

DURA.CL BY CHANNELINE

PASSGENAUE KANALSANIERUNG
MIT INDIVIDUELLEN ELEMENTEN

GESUNDE KANÄLE.
LEBENSWERTE STÄDTE.

**STEINZEUG
KERAMO** 

MIT SYSTEM SANIEREN.

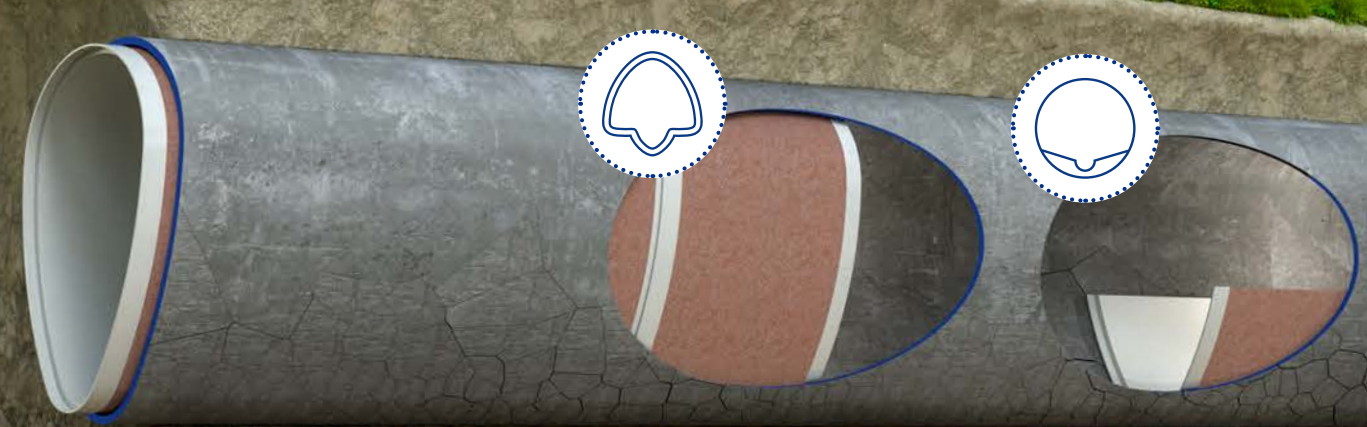
„Form follows function“ – bei historisch gewachsenen Abwassersystemen kehrt die Praxis dieses Prinzip meist um. Denn die Kanäle sind komplex geformt, oft noch gemauert – und zugleich immer häufiger sanierungsbedürftig. Weil die zu sanierende Strecke oft Querschnittswechsel, Kurven und Bögen mit verschiedenen Radien aufweist, muss sich eine tragfähige Lösung diesen Gegebenheiten anpassen können.

Diese Adaptation an wechselnde Geometrien ist die Stärke des DURA.CL-Systems. Seine Elemente werden aus hochbeständigem, glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) passgenau auf die Kanalführung gefertigt. Alle Formen, Querschnitte und Wanddicken werden individuell nach den Anforderungen des Projektes produziert.

Die Formstücke passen sich auf diese Art an die konkreten lokalen Gegebenheiten an. Die Glasfaserverstärkung erlaubt zudem die Herstellung vergleichsweise dünnwandiger Elemente. Dies macht DURA.CL by Channeline zur Alternative gerade in engen Umgebungen, denn es bleibt ein Maximum des Kanalquerschnitts und damit so viel Durchflussvolumen wie technisch möglich erhalten.

In Summe führen die technischen und gestalterischen Eigenschaften des DURA.CL-Produktprogramms zu signifikanten Kosteneinsparungen über die gesamte Betriebszeit.

Möchten Sie mehr erfahren? Gerne beraten wir Sie zu Profilquerschnitten, technischen Details, Verlegeempfehlungen und Verbindungsausführungen.



KOMPLEXITÄT AUFLÖSEN.



TEILSANIERUNG

Oft werden bei der Kanalsanierung lediglich die besonders betroffenen Bereiche mit dünnwandigen, korrosionsfesten Elementen ausgekleidet („Lining“). Diese Art der Sanierung eignet sich auch für Kanäle mit engen Bögen, Kurven, Richtungswechseln und spitzwinkligen Übergängen von Berme zu Gerinne. Die Verklebung der DURA.CL-Elemente ist unkompliziert und gewährleistet sichere Verbindungen über die gesamte Nutzungsdauer. In jedem Fall erhalten Sie eine maßgeschneiderte, gemeinsam mit unseren Experten entwickelte Lösung.



VOLLSANIERUNG

Eine Vollsanierung ist bei flächiger und starker Beschädigung erforderlich. Dabei wird der neue Kanal im bestehenden Kanal errichtet und mit diesem dauerhaft fest verbunden. Dazu werden die Bauteile aneinandergesetzt, verklebt und mittels fließfähigem Mörtel mit dem bestehenden Kanal verbunden. So entsteht eine untrennbare Einheit aus altem und neuem Kanal. Mit dieser Sanierungslösung wird die Lebensdauer des Altkanals erheblich verlängert.

