

DUKTUS

Duktile Gussrohrsysteme für
Grabenlose Verlegung



Umweltschonend!

Weniger Verkehrsbehinderungen,
Lärm und Eingriffe in die Natur

- Höchste Zugkräfte
- Schnelle und einfache Montage
- Radien ab 70 m

Grabenlose Verlegung

Erfahrungen seit über 30 Jahren

Die Entwicklung der grabenlosen Rohrverlegetechniken ist untrennbar mit duktilen Gussrohren, deren Verbindungen und Außenschutzarten verbunden.

So wurde das Potential der als Ersatz für Widerlager entwickelten längskraftschlüssigen Steckmuffen-Verbindungen, im Zuge des Auftauchens der ersten grabenlosen Verlegetechniken, erkannt. Seither stellen duktile Gussrohre von Duktus das Maß der Dinge in punkto Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit bei grabenlosen Einbauverfahren dar.

Mit den ersten grabenlosen Rohrverlegungen in den 70er-Jahren, begann eine rasante Entwicklung. Immer weitere, neue Verfahren kamen auf den Markt – immer größere Dimensionen und Leitungslängen wurden verlangt.

Die Verbindung

Duktile Gussrohre werden bei den meisten grabenlosen Einbauverfahren eingezogen. Einzige Ausnahme stellt das Langrohrrelining im Einschubverfahren dar. Zum Einziehen wird folglich eine „zugsichere“ Verbindung benötigt. Grundsätzlich sollte diese auf einer formschlüssigen Basis beruhen. Zu erkennen sind formschlüssige Steckmuffen-Verbindungen an einer Schweißbraupe auf dem Spitzende, wie es bei der BLS®-/VRS®-T-Verbindung der Fall ist.

Die BLS®-/VRS®-T-Verbindung stellt den heute gültigen Standard für duktile Gussrohre dar, wenn es darum geht, möglichst viel Flexibilität in der Muffe mit höchsten Zugkräften und gleichzeitig einfachster und schneller Montage zu verbinden.

Neben den Verbindungsarten wurde es auch notwendig die Außenschutzarten den hohen Anforderungen der grabenlosen Einbauverfahren anzupassen. Das Ergebnis: die kunststoffmodifizierte Zementmörtel-Umhüllung – in Fachkreisen als ZMU bekannt.

Diese beiden Entwicklungen, die BLS®-/VRS®-T-Verbindung und die ZMU-Beschichtung, legten die Grundsteine zur Erfolgsgeschichte, die das duktile Gussrohr von Duktus im Bereich der grabenlosen Verlegetechniken geschrieben hat und weiterhin schreiben wird. Dies wird auch durch den seit 2007 gültigen Weltrekord für den größten jemals im Spülbohrverfahren erstellten Düker aus duktilen Gussrohren in Valencia (Spanien) in DN 900 mit einer Länge von ca. 500 Metern eindrucksvoll unterstrichen.



Referenzprojekte

SPÜLBOHREN

Berlin – Stahnsdorf (DN 250), Gent – Belgien (DN 600), Valencia – Spanien (DN 900), Blankenfelde Mahlow – Kreuzung L40 (DN 300), Schwante – Dorfstraße (DN 300), Nieder Neuendorf – Düker Havelkanal (DN 200), Wolfenbüttel (DN 500), Halle – Maxim-Gorki-Straße (DN 150), Rügen – Prora 3. BA (DN 300 und DN 250), Großbeeren – Kleinbeerener Straße (DN 300), Nieder Neuendorf – 1 BA (DN 200), Eichwalde (DN 300), Berlin Frohnau (DN 100), Münster bei Dieburg (DN 100), Dieburg – Groß-Umstädterstr. (DN 150), Pegau (DN 300), Schönebeck – Abwasserdruckleitung (DN 500), Rostock (DN 500), Wutha (DN 400), Henningsdorf (DN 500), Oranienburg (DN 500), Frankfurt am Main (DN 100), Offenbach (DN 100), Kinheim – Moseldüker (DN 150)

