

subor[®]

WELTWEITER PARTNER FÜR
ROHRSYSTEM-LÖSUNGEN

Vertriebsgesellschaft Schweiz / FL:

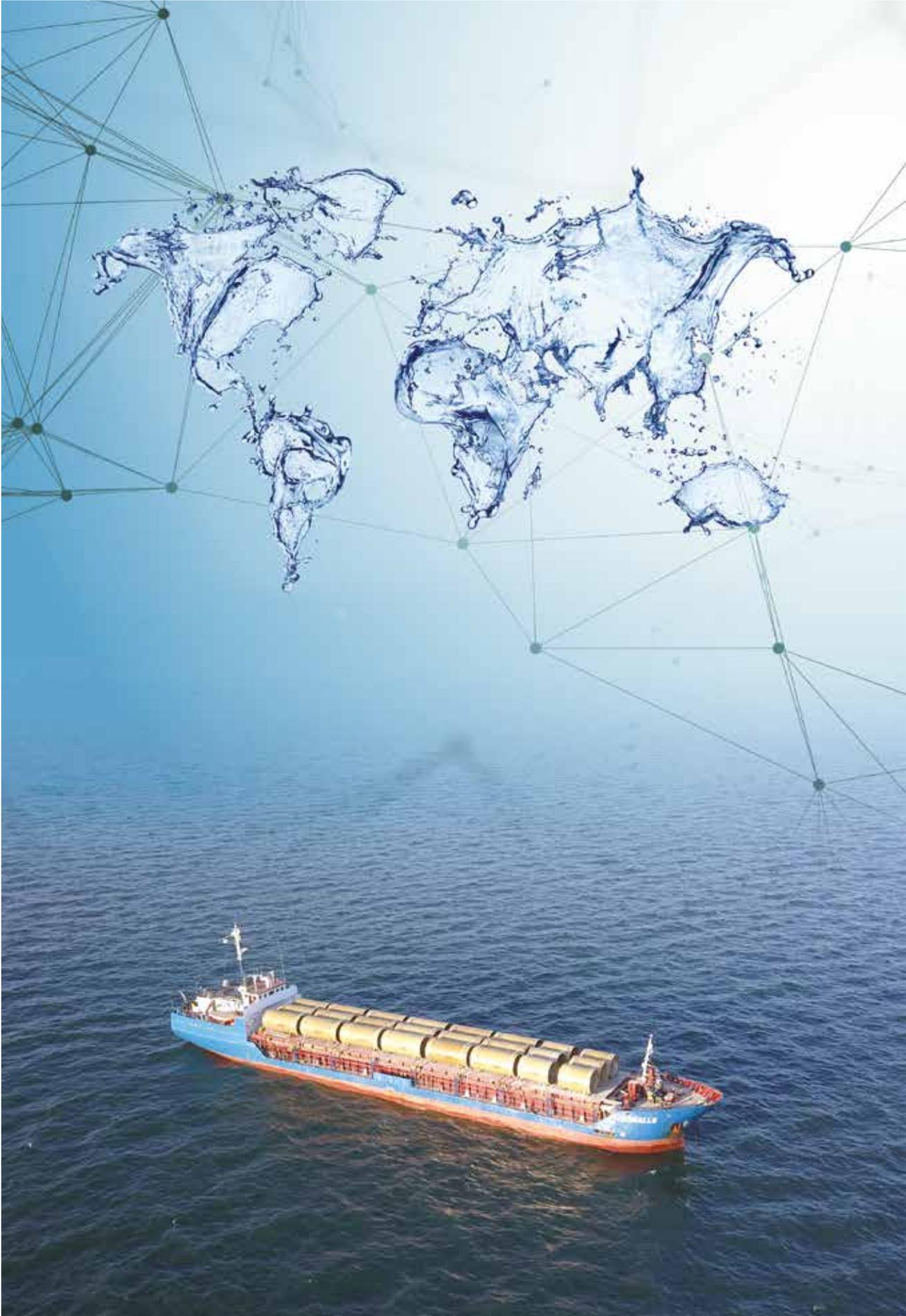
interPipe Solution AG
Postfach 240
CH-4009 Basel
Tel. +41 61 515 63 00
E-Mail info@interpipesolution.ch



**WELTWEITER PARTNER FÜR
ROHRSYSTEM-LÖSUNGEN**

subor[®]





INDEX

06

ÜBER UNS



10

SUBOR – WELTWEITER PARTNER
FÜR ROHRSYSTEM-LÖSUNGEN



14

GFK-ROHRTECHNOLOGIE



24

PRODUKTE



38

BLEIBEN SIE IHRER
LEITUNG VERBUNDEN



42

INSTALLATIONSARTEN



50

QUALITÄT UND NORMEN



58

INGENIEURDIENSTLEISTUNGEN



62

DESIGN-
ÜBERLEGUNGEN



67

TECHNISCHE DATEN



77

MEILENSTEINE





ÜBER UNS

Mit der Gründung seines ersten technischen Betriebs 1996 in der Türkei ist SUBOR Vorreiter bei der Fertigung und dem weltweiten Verkauf von glasfaserverstärkten (GFK) Kunststoffrohren.

Die mehr als 20jährige Erfahrung mit der fortschrittlichen Endlosfaser-Wickeltechnik erlaubt es SUBOR, unterstützt von seiner umfangreichen Produktpalette und seines Dienstleistungsportfolios, Lösungen für unterschiedliche Infrastrukturprogramme anzubieten.



Abhängig von den Projektvorgaben liefert SUBOR individuell zugeschnittene, den Qualitätsansprüchen entsprechende Lösungen, die den technischen Anforderungen genügen.

Heute gehört SUBOR zu den führenden GFK-Rohrherstellern und hat sich durch ausgezeichnete Referenzen weltweit einen Namen gemacht. SUBOR wird auch künftig seine globale Präsenz weiter ausbauen indem es Mehrwert für seine Kunden schafft und die Lebensqualität der Menschen verbessert.



EXPORT

Auf Basis seiner bahnbrechenden Erfolge im GFK-Rohrsektor hat sich SUBOR weltweit einen Namen gemacht.

Sie haben die Fähigkeit sowie die Stärke sich dem globalen Wettbewerbsumfeld und Qualitätsstandards zu stellen. Dies ermöglichte es SUBOR, mit Hilfe der vorhandenen Kapazitäten und seines Personals, seit seiner Gründung eine Vielzahl von erfolgreichen Projekten auf 5 Kontinenten und in 50 Ländern durchzuführen.



SUBOR sieht das Auslandsgeschäft mit seinen Niederlassungen und Vertretungen in verschiedenen Regionen als Kernaufgabe und beabsichtigt den Export weiterhin