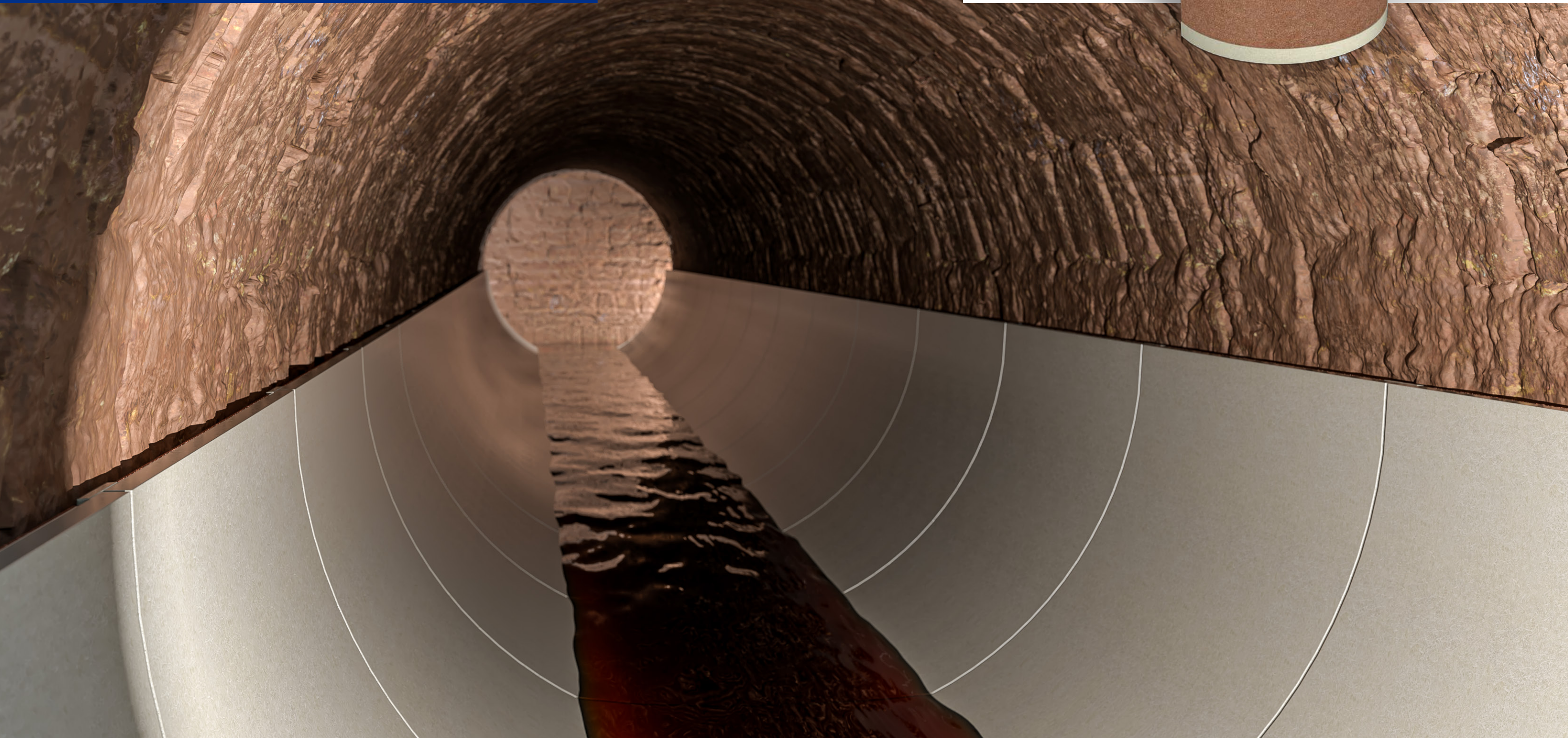


KANAL-TEILSANIERUNG



Weist ein Kanal lediglich Schäden im Sohlen- oder Scheitelbereich auf, ist eine Vollsanierung wirtschaftlich nicht immer sinnvoll. Bei begehbaren Kanälen kommt daher häufig die Rohrsegment-Auskleidung als Sanierungsmethode zum Einsatz.

Ist der Sohlenbereich beschädigt, wird der sanierungsbedürftige Teil mit stabilen, korrosionsfesten Schalen ausgekleidet. Die seitlichen Berme können mitsaniert werden. Dabei ist es unerheblich, ob im Übergang vom Gerinne zur Berme rechte oder spitze Winkel auftreten. Die Sanierungsprofile werden im Kanal endgültig zusammengefügt und wasserfest miteinander verklebt. Dadurch ist der Einsatz des Systems problemlos auch dann möglich, wenn die Baustelle keinen Platz für große Montagebaugruben bietet.



KANAL-VOLLSANIERUNG



Bei großflächigen oder gehäuft auftretenden Schäden in vielen Kanalbereichen ist eine Vollsanierung die logische Konsequenz.

