



# Fall-Studie

**Grabenlose Rohrleitungssanierung unter „Hochspannung“**

**epros® DrainPlusLiner | Einsatz unter schwierigen Bedingungen**

# Vorstellung epros® DrainLining

**Die grabenlosen Rohr- und Kanalsanierungsverfahren von Trelleborg sind eine sowohl praktische als auch wirtschaftliche Alternative zur Kompletterneuerung in offener Bauweise.**

**Unsere weltweit seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzten Technologien sind ausgereift, praxiserprobt und 100 % sicher in der Anwendung.**

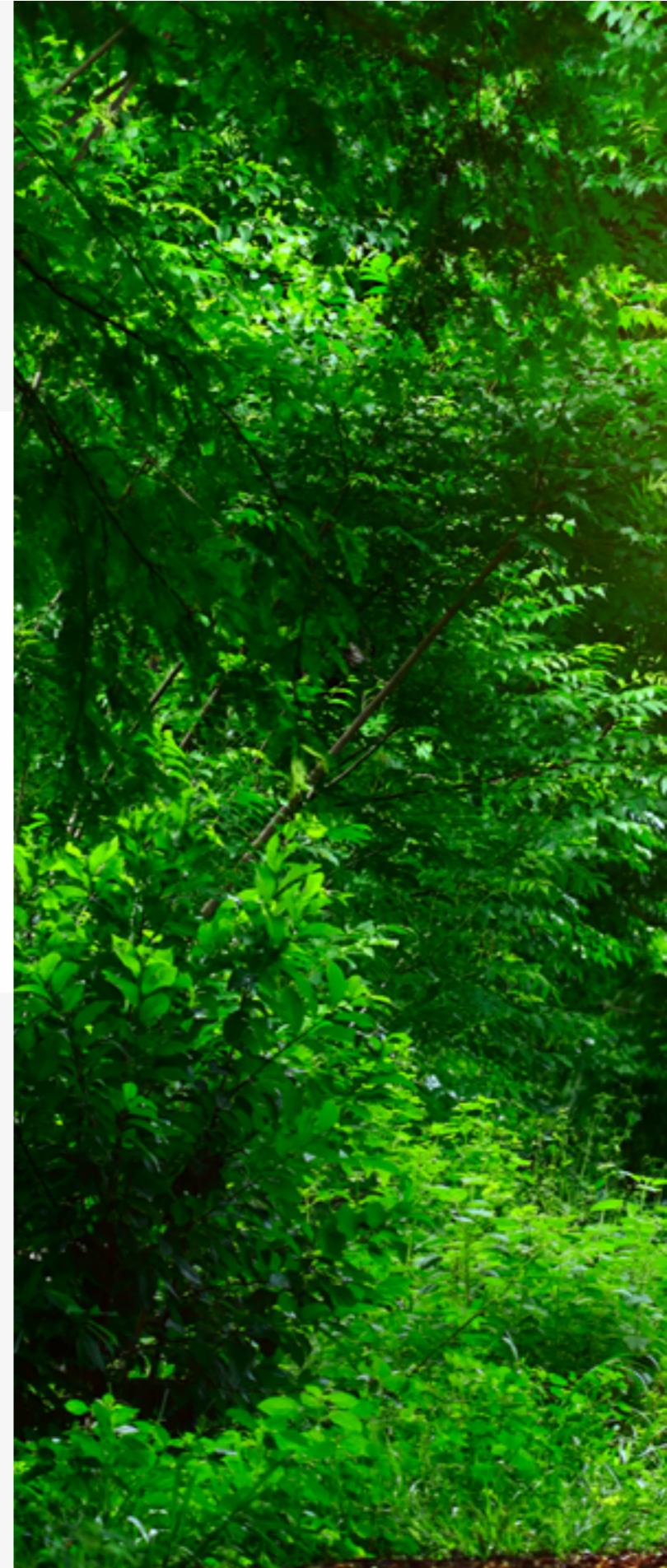
## Das Abenteuer Talsperre Bleiloch

2010 erhielt die Woitas Rohr- und Kanalreinigung aus Apolda nach einer Ausschreibung den Zuschlag für die Baulose Instandsetzung/Erneuerung der Kläranlage am Krafthaus und Sanierung sämtlicher Traftassenabflussleitungen. Kernstück der Sanierung war das in zahlreichen Anwendungen weltweit erprobte Schlauchlinersystem des Unternehmens Trelleborg Pipe Seals.