EINPFLÜGEN

Laue-Poßdorf (bei Delitzsch) (DN 200), Impfingen (DN 150), Hergenstadt (DN 150), Untersollbach (DN 150), Bad Wimpfen im Tal (DN 200)

LANGROHRRELINING/KOLLEKTORLEITUNG

Berlin – Togostraße (DN 800), Berlin – B 101 Landesgrenze (2x DN 800), Berlin – Berliner Allee (DN 800), Leipzig Mölkau (DN 900), Leipzig – Fernleitung Thallwitz (DN 900), FWV Elbaue-Ostharz Güsten (DN 800), Briesen Frankfurt/Oder (DN 500), Berlin – Bornholmer Str. (DN 700), Berlin Hauptstr. (DN 800), Frankfurt/M (DN 400)

EINSCHWIMMEN

Gstaad – Schweiz (DN 200), Binz a. Rügen (DN 1000)

BERSTLINING

Erfurt (DN 150), Gladenbach – Erdhausen (DN 150 und DN 100), Bad Laasphe (DN 100 und DN 200), Ober Rabenstein (DN 250), Zittau (DN 200), Siegen (DN 150), Wien (DN 200, DN 150, DN 300 und DN 150), Salzburg (DN 200)

FLIEGENDE LEITUNG

Berlin Olympiastadion (DN 200), Hartenstein – Chemnitz (DN 600)

PRESS-ZIEH-VERFAHREN/HILFSROHRVERFAHREN

Im Stadtgebiet von Berlin wurden seit dem Jahr 2007 bereits mehr als 30 000 m duktile Gussrohre der Nennweiten DN 80 bis DN 300 mit BLS®-/VRS®-T-Verbindung und Zementmörtel-Umhüllung von Duktus mit diesen Verfahren erfolgreich verlegt.

Neben dem Versorgungsgebiet der BWB findet das Press-Zieh-Verfahren auch in weiten Teilen der Schweiz und West-Europas Anwendung. In den letzten Jahren wurden allein in der Schweiz ca. 10 000 m duktile Gussrohre mit BLS®-/VRS®-T-Verbindung und Zementmörtel-Umhüllung mit diesem Verfahren eingebaut.



Langrohrrelining



Überirdische Berstlining-Demonstration



Einschub duktiler Gussrohre DN 400 mit BLS®-/VRS®-T-Steckmuffen-Verbindung in eine Schutzrohrstrecke