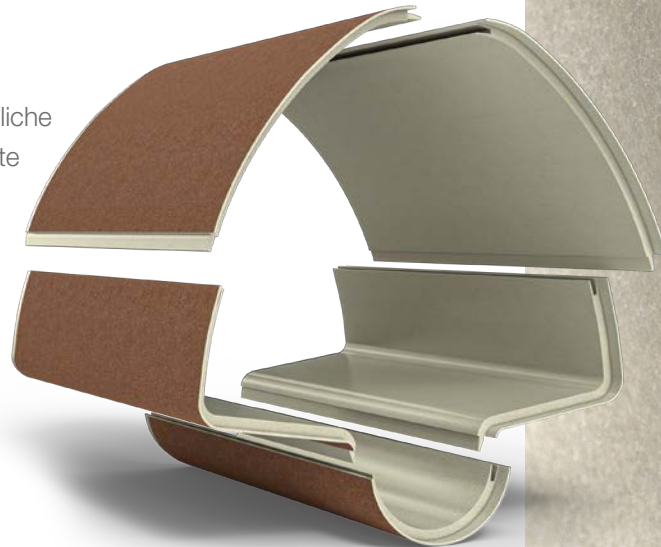
Je nach Profilform und Zugänglichkeit auf der späteren Baustelle können die Arbeiten – wie bei der Teilauskleidung – mittels Rohrsegment-Auskleidung und Vor-Ort-Verklebung durchgeführt werden. Natürlich kann die Sanierung auch mittels Einzelrohr-Auskleidung erfolgen.

Für die Renovierung im Einzelrohr-Verfahren werden die DURA.CL-Vollprofile einbaufertig ab Werk geliefert. Für die Rohrsegment-Variante liefern wir mehrteilige Profile. Diese bilden nach erfolgtem Einbau im Altkanal als extrem widerstandsfähige Innenauskleidung die neue Kanal-Innenwand.

Der bei beiden Verfahren entstehende Ringspalt wird anschließend mit einem pumpfähigen Spezialmörtel verfüllt. So entsteht in wenigen Arbeitsschritten ein neuer Kanal im Kanal, dessen Lebensdauer der eines Neubaus entspricht.

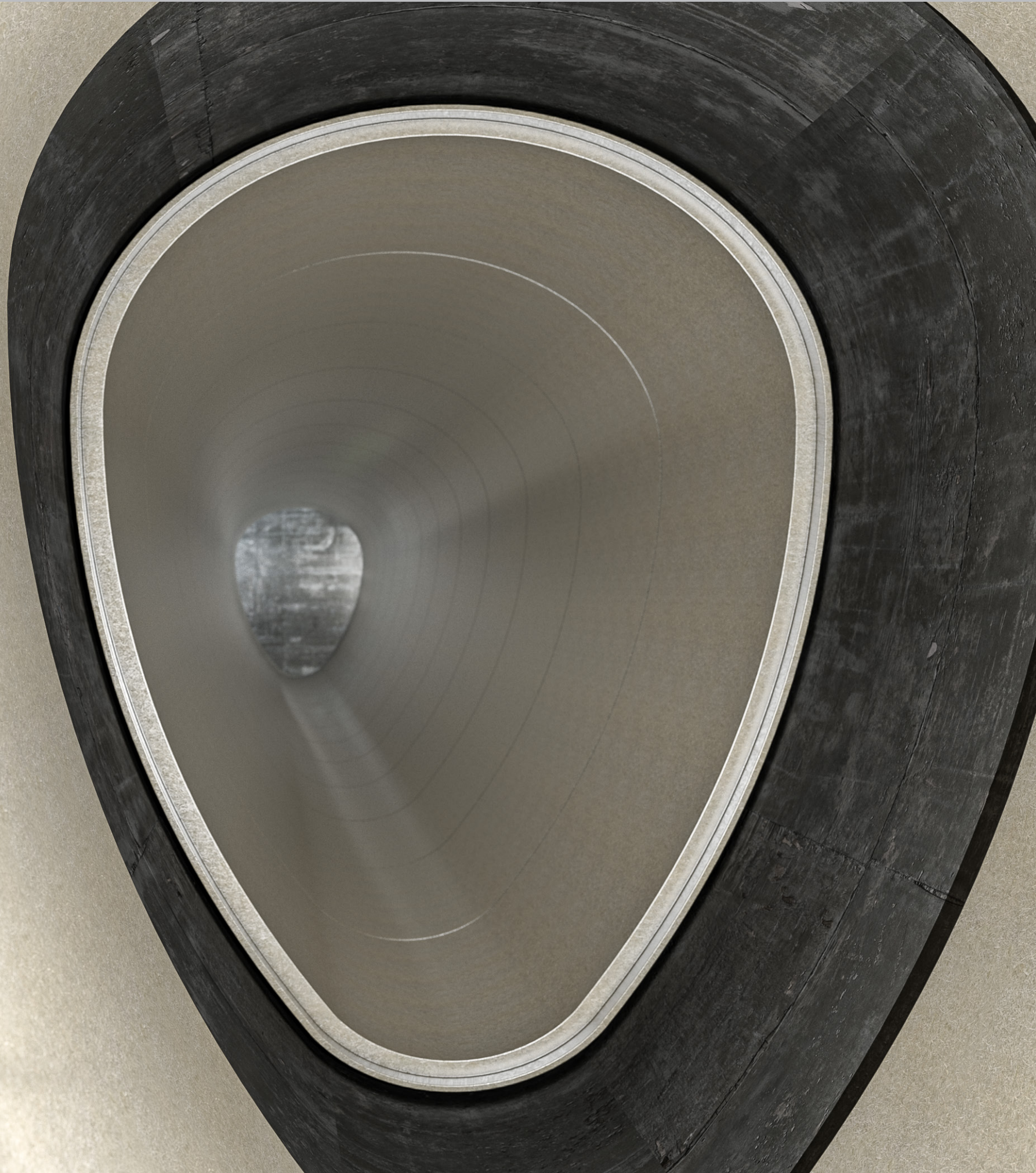
MEHRTEILIGE PROFILE

Schwierige Transportverhältnisse, schwer zugängliche Kanalisationen und besonders groß dimensionierte Bauwerke erfordern häufig die Herstellung mehrteiliger Elemente, die erst auf der Baustelle verklebt werden. Dies geschieht ober- oder unterirdisch mit unserer patentierten Nut-Feder-Konstruktion. Die Teilung der Elemente erfolgt dort, wo die geringsten Kräfte auf die spätere Verklebung wirken.