**Das epros® DrainLiner Verfahren ist eine für die grabenlose Renovation entwickelte Methode zur Behebung von Schäden an Druck- und Abwasser-Rohrleitungen mittels Schlauchliner-Technologie.**

**Die sorgfältig aufeinander abgestimmten Komponenten des Systems gewährleisten ein optimales Sanierungsergebnis.**

Ein kurzes Zeitfenster blieb für die Montage, eine zweite Chance gab es dafür nicht. Denn während der Sanierung blieb der Strom z. T. ausgeschaltet – ein Verlustgeschäft für den Betreiber Vattenfall. Für das Herstellerunternehmen Trelleborg und die Montagegruppe Woitas hieß das Präzisionsarbeit bis ins Detail – und eine mögliche Alternative für den Notfall.



## Das Verfahren

Das epros® DrainLiner Verfahren ist eine für die grabenlose Renovation entwickelte Methode zur Behebung von Schäden an Druck- und Abwasser-Rohrleitungen mittels Schlauchliner Technologie.

Es eignet sich zur Sanierung von Abwasserleitungen aus Beton, Stahl, Stahlbeton, Steinzeug, Faserzement, aus Kunststoffen wie GFK, PVC, PE, PP und aus Gusseisen, sofern der Querschnitt der zu sanierenden Abwasserleitung den verfahrensbedingten Anforderungen und den statischen Erfordernissen genügt.

Der Startpunkt bzw. Zielpunkt kann ein Schacht, eine Revisions- bzw. Reinigungsöffnung oder ein geöffnetes Rohrstück darstellen. Voraussetzung ist, dass die Größe ausreichend ist, um den Inversionsstutzen der Inversionsanlage anzusetzen. Zwischen den jeweiligen Start- und Zielpunkten können auch mehrere Schächte durchquert werden, einschließlich der Durchquerung von Schächten mit Gerinneumlenkungen.

## DIE VORTEILE

- Umweltfreundlich & resourcenschonend
- 50 Jahre verlängerte Nutzungsdauer
- Energie- & CO<sub>2</sub> einsparend
- Anwendungssicher
- Materialschonend
- Bautechnisch zugelassen



## Die Talsperre Bleiloch

Seit über 80 Jahren staut die Talsperre Bleiloch in Thüringen das Wasser der Saale. Sechs Jahre dauerte der Bau der 28 Kilometer langen Talsperre in der Nähe von Gräfenwarth und Schleiz – allein 65 Meter Höhe und 205 Meter Länge misst die Gewichtsstaudmauer.

Am 2. Dezember 1932 offiziell in Betrieb genommen, ist die Talsperre nach den Bleilöchern benannt, die vor der Anstauung dort vom täglichen Bleiabbau zeugten.

Sie ist heute Teil des mit 80 Kilometern Länge größten zusammenhängenden Talsperrensystems in Deutschland, zu dem insgesamt fünf Talsperren an der oberen Saale gehören. Mit einem Fassungsvermögen von 213 Millionen Kubikmetern ist die Talsperre Bleiloch Deutschlands wasserreichster Stausee.



## Aktuelle Nutzung der Talsperre Bleiloch

Die Vattenfall AG betreibt am Fuß der Staumauer ein Pumpspeicherwerk mit einer Spitzenlastenergie von 80 Megawatt, das sind etwa 67 Gigawattstunden Energie pro Jahr. Mit dieser Leistung könnten etwa 25.000 Familien zu jeder Tages- und Nachtzeit mit Strom versorgt werden.



Im Rahmen der regenerativen Energieerzeugung ist Vattenfall zugleich der größte deutsche Betreiber von Wasserkraftwerken, der sich auch für die Instandsetzung der Talsperren verantwortlich zeichnet. Bleiloch leistet aber, neben der Stromlieferung, auch einen enormen Beitrag zum Hochwasserschutz: Zu Beginn des Tau- und Regenwetters nehmen die Staubecken einen Großteil der Wassermassen auf. In wenigen Tagen kann sich so der Zufluss zu den Talsperren verzehnfachen. Im Stausee Bleiloch stieg 2010 z. B. der Wasserpegel an einem einzigen Wochenende um rund vier Meter.