Horizontales Spülbohrverfahren

Auswechslungsverfahren

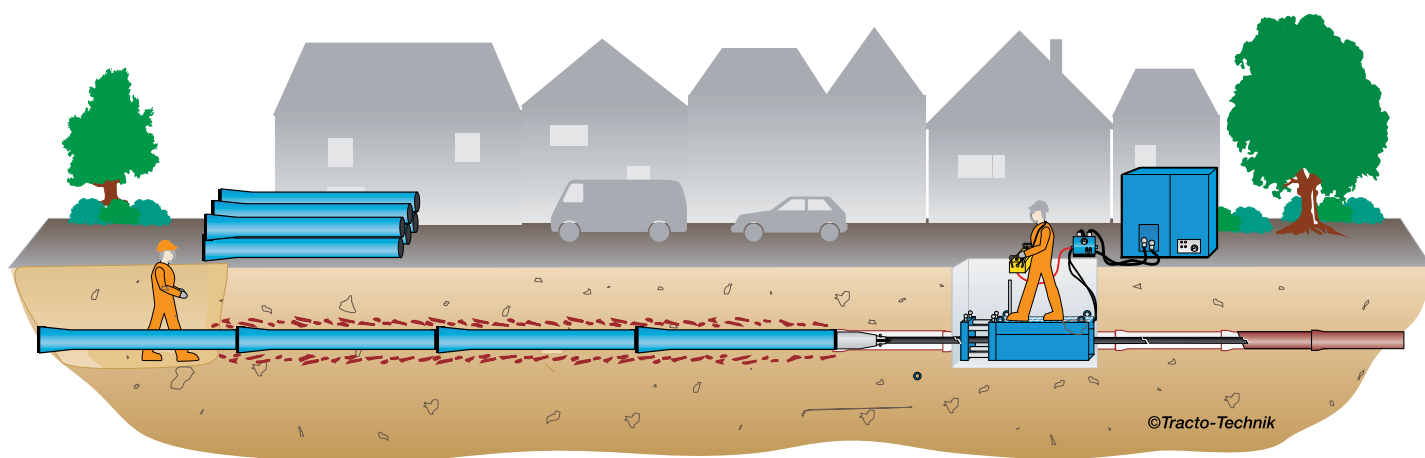
BERSTLINING

Das Berstlining-Verfahren ist eine umweltschonende Methode zur grabenlosen Erneuerung von Rohrleitungen in gleicher Trasse.

Mit einem Berstkopf wird ein Altrohr zerborsten und in das umgebende Erdreich verdrängt. Gleichzeitig wird der entstandene Hohlraum so weit vergrößert, dass ein Rohr gleicher oder größerer Dimension unmittelbar eingezogen werden kann.

Beim Berstlining unterscheidet man zwischen dem dynamischen und dem statischen Verfahren. Berstlining eignet sich besonders gut für Altröhre aus sprödem Material wie Asbestzement, Steinzeug oder Grauguss.

Aber auch Rohre aus Stahl oder duktilem Gusseisen können mit dem statischen Verfahren durch Anwendung spezieller Schneidköpfe geborsten werden. Das neu eingezogene Rohr kann in gleicher Nennweite wie das Altrohr oder, je nach Größe des verwendeten Aufweitkopfes, in größeren Dimensionen eingezogen werden. Eine Nennweitenvergrößerung bis zu zwei Stufen ist möglich.



Berstlining

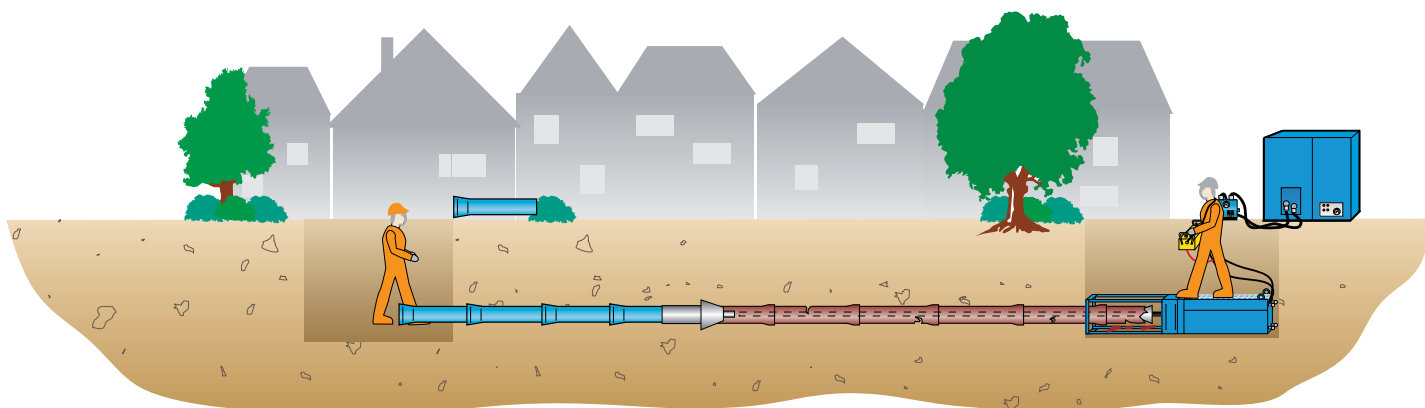
PRESS-ZIEH-VERFAHREN/HILFSROHRVERFAHREN

Bei diesem Verfahren wird das alte Rohr mittels Zugstänge und speziellem Zug- bzw. Presskopf aus dem Erdreich herausgepresst, während im gleichen Vorgang das neue duktile Gussrohr mit BLS®-/VRS®-T-Steckmuffen-Verbindung und Zementmörtel-Umhüllung trassengleich eingezogen wird.