MASSGESCHNEIDERTE PROFILE

Für die Auskleidung großer Kanäle kann praktisch jede denkbare Profilform hergestellt werden. Mit der passgenauen Anfertigung der Elemente werden die Durchflussverluste aufgrund der Verengung des Rohrquerschnitts minimiert. Vor allem in historischen, gemauerten oder aus Stampfbeton errichteten Hauptsammlern in sensibler Umgebung bieten sich diese Lösungen an.

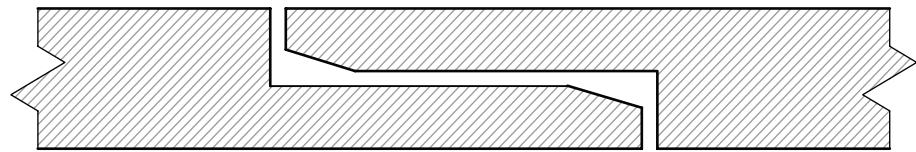


VERBINDUNGSSYSTEME

Für die Vollsanierung begehrter Profile bilden Einzelrohr- und Rohrsegment-Verfahren häufig die optimale Lösung, wobei die ordnungsgemäße Handhabung der GFK-Sanierungselemente eine entscheidende Rolle spielt. Bei uns können Sie nicht nur die Form der Elemente wählen, sondern auch das bevorzugte Verbindungssystem. Die folgenden Beispiele geben einen Überblick über unser Sortiment.

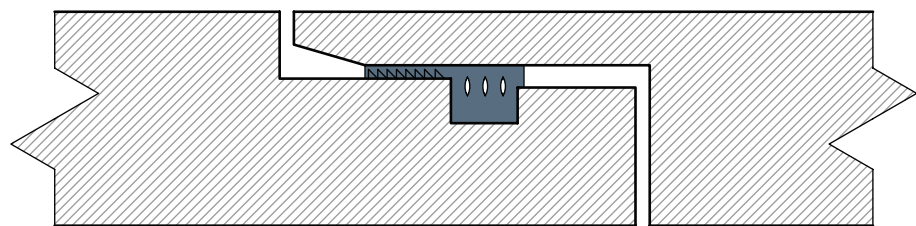
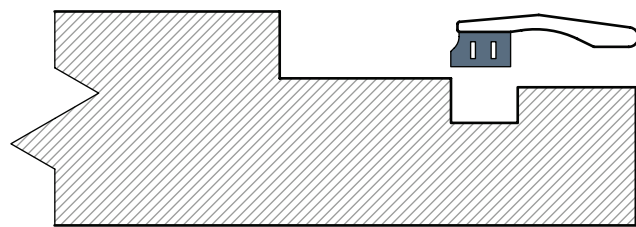
1 VERKLEBEN DER ELEMENTE

- Häufigste Verbindungsart beim Einzelrohr-Verfahren für nicht-kreisrunde Profile
- Falzverbindungen werden mit Epoxidharz verklebt
- Übergang im Falzstoßbereich (glatt oder aufliegend) je nach Wandstärke des Profils



2 VERBINDUNGSSYSTEM

- Besonders bei runden oder eiförmigen Profilen genutzt
- Dichtung kann außerhalb der Baugrube eingebaut und kontrolliert werden
- EPDM-Dichtung
- Übergang im Falzbereich (glatt oder aufliegend) je nach Wandstärke des Profils



DURA.Glue

Der Kleber für eine optimale Verbindung von DURA.CL Elementen wird jeder Bestellung direkt hinzugefügt.



