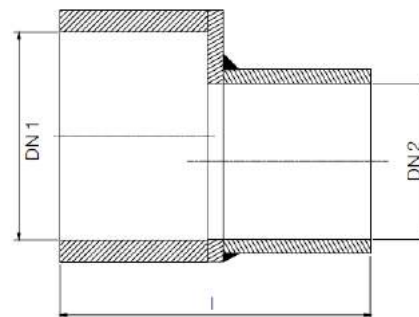
Exzentrische Übergangsstücke

DN 1 mm	DN 2 mm
200	150
250	150
250	200
300	200
300	250
350	250
400	250
350	300
400	300
450	300
500	300
400	350
450	350
500	350
450	400
500	400
600	400

weitere Nennweiten und Übergänge auf Anfrage



Nennweitenübergang DN 300/DN 500





VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT

STEINZEUG
KERAMO