## Ausgangssituation

Im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) aus dem Jahr 2000 und dem damit verbundenen Ziel, einen „ökologisch guten Zustand“ der Gewässer bis zum Jahr 2015 herzustellen, fördert die Landesregierung in Thüringen u. a. eine flächendeckende Abwasserreinigung. Das bedeutet, dass Schmutzwasser vollbiologisch zu reinigen sind. Und das wiederum heißt, dass bestehende Kleinkläranlagen nachzurüsten oder zu ersetzen sind.

Auf dem Talsperrengelände, unmittelbar am Fuß der Staumauer, befindet sich solch eine Kleinkläranlage. Sie sollte durch eine vollbiologische Neuanlage ersetzt und zeitgleich entsprechende Schmutzwasserzuflüsse erneuert werden. Für den zweiten Bauabschnitt war die Sanierung der Trafotrasseleitung vorgesehen. Allerdings war weder deren Zustand, noch der Richtung Staumauer und Fels führende Leitungsverlauf tatsächlich bekannt.

Auftraggeber war das Unternehmen Woitas Rohr- und Kanalreinigung aus Apolda, das sich mit anspruchsvollen Projektbedingungen auskennt. Deshalb entschied sich Woitas bei diesem Einsatz für das

epros®DrainLiner Verfahren von Trelleborg und überzeugte damit auch den Auftraggeber Vattenfall.

Mit den grabenlosen Sanierungsverfahren von Trelleborg, ist – je nach gewählter Methode – sowohl eine partielle als auch eine vollständige Renovation defekter Rohrleitungen bis hin zum vollständigen Versiegeln von Oberflächen möglich. Im Falle der zu sanierenden Rohrleitungen an der Bleiloch-Talsperre sollte eine nachhaltige Renovation des ganzen Leitungsabschnittes erfolgen.

Das nicht nur vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zugelassene sondern auch beim Güteschutz Kanalbau e. V. gelistete epros®DrainLiner Verfahren ist mit seinen sorgfältig aufeinander abgestimmten Komponenten eine sichere, verlässliche und vielfach bewährte Lösung.

Betriebsleiter Roland Woitas, selbst zertifizierter Kanalsanierungsberater: „Wir entschieden uns für den Einsatz des DrainLiner-Systems von Trelleborg, weil wir damit bereits in der Vergangenheit äußerst zuverlässig gearbeitet haben. Angesichts der engen Terminplanung war gleichzeitig ein hohes Maß an Flexibilität gefordert. Mit System und Service von Trelleborg haben wir diesbezüglich schon gute Erfahrungen gemacht.“

## Die technische Lösung: ein umweltfreundliches, resourcenschonendes, grabenloses Sanierungsverfahren.

Bei dieser Art der Kanalsanierung wird ein mit Reaktionsharzen getränkter flexibler, einseitig beschichteter Nadelfilz-Schlauch (Liner) über einen Schacht bzw. eine Rohrleitungsoffnung mit Hilfe einer Drucktrommel (Inversionsanlage) oder durch Aufbau einer hydrostatischen Wassersäule in die zu sanierende Haltung eingestülpt. Diesen Vorgang nennt man „inversieren“. Die harzgetränkte Innenseite gelangt so an die Rohrwand und die beschichtete Seite des Liners auf die dem Abwasser zugewandte Seite.

Der Inversionsphase folgt die Phase der Aushärtung: der inversierte Liner wird unter Aufrechterhaltung des Luft- bzw. Wasserdrucks so lange an die Rohrwand gepresst, bis das Harz reagiert und härtet.

Nach erfolgreicher Aushärtung werden Wasser bzw. Luftdruck entfernt, das so entstandene Rohr-in-Rohr-System übernimmt vollständig die statische Tragfähigkeit des Altrohres und entspricht im Hinblick auf Dichtheit, chemische Beständigkeit und seinen mechanischen Eigenschaften den Leistungsanforderungen eines neuen Systems (DIN EN 752).