3 SEGMENTVERBINDUNG

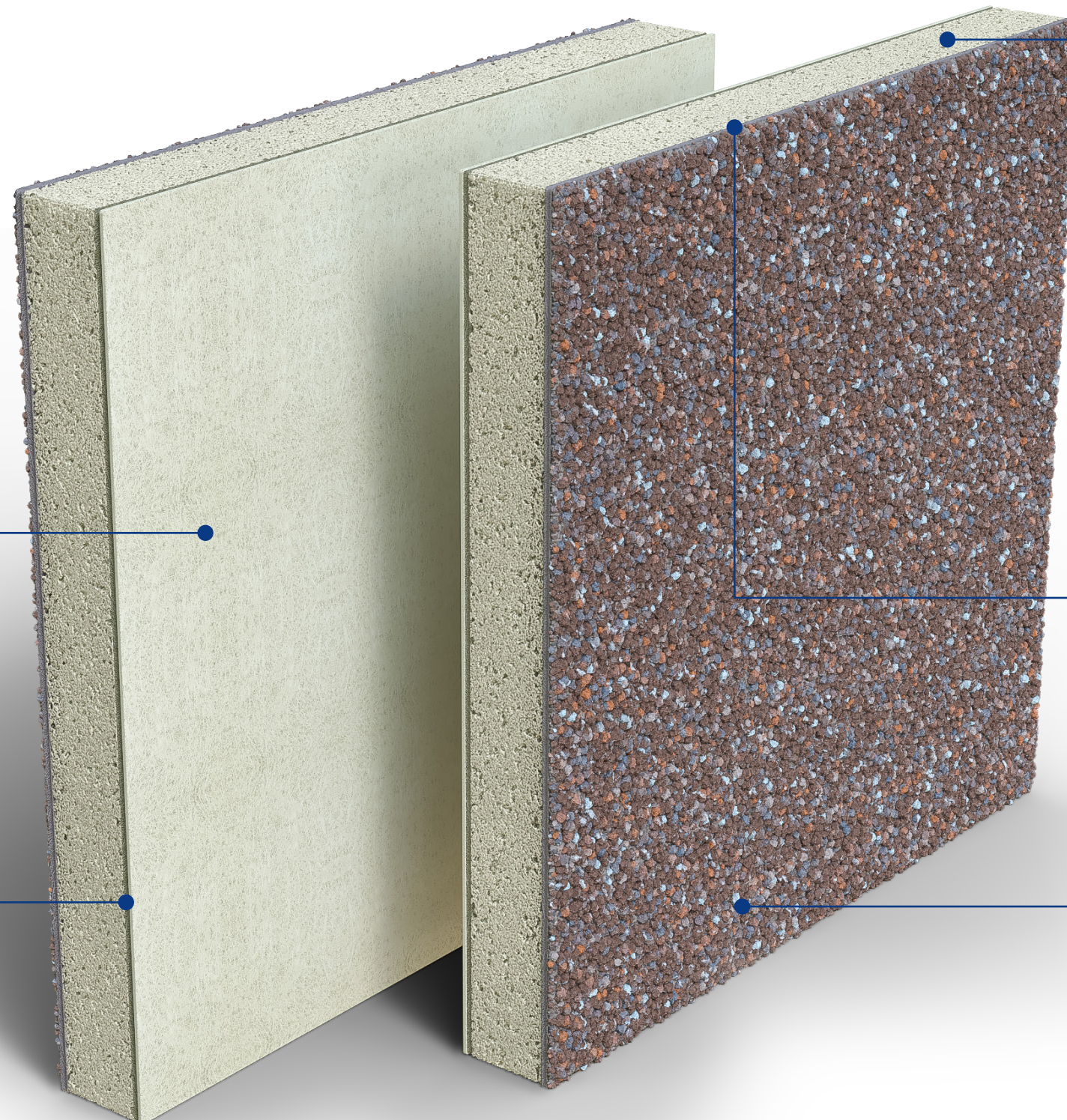
Bei einem beengten Zugangsbereich zur vorhandenen Rohrkonstruktion kann die Sanierung mit Segmentstücken eine sinnvolle Alternative sein. Abhängig von der Baustellensituation erfolgt die Verbindung der Segmente vor Ort entweder vor dem Einbringen in den sanierungsbedürftigen Bereich oder erst innerhalb des Kanals.

Unser patentiertes Nut-Feder-Verbindungssystem wird dabei an den Schnittpunkten platziert. Nachdem die einzelnen Segmente mit einem hochwirksamen Kunstharzkleber zusammengefügt wurden, bietet unser Auskleidungssystem dieselbe konstruktive Stabilität wie unsere einteiligen Elemente.

Die Schalensegmente von DURA.CL by Channeline sind besonders steif und stabil, aber dennoch vergleichsweise dünnwandig. Von üblichen GFK-Rohren unterscheidet sich dieses System in mehreren wesentlichen Punkten.

Im Allgemeinen bestehen GFK-Rohre aus mehreren Lagen harzgetränkter Glasfaser, die mit Sand beaufschlagt werden und erst mit entsprechender Wandstärke ihre Steifigkeit erhalten. Elemente von DURA.CL by Channeline erhalten Robustheit und Steifigkeit durch einen speziellen Kern aus Polymeren und Zuschlagstoffen und die Mechanik der Sandwich-Schalenkonstruktion.

Der Sandwich-Fertigungsprozess wird kontinuierlich genauestens überwacht und gesteuert, sodass zu jeder Zeit eine sehr zuverlässige Verbindung aller Lagen gewährleistet ist.



INNENLAGE

Harzgetränkte Lage. Isophthalsäure-Polyesterharz, verstärkt mit einem C- oder EXR-Glasvlies. Die Stärke dieser abrieb- und korrosionsfesten Lage beträgt ca. 0.5 mm.

SPERRLAGE

Enthält zwei Lagen und hat eine Doppelfunktion: Abrieb-/Korrosionsfestigkeit und Beitrag zur strukturellen Stabilität. Besteht aus Isophthalsäure-Polyesterharz mit CSM-, DU- oder BD-Glasmatten. Die Sperrlage ist mindestens 3 mm stark.

MITTELKERN

Besteht aus einer 1,5 mm starken Korrosionssperre an der Innenseite, gefertigt aus einer hochwertigen Oberfläche, die präzise mit Isophthal- oder Vinyl-Ester-Harz imprägniert ist. Darunter befindet sich der Mittelkern aus Sand mit Orthophtal-Polyesterharz. Die genau dosierten Mengen aus Sand und Harz werden vorverarbeitet, gemischt und gleichmäßig bis zur erforderlichen Dicke aufgetragen. Die Stärke dieser Schicht variiert je nach Dicke des Bauteils.