Hierbei sind mehrere Nennweitenvergrößerungen möglich. Das trassengleiche Press-Zieh-Verfahren zeichnet sich durch hohe Effizienz, Schnelligkeit, Zuverlässigkeit und daher große Wirtschaftlichkeit aus. Eine Abwandlung des Press-Zieh-Verfahrens stellt das Hilfsrohrverfahren dar. Hier wird statt einen Press-Ziehkopf einzuziehen, ein Stahl-Hilfsrohr in die Leitungstrasse eingepresst und damit das Altrohr herausgedrückt.

Im nächsten Schritt wird an das Hilfsrohr das neue Gussrohr gekoppelt. Durch Herausziehen des Hilfsrohres wird das neue Gussrohr trassengleich eingezogen. Dieses Verfahren wird vor allem zum Ersatz von Stahlrohren verwendet.

Die Berliner Wasserbetriebe (BWB) haben seit dem Jahr 2007 ca. 30.000 m ihres Leitungsnetzes mit diesem Verfahren erneuert. Hauptsächlich werden hierfür duktile Gussrohre mit Zementmörtel-Umhüllung und BLS®-/VRS®-T-Verbindung eingesetzt.



Press-Zieh-Verfahren

Neuverlegung

RAKETENPFLUGVERFAHREN/EINFRÄSEN

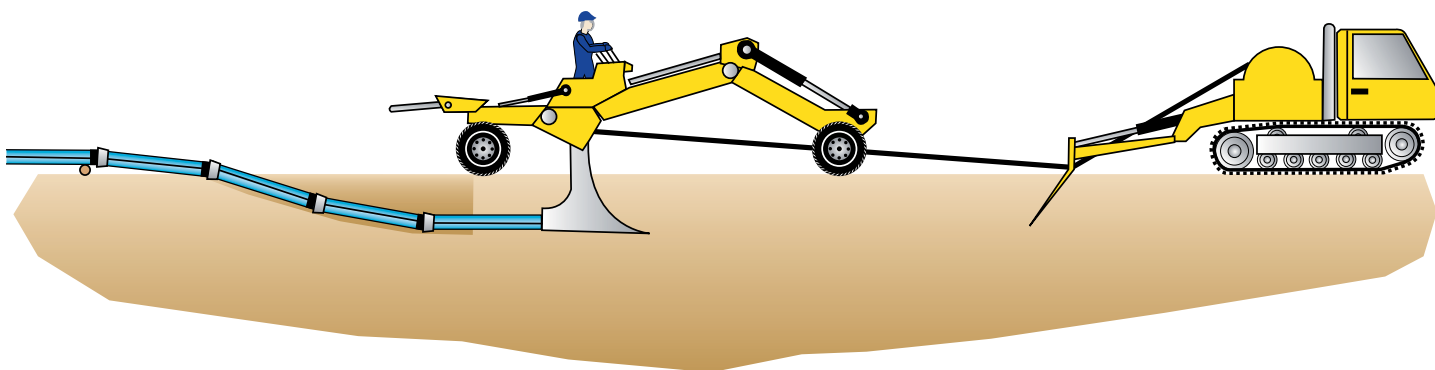
Mit dem Raketenflug werden Rohrstränge in neue Trassen eingezogen. Der Raketenflug ist eine Weiterentwicklung der Rohr- und Kabelpflüge, die seit über vielen Jahren zum Einbau von Kabeln und flexiblen Rohrleitungen verwendet werden.