## Verlauf der Vor-Ort-Montage

Das Abenteuer Bleilochtalsperre begann für alle Beteiligten 65 Meter unterhalb der Schleizer Straße und 260 Stufen unterhalb der Staumauer. Genau dort befand sich die eigentliche Sanierungsstelle.

Unter höchsten Sicherheitsvorkehrungen wurde die Inspektion der Rohrleitung vorbereitet. Obwohl die Hochspannungsleitung in der Nähe der Rohre für die Montagetage teilweise abgeschaltet wurde, konnten alle Arbeiten nur in besonderer Schutzausrüstung ausgeführt werden.



## Die Herausforderung

Vor allem der Materialtransport wurde zu einem **Zeitproblem**: Alternativ zu den **260 Stufen** stand ein Lastenaufzug im Firmengelände zur Verfügung, über den die Materialien und Ausrüstungsgegenstände nach unten transportiert werden konnten. Allerdings war der Weitertransport sämtlicher Materialien – vom Aufzug bis zur Einbaustelle – dann nur zu Fuß möglich.

Um an den eigentlichen Startschacht für den Schlauchliner zu gelangen, mussten die Männer zudem zwei Hochspannungsleitungen unterqueren – eine der beiden Leitungen blieb permanent betriebsbereit. Aus Sicherheitsgründen war hier der Bau eines Tunnelganges in Form eines Faradayschen Käfigs erforderlich. Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme wurden die laufenden Arbeiten von einer elektrotechnisch ausgebildeten Person überwacht.

Da das Ausmaß der Sanierung zu diesem Zeitpunkt nicht einzuschätzen war, mussten sowohl materialtechnisch als auch personell Vorkehrungen für den Notfall getroffen werden: Trelleborg Pipe Seals lieferte Material für eine Rohrlänge von ca. 30 Metern sowie leihweise eine entsprechend größere Inversionstrommel (Typ II). Woitas stellte ein fünfköpfiges Montageteam zusammen.

Erst einen Tag vor der Sanierung konnte die Leitung inspiziert und die tatsächliche Länge der Sanierungsstrecke exakt vermessen werden: Die Rohrleitungen zeigten einen Durchmesser von 150 mm, die Gesamtlänge der Sanierung erstreckte sich auf ca. 11 Meter. Die verfügbare Arbeitszeit für De- und Montage betrug zwei Tage. Das festgestellte Schadensbild ließ keine Komplikationen erwarten.

Angesichts des bis dato nicht bekannten Zustandes der Rohrleitung vor Ort und um für alle Eventualitäten gerüstet zu sein, entschied sich Roland Woitas vorsorglich für den Einsatz des epros®DrainPlusLiner's, einen Polyester-Nadelvliesschlauch mit einer Polyurethan-Folien-Beschichtung. Dieser ist besonders flexibel, für Dimensionswechsel bis zu zwei Nennweiten, z. B. von DN 100 auf DN 150, geeignet und zudem bis 90 Grad bogengängig.

Als Harzsystem wählte der Sanierungsspezialist ein warmaushärtendes Expoxidharzsystem von Trelleborg, welches seinen Monteuren ein optimales Zeitfenster für Imprägnierung und Einbau lässt, nach dem Inversieren jedoch unter Zufuhr von Wärme innerhalb von nur 60 Minuten aushärtet und seine optimalen mechanischen Eigenschaften danach sofort entwickelt.

Schlechte Witterungsverhältnisse und Temperaturen nur wenige Grad über Null stellten am ersten Arbeitstag eine Mehrbelastung für Montageteam und Arbeitsmaterial dar. Eine Herausforderung für das Material, das sich unter solchen Bedingungen in der Regel träge verhält. Doch Woitas' Entscheidung erwies sich als richtig: Die Schlauchliner von Trelleborg zeigen sich selbst bei niedrigen Temperaturen noch flexibel – so lässt sich auch der DrainPlusLiner mühelos verarbeiten.

Die entsprechende Harzmenge wurde anhand der mitgelieferten Harzformeln berechnet und aus den Komponenten vorschriftsgemäß zusammen gemischt.