ZWISCHENLAGE

Zweite Lage aus CSM-, DU- oder BD-Glasmatten mit Isophthalsäure-Polyesterharz. Die Mindeststärke beträgt 2 mm. Trägt zur Stabilität bei.

AUSSENLAGE

Die äußere Sandwichhaut wird mittels weiterer Lagen aus multiaxialen Gewebe, CSM und Harz geformt. Dabei wird die Außenfläche mit einem gebundenen, körnigen Zuschlagstoff behandelt, um die Haftung zum Mörtel zu verbessern, der beim Einbau den Ringspalt schließt. Außenlage aus Orthophtal-Polyesterharz und Quarzsand mit einer Korngröße von 1 bis 3 mm.



1 QUALITÄT DES WERKSTOFFS

Die Auskleidungssegmente bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff und erfüllen in vollem Umfang die WRC-Werkstoffnormen für GFK (Leitfaden WIS 4-34-02). Sie werden gemäß den Normen BS 5480, ASTM D3262 und ISO 16611:2017 gefertigt.

3

KORROSIONSFESTIGKEIT

Die Bildung korrosiver Kanalgase und die Oxidation von Schwefelwasserstoff zu Schwefelsäure führen zu Schäden an Abwasserkanälen und Durchlässen. Poröser Mörtel ist eine Folge davon, die man häufig erst bei einer Inspektion erkennt. Korrosion greift auch die stabilisierenden Strukturen an. Mangelnde Festigkeit ist die Folge – die Strukturen können nachgeben.

Die verwendeten Harze bei der Produktion von DURA.CL sind äußerst beständig gegen Kanalgase und die meisten gewerblichen Abwässer. Sie können zudem projektspezifisch angepasst werden, wenn die Auskleidung besondere Ansprüche erfüllen muss. Einen genauen Leitfaden zur Korrosionsfestigkeit erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner.

4

ABRIEBFESTIGKEIT

Die bei der Fertigung unserer Schalen verwendeten hochwertigen Gelcoat-Harze und Oberflächenschichten gewährleisten ein hohes Maß an Schlag- und Abriebfestigkeit. Nassabrieb-Vergleichstests mit

anderen Auskleidungsverfahren zeigen beeindruckende Ergebnisse. Die Barcol-Härte des ausgehärteten DURA.CL-Werkstoffs beträgt 30.



MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

2

Zu Beginn jedes Projekts gibt eine ausführliche Analyse Aufschluss über die genauen statischen Anforderungen an die Auskleidung. Sie berücksichtigt u. a. Verlegetiefe, Zustand der vorhandenen Rohre, Bodenlast und anstehendes Grundwasser.

Um Schalen mit jeder erforderlichen Auskleidungsstabilität und -steifigkeit produzieren zu können, haben unsere Ingenieure einen innovativen Wandaufbau in Sandwich-Bauweise entwickelt.



HYDRAULISCHE KAPAZITÄT

5

Weil die hydraulische Kapazität eines Kanals sowohl von der Querschnittsfläche als auch der Oberflächenrauheit abhängt, können die Faktoren kompensierend oder verstärkend aufeinander wirken. Sanierungsbedürftige Kanäle weisen oft raue, unebene, eingefallene und vorspringende Wandabschnitte auf. Diese verringern die Querschnittsfläche und erhöhen zugleich den Reibungskoeffizienten, was die hydraulische Kapazität überproportional reduziert.

Im Zuge von Kanalsanierungen ist die Verbesserung der hydraulischen Glätte ein wesentlicher Aspekt. Denn selbst wenn sich durch den Einsatz von Wandelementen

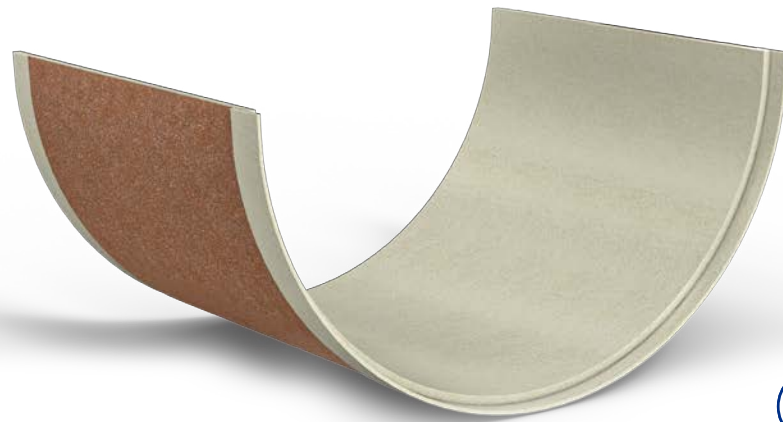
der Querschnitt verkleinert, kann dies durch verbesserte Durchflusseigenschaften der modernisierten Anlage ausgeglichen oder sogar überkompensiert werden.

DURA.CL-Elemente bewirken eine erhebliche Verbesserung der Durchflusskapazität von Rohrleitungen oder Durchlässen mit großem Querschnitt – selbst nach Abzug der Querschnittsflächenverringering beträgt der Effekt im Allgemeinen zwischen 12 und 25 %. Diese guten Werte werden durch niedrige Reibungskoeffizienten erreicht: Bei Verwendung der GMS-Formel beträgt der Rauheitsbeiwert $n = 0,009$ (Mauerwerk = 0,025, Beton holzgeschalt = 0,015).