Das Raketenflugverfahren eignet sich für duktile Gussrohre bis zur Nennweite DN 300. Die Maschinerie des Verfahrens besteht im Wesentlichen aus einer Zugmaschine mit Seilwinde und einem Pflug. Wichtigster Maschinenteil des Pfluges ist das Pflugschwert. Der Pflug wird über ein Stahlseil mit dem Zugfahrzeug verbunden. In einem Startschacht, der als Schräge ausgebildet ist, wird der Rohrstrang auf

die entsprechende Einbautiefe gebracht und am Pflugschwert befestigt. Durch die Zugkraft der Seilwinde verdrängt das Pflugschwert das Erdreich im Bereich der Leitungszone. Dadurch wird ein Hohlraum erzeugt, in den die Rohrleitung unmittelbar eingezogen wird.

Das Pflugverfahren ist besonders für ländliche Gebiete mit geringer Einwohnerdichte geeignet, wo große Rohrleitungslängen mit wenigen Anschlüssen erforderlich sind.

Neben dem Pflugverfahren können duktile Gussrohre bei derartigen Bedingungen auch eingefräst werden.



Einpflügen

SPÜLBOHRVERFAHREN

Die gesteuerte Horizontalbohrtechnik hat sich in den vergangenen Jahren im Leitungsbau einen festen Platz erobert. Sie stammt aus den USA und ist dort in den siebziger Jahren aus der Tiefbohrtechnik entwickelt worden. Im Rohrleitungsbau hat sie sich seitdem als grabenlose Verlegetechnik etabliert.

Die Bohrtechnik hat eine rasante Entwicklung erfahren. Die Verlegung der Rohre erfolgt grabenlos durch den Einsatz eines Bohrsystems. Statt aufwändiger Erdbewegungen wird zunächst eine Pilotbohrung durchgeführt, wobei Hindernisse und Richtungsänderungen keine Rolle spielen, da die Bohrkopfspitze mit einer funkgesteuerten Sonde ausgestattet ist.

So kann der Bohrvorlauf exakt verfolgt, kontrolliert und gesteuert werden. Im Anschluss erfolgt der grabenlose Einzug der Versorgungsleitungen. Ausgehoben werden bei diesem Verfahren lediglich eine Start- und eine Zielgrube. Duktus hält beim Spülbohren den Weltrekord für den größten Düker aus duktilem Gussrohr. Im Jahr 2007 wurde in Valencia (Spanien) ein Rohrstrang der Nennweite DN 900 mit BLS®-/VRS®-T-Verbindung und Zementmörtel-Umhüllung über eine Länge von ca. 500 m eingezogen.



Spülbohrdüker DN 900 in Valencia – Spanien

Relining

KOLLEKTORLEITUNGEN

Bei diesem Verfahren wird normalerweise kein Altrohr ersetzt, sondern in eine Mantelrohrleitung ein Bündel neuer Rohrleitungen zu verschiedenen Zwecken eingezogen. Dies erfolgt im Allgemeinen mittels spezieller Transportschellen, an denen die einzubringenden Leitungen befestigt sind. Eine oder mehrere Führungsschienen im Mantelrohr verhindern, dass sich der Strang während des Einzugvorganges in sich selbst verdreht. Der gesamte Strang wird gewöhnlich am Gussrohr eingezogen. Zum Ziehen stellt Duktus spezielle Zugköpfe zur Verfügung, wie auch für alle anderen Einbauverfahren.

Beim Außenschutz der Rohre kann zwischen konventioneller Deckbeschichtung oder einer Zementmörtel-Umhüllung (ZMU) gewählt werden. Die ZMU wird gewöhnlich eingesetzt, wenn der verbleibende Ringraum nicht verdämmt wird. Auch bei Kollektorleitungen kann man den gesamten Rohrstrang schieben oder ziehen (BLS®-/VRS®-T-Verbindung).



Kollektorleitung: Rheindüker Worms – DN 600

LANGROHRRELINING

In den letzten Jahrzehnten hat der Pro-Kopf-Verbrauch an Trinkwasser und folglich das Aufkommen an Abwasser kontinuierlich abgenommen. Vor diesem Hintergrund hat das Langrohrrelining an Relevanz gewonnen, denn durch die geringeren Wassermengen können nun kleinere Rohrdurchmesser zum Einsatz kommen.