Der Liner wurde fachgerecht vorbereitet, d.h. ausgemessen, zugeschnitten und sorgfältig vakuumiert. Dabei wird durch den Einsatz einer Vakuum-Anlage die „Luft“ aus den Poren des Nadelvliesmaterials evakuiert, während das Harz in den Schlauchliner eingearbeitet wird. So ist ein vollständiges Durchtränken des Materials gewährleistet – ein wichtiger Arbeitsschritt für die nachhaltige Stabilität des später ausgehärteten Liners.

Eingebaut wurde der Liner mit Hilfe der epros®Trommel Typ I. Dieses Inversionsgerät kleiner Bauart, konzipiert für die Hausanschlussanierung und Linerlängen bis ca. 30 m, bewährte sich aufgrund seiner Wendigkeit und seines händelbaren Gewichts gerade in diesem besonders engen, Baustellenzugang und den erschwerten Transportwegen.

Unter Zufuhr von Warmwasser dauerte die Aushärtungsphase mit dem eingesetzten Harzsystem erwartungsgemäß lediglich 60 Minuten. Mit dem Aufschneiden des geschlossenen Linerendes konnte das Rohrsystem – nun rundumerneuert – wieder in Betrieb genommen werden.



## Ergebnis der Sanierungsmaßnahmen

### ZEIT/SCHWIERIGKEIT

Das Projekt „grabenlose Sanierung an der Bleilochtalsperre“ dauerte trotz erschwerter Transport- und Zugangsbedingungen zur Baustelle nur knapp 2 Tage inklusive Vorinspektion und Kamerabefahrung.

### TEAM/KOMPETENZ

Der erfolgreiche Abschluss war möglich durch das Zusammenspiel eines praxiserprobten, gut ausgebildeten Teams von Spezialisten, einem ausgereiften technischen System und einem geprüften, zertifizierten Verfahren.

### NACHHALTIGKEIT/NUTZEN

Die Sanierungsmethode ist qualitativ hochwertig und wirkt nachhaltig: Es entsteht eine dauerhafte Verbindung zwischen Schlauchliner und Altrohr. Der Liner übernimmt in Verbindung mit dem Altrohr die statischen Anforderungen des Rohres, schützt vor Infiltration und Exfiltration und ist darüber hinaus resistent gegenüber vielen chemischen Einflüssen und mechanischen Beanspruchungen. Der Rohrdurchmesser verringert sich durch die Sanierungsmaßnahme nur geringfügig und das muffenlose Rohr entwickelt sogar bessere hydraulische Eigenschaften.

Die vollständige Renovation von nicht begehbarer Abwasserleitungen mit Hilfe von Schlauchlinern hat sich seit vielen Jahren als wirtschaftliche und technisch ausgereifte Alternativlösung zur konventionellen Methode der Schadensbehebung in offener Bauweise etabliert.

Haltungen mit Einzelschäden können so grundlegend saniert und somit die Nutzungsdauer um einen weiteren Lebenszyklus von mindestens 50 Jahren verlängert werden.

### RESOURCENSCHONEND

Das epros®DrainLiner-System von Trelleborg Pipe Seals ist nicht nur eine umweltfreundliche Alternative zur herkömmlichen Rohrleitungssanierung in offener Bauweise und macht Eingriffe in die bestehende Infrastruktur überflüssig; das Beispiel der Sanierung an der Bleilochtalsperre zeigt, dass der Einsatz eines solchen Verfahrens mitunter sogar die einzige Möglichkeit ist, Zeit, Kosten und Beeinträchtigungen Dritter auf ein Minimum zu reduzieren.

# Über Trelleborg Pipe Seals



## Das epros®DrainLining Verfahren im Überblick

Das epros®DrainLiner Verfahrens ist ein vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zugelassenes Sanierungsverfahren.