6

SELBSTREINIGUNG

Die Neigung eines Abwasserkanal-Sediments abzulagern, hängt direkt von der Oberflächenrauheit ab, wodurch sich die Strömung an der Grenzfläche Flüssigkeit/Rohrwand verlangsamt. Wie die Erfahrung zeigt, reduziert die extrem glatte Beschaffenheit des GFK-Werkstoffs die Reibung zwischen Strömung und Rohrwand, sodass Kanäle und Durchlässe nach der Auskleidung unter normalen Strömungsbedingungen selbstreinigend sind.



8

LEBENSDAUER

Die Auskleidungselemente zur Kanalsanierung sind konsequent auf Langlebigkeit ausgelegt. Anhand der ermittelten empirischen Haltbarkeits- und Leistungsdaten wird je nach Betriebsbedingungen eine Lebensdauer in der Größenordnung von 50 bis über 100 Jahren realistisch prognostiziert.

10

ANSCHLÜSSE

Immer wieder erfordert ein Sanierungsprojekt Übergangsstücke, sei es, weil sich ein Querschnittswechsel in der Rohrleitung befindet, ein Auslass ausgekleidet werden muss oder ein großer Abzweig angesetzt ist. Mit DURA.CL by Channeline können Sie für solche Projekte jeden gewünschten Anschluss konstruieren und fertigen lassen:

- Konzentrische Reduzierstücke
- Exzenter-Reduzierstücke
- Y-Stücke
- T-Stücke
- Reduzier-T-Stücke



ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

7

- Oberflächen-Widerstand = $3,30 \times 10^{12} \Omega$
- Empfindlichkeit = $6,54 \times 10^{13} \Omega/\square$

FORMEN UND GRÖSSEN

9

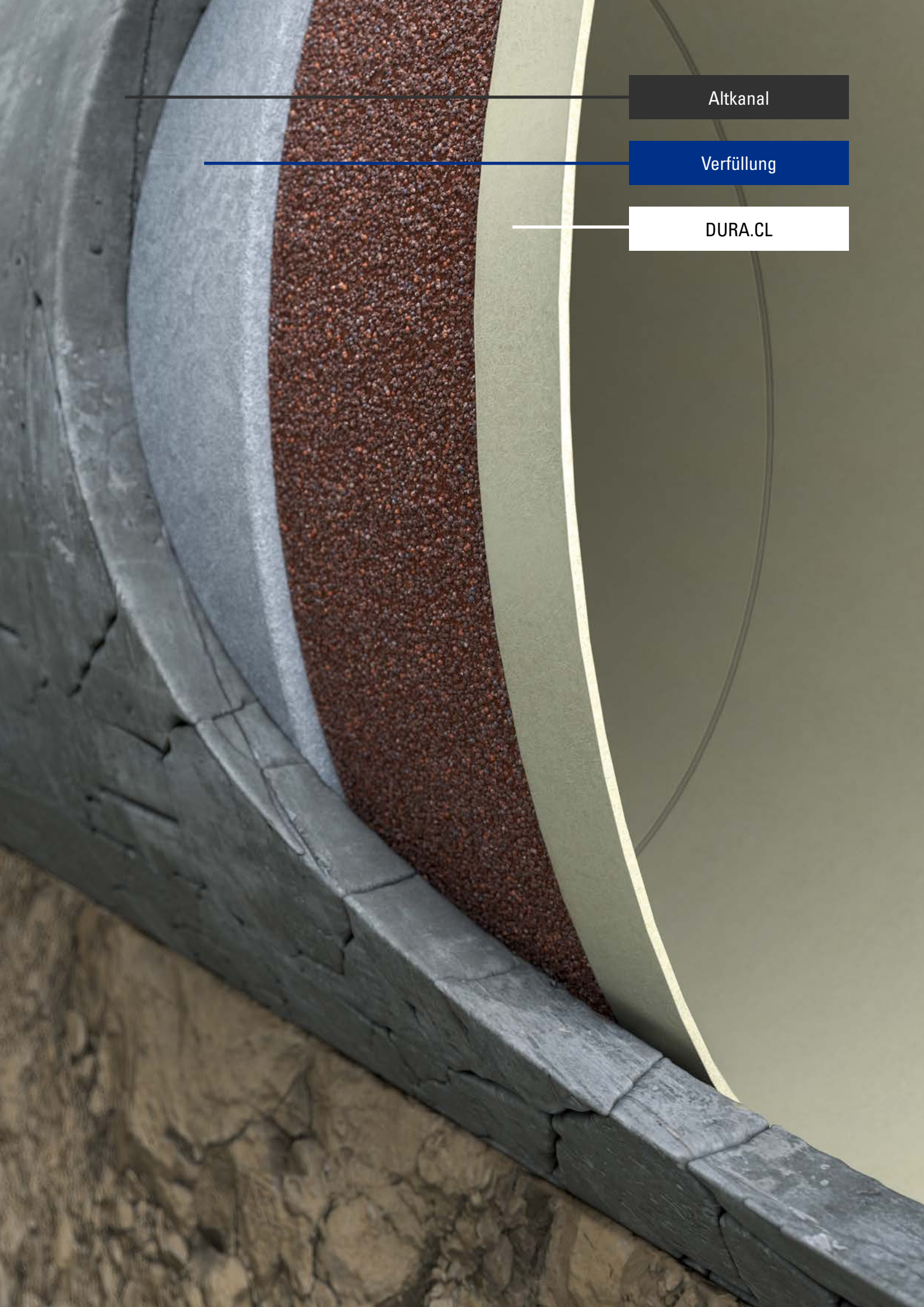
Für die Form und Größe eines DURA.CL-Elements gibt es hinsichtlich der Produktionsmöglichkeiten in der Praxis keine limitierenden Faktoren. Sanierungsprojekte mit extrem großen Durchmessern und ungewöhnlich geformten Wänden können mit unseren patentierten Lösungen problemlos umgesetzt werden. Da unsere Technologie auch eine mehrteilige Segmentbauweise erlaubt, können selbst extrem große Elemente über entsprechende Teilstücke hergestellt werden.