Diesen Umstand macht sich das Langrohrrelining zu Nutze. Hierbei werden neue duktile Gussrohre in vorhandene, nicht mehr für den Wassertransport geeignete, Rohre eingezogen oder eingeschoben. Gussrohre können dabei auf ihren Muffen schleifend durch einen Stahlblechkonus geschützt oder auf Transportschellen eingezogen oder eingeschoben werden. Für

den Einzug wird die BLS®-/VRS®-T-Verbindung eingesetzt. Auf der Transportschelle können weitere Versorgungsträger montiert werden (Kollektorleitung). Es wird lediglich eine Start- und Zielgrube benötigt. Entsprechend gering sind die Aufwendungen für Tief- und Straßenbau und die Beeinträchtigungen für Verkehr und Anlieger. Der Hohlraum zwischen Alt- und Neurohr kann nach erfolgter Verlegung verdämmt werden.

Falls keine Verdämmung stattfindet, sollten Rohre mit Zementmörtel-Umhüllung (ZMU) zum Einsatz kommen.



Langrohrrelining

Außergewöhnliches

FLIEGENDE LEITUNG

Eine ungewöhnliche und im wahrsten Sinne des Wortes völlig grabenlose Einbauvariante ist die Verlegung eines duktilen Gussrohres als „fliegende Leitung“. Dazu wird das Rohr als temporäre Transportleitung oberirdisch verlegt, um zum Beispiel eine Notversorgung aufrecht zu erhalten. Durch den Einsatz von duktilen Gussrohren mit BLS®-/VRS®-T-Verbindung kann die Leitung weitestgehend ohne Widerlager oder sonstige Festpunkte verlegt werden. Außerdem kann eine „fliegende Leitung“ am besten als Gussrohr gegen etwaigen Vandalismus geschützt werden.

Rohre mit BLS®-/VRS®-T-Verbindung können nach Abschluss der Maßnahme zügig zurückgebaut und anschließend weiterverwendet werden. Im Fall des unten dargestellten Objektes „Hartenstein“ bei Chemnitz wurde das Rohr auf einer Länge von jeweils 2 km vier mal auf- und wieder abgebaut. Trotz der oberirdischen Verlegung und 25 bar Betriebsdruck waren durch die BLS®-/VRS®-T-Verbindung keine Widerlager notwendig.



„Fliegende Leitung“: Hartenstein DN 600

EINSCHWIMMEN

Das Einschwimmen von duktilen Gussrohren stellt die außergewöhnlichste Möglichkeit des „grabenlosen“ Einbauens dar. Ab DN 250 ist der Auftrieb eines Gussrohres so groß, dass es ohne weiteren Auftriebskörper schwimmen kann. Hieraus resultieren die zwei grundsätzlichen Möglichkeiten einen Rohrstrang auf und letztendlich auch unter das Wasser zu bekommen. Bis einschließlich DN 200 sind je nach Wanddickenklasse zusätzliche Schwimmkörper notwendig, ab DN 250 kann der Rohrstrang selbsttätig schwimmend eingebracht werden.

Generell sollten, aufgrund von nicht absehbaren Belastungen aus Wellengang, Absenkvorgang, Untergrundbeschaffenheit und späteren Unter-

grundbewegungen für das Einschwimmen nur Rohre mit der formschlüssigen BLS®-/VRS®-T-Steckmuffen-Verbindung zum Einsatz kommen. Dies wiederum bedingt, dass die Rohrleitung eingezogen werden sollte, damit die Verbindung gestreckt und damit sicher verriegelt bleibt. Mit DN 1000 und einer Länge von rund 500 m stellt die im Oktober 2008 eingeschwommene Gussrohrleitung vor Binz auf Rügen einen Meilenstein dieser Technologie dar.