Dabei wird ein flexibler Schlauchträger (=Liner), der aus korrosionsbeständigen Synthese- und/oder Glasfasern besteht, mit Reaktionsharzen getränkt und über einen Schacht bzw. eine Leitungsöffnung mit Hilfe einer Inversionsanlage in die zu sanierende Haltung inversiert. Bei diesem Inversionsprozess gelangt die harzgetränktes (vorher innen liegende) Seite des Liners auf die beschädigte Rohrwandung, die folienbeschichtete glatte Seite des Liners bildet die zum Abwasser hingewandte neue Oberfläche.

Der Transport des Liners zur schadhaften Stelle geschieht mittels Luft oder Wasser.

Die Aushärtung des harzdurchtränkten Liners im Rohrabschnitt erfolgt warm oder kaltaushärtend.

Nach dem Aushärten des Reaktionsharzes liegen die Liner form- und kraftschlüssig an der Rohrinnenwand an. Das so entstandene Rohr-in-Rohrsystem bildet eine Einheit mit dem Altrohr und wird den zukünfti-

gen hydraulischen Anforderungen wieder vollständig gerecht.

Anschließend wird die sanierte Haltung mittels TV-Kamera geprüft und das Ergebnis dokumentiert.

Die Dichtheitsprüfung erfolgt gemäß EN 1610

**Als Teil des zur Trelleborg Gruppe gehörenden Geschäftsbereichs „Industrial Solutions“ zählt Trelleborg Pipe Seals zu den weltweit führenden Anbietern von Dichtungs- und Instandhaltungssystemen für alle Arten von Rohrleitungen in Wasser-, Abwasser- und Kanalisationsanlagen**

Mit einem kontinental übergreifenden Vertriebs und Logistik-Netzwerk, das Europa, Asien, Afrika, den mittleren Osten sowie Nord- und Südamerika umspannt, bieten wir unseren Kunden seit über fünfzig Jahren konstant innovative Lösungen rund um den Erdball.

Die besondere Leistungsfähigkeit unserer Dichtungen basiert auf hochmoderner Polymer Technologie. Sie gewährleisten höchstmögliche Zuverlässigkeit und Sicherheit.

Ob Sie neue Rohrsysteme herstellen, einbauen oder das bestehende Kanalnetz instand setzen müssen, wir begleiten Sie mit Fachkompetenz durch Ihr gesamtes Planungsvorhaben von den ersten Projektschritten bis zur Fertigstellung. Mit Trelleborg wählen Sie den Marktführer mit dem umfassendsten Produktprogramm an Dichtungslösungen und überzeugenden Qualitätsmerkmalen:

- Hochwertiges Material
- Anwenderfreundlicher, schneller und einfacher Einbau
- Verbesserte Arbeitsergebnisse/erhöhte Produktivität
- 100 % Dichtheit

Trelleborg Pipe Seals bietet die höchsten Standards in Zuverlässigkeit und Produkt Performance. Unsere wasserdichten Lösungen sichern langfristig den Lebenszyklus Ihrer Rohre und steigern durch nachhaltige Qualität den guten Ruf Ihres Unternehmens.





Als Teil des zur Trelleborg Gruppe gehörenden Geschäftsbereichs „Industrial Solutions“ zählt Trelleborg Pipe Seals zu den weltweit führenden Anbietern von Dichtungs- und Instandhaltungssystemen für sämtliche Arten von Rohrleitungen in Wasser-, Abwasser und Kanalisationsanlagen.

Mit einem kontinental übergreifenden Netzwerk an Logistik- und Vertriebspartnern in Europa, Asien und Afrika, im mittleren Osten sowie in Nord- und Südamerika bieten wir unsere Kunden konstant innovative Lösungen rund um den Erdball.

Die hochgradige Leistungsfähigkeit unserer Dichtungen, basierend auf modernste Polymer Technologie, gewährleisten die Erfüllung höchstmöglicher Sicherheitsstandards.

[WWW.TRELLEBORG.COM/PIPE-SEALS](http://WWW.TRELLEBORG.COM/PIPE-SEALS)



[facebook.com/pages/Trelleborg-Pipe-Seals-Duisburg](http://facebook.com/pages/Trelleborg-Pipe-Seals-Duisburg)

[twitter.com/PipeSeals](http://twitter.com/PipeSeals)

[youtube.com/c/TrelleborgPipeSeals](http://youtube.com/c/TrelleborgPipeSeals)