DURA.CL BY CHANNELINE – LEISTUNGSMERKMALE ZUSAMMENGEFASST

- Sonderanfertigung in jeder gewünschten Form und Größe
- Vollkonstruktive Sanierungslösung
- Maximierte hydraulische Kapazität
- Hervorragende Korrosionsfestigkeit
- Hohe Schlag- und Abriebfestigkeit
- Erwartete Lebensdauer über 100 Jahre





Altkanal

Verfüllung

DURA.CL

TECHNISCHE DATEN

	Kurzzeit	Langzeit
Biegemodul (EN ISO 11296-4 und EN ISO 178)	≥ 10.000 N/mm ²	≥ 5.300 N/mm ²
Biegezugfestigkeit (EN ISO 11296-4 und EN ISO 178)	≥ 120 N/mm ²	≥ 63,6 N/mm ²
Biegedehnung bei Bruch (EN ISO 11296-4 und EN ISO 178)	≥ 1,2 %	
Biegedehnung bei Bruch in saurem Medium (ISO 10952 und ISO 10928 Methode A)		≥ 1,0 %
Zugfestigkeit (am aktiven Querschnitt) in Umfangsrichtung (ISO 8513:2016 Methode A)	≥ 90 N/mm ²	≥ 47,7 N/mm ²
Zugfestigkeit (am aktiven Querschnitt) in Längsrichtung (ISO 8513:2016 Methode A)	≥ 45 N/mm ²	≥ 22,5 N/mm ²
Rauheitskoeffizient Ks	0,03	
Poisson-Koeffizient	0,30	
Dichtheit	keine Leckagen	
Abrieb Darmstadt-Test EN 295-3	< 20 mm nach 100.000 Zyklen	
Barcol-Härte NF T57-106	> 30	
Scherhaftfestigkeit GN 4-34-02, S. 6	≥ 1 N/mm ²	
Thermische Stabilität		
- Glasübergangstemperatur EN ISO 11357-2	≥ 70 °C	
- flüssige Ableitungen	0 °C bis 35 °C	
- Umgebungsluft	-25 °C bis +50 °C	

NORMEN

Leitfaden WIS 4-34-02: WRc-Werkstoffnormen für GFK

ASTM D3262: Standardspezifikation für Glasfaser-Abwasserrohre

BS 5480: Standard-Spezifikation für Rohre und Formstücke aus verstärktem Kunststoff (GFK) für die Wasserversorgung und Kanalisation

ISO 16611: Kunststoff-Rohrleitungssysteme für drucklos betriebene Abwasserkanäle und -leitungen - nicht-kreisrunde Rohre und Verbindungen aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) - Abmessungen, Anforderungen und Prüfungen

ZERTIFIZIERUNGEN

ISO 9001: 2015

ISO 14001: 2015

ISO 45001: 2018

QB (CSTB) 26/01-296 gemäß Standard Avis-Technik Nr. 17/15-296

BENOR (BCCA) gemäß PTV BB-652-100

DURA.CL AUF EINEN BLICK

- ✓ Wenn es auf Langlebigkeit entscheidend ankommt.
- ✓ Wenn Sie eine hochflexible Geometrie der einzelnen Bauteile benötigen.
- ✓ Wenn zuverlässige Dichtheit bei Ihren Projekten oberste Priorität hat.
- ✓ Wenn perfekte Formstabilität bei hohen Belastungen unverzichtbar ist.
- ✓ Wenn der Zugang zum Kanal beengt ist.
- ✓ Wenn dauerhafte Abriebfestigkeit bei ständiger Beanspruchung gefordert wird.
- ✓ Wenn hohe chemische Beständigkeit langfristig sichergestellt werden muss.
- ✓ Wenn Frost- und Hitzebeständigkeit im Lastenheft Ihres Projektes steht.
- ✓ Unsere Experten informieren Sie gern über alle Möglichkeiten und Stärken des DURA.CL-Systems.

Sollte Ihr Projekt an die Grenzen der angegebenen technischen Daten stoßen, sprechen Sie uns an. Wir werden alles daransetzen, eine passende Lösung für Sie zu finden.

Sie haben ein konkretes Projekt vor Augen? Auch dabei unterstützen wir Sie gerne mit unserer Expertise. Vom Erstkonzept über den Planungsprozess bis hin zur Bauausführung sind wir für Sie da.

Kontaktieren Sie uns!

Unser Team steht Ihnen für eine technische Beratung zur Verfügung.

Kundendienst: +49 2234 507-507

www.steinzeug-keramo.com