Einschwimmen: Binz/Rügen DN 1000



Ihre Ansprechpartner

DEUTSCHLAND

Baden-Württemberg

Alexander Bauer
M +49 (0) 160 719 76 69
alexander.bauer@duktus.com

Rheinland

Harald Oster
M +49 (0) 172 73 12 936
harald.oster@duktus.com

Sachsen-Anhalt/Leipzig

Uwe Hoffmann
M +49 (0) 172 72 21 174
uwe.hoffmann@duktus.com

Bayern

Wilhelm Faulstich
M +49 (0) 172 73 14 807
wilhelm.faulstich@duktus.com

Rhein-Main

Heinz-Jörg Weimer
M +49 (0) 151 16 76 87 62
heinz-joerg.weimer@duktus.com

Thüringen

Uwe Strich
M +49 (0) 172 81 23 089
uwe.strich@duktus.com

Berlin/Brandenburg/MV

Lutz Rau
M +49 (0) 172 72 21 175
lutz.rau@duktus.com

Saarland/Südpfalz

Werner Fick
M +49 (0) 172 67 18 180
werner.fick@duktus.com

Anwendungstechnik

T +49 (0) 6441 49 1251
anwendungstechnik@duktus.com

Hessen/Süd-Niedersachsen

Karl-Wilhelm Römer
M +49 (0) 172 72 21 162
karl-wilhelm.roemer@duktus.com

Sachsen

Michael Klee
M +49 (0) 172 72 39 895
michael.klee@duktus.com

ÖSTERREICH

Tirol und Vorarlberg

Werner Siegele
M +43 (0) 664 44 30 721
werner.siegele@duktus.com

Wien, Niederösterreich, Burgenland

Robert Bladsky
M +43 (0) 664 61 18 595
robert.bladsky@duktus.com

Oberösterreich, Salzburg Nord

Ingo Krieg
M +43 (0) 664 61 18 599
ingo.krieg@duktus.com

Wien, Niederösterreich, Burgenland

Gerald Pasa
M +43 (0) 664 32 28 835
gerald.pasa@duktus.com

Steiermark, Kärnten, Salzburg Süd

Walter Korenjak
M +43 (0) 664 54 88 353
walter.korenjak@duktus.com

Steiermark, Kärnten

Rudolf Stelzl
M +43 (0) 664 83 48 083
r.stelzl@aqua-austria.at

ITALIEN

Südtirol/Trentino

Christoph Obkircher
M +39 (0) 345 66 08 948
christoph.obkircher@duktus.com

WEST-NORDEUROPA UND POLEN

Duktus Rohrsysteme Wetzlar GmbH

T +49 (0) 6441 49 2260
F +49 (0) 6441 49 1613
manfred.hoffmann@duktus.com

SÜDOSTEUROPA UND GUS

Duktus Tiroler Rohrsysteme GmbH

T +43 (0) 5223 503-105
F +43 (0) 5223 503-111
andreas.weiler@duktus.com

TSSCHECHIEN UND SLOWAKEI

Duktus litinové systémy s.r.o.

T +420 311 611 356
F +420 311 624 243
obchod@duktus.cz

MITTLERER OSTEN UND NORDAFRIKA

Duktus Pipe Systems FZCO

T +971 (0) 4 886 56 80
F +971 (0) 4 886 56 40
sales@duktus.ae

Duktus S.A.

Innsbrucker Straße 51
6060 Hall in Tirol
Austria

T +43 (0) 5223 503-215

www.duktus.com

Duktus Rohrsysteme Wetzlar GmbH

Sophienstraße 52-54
35576 Wetzlar
Germany

T +49 (0) 6441 49 2401
F +49 (0) 6441 49 1455

www.duktus.com

Duktus Tiroler Rohrsysteme GmbH

Innsbrucker Straße 51
6060 Hall in Tirol
Austria

T +43 (0) 5223 503-0
F +43 (0) 5223 43619

www.duktus.com

Duktus litinové systémy s.r.o.

Košťálkova 1527
266 01 Beroun
Czech Republic

T +420 311 611 356
F +420 311 624 243

www.duktus.cz

Duktus Pipe Systems FZCO

South Jebel Ali Free Zone
JAFZA View 18/Office No. 909
Dubai/U.A.E.

T +971 (0) 4886 56 80
F +971 (0) 4886 56 40

www.duktus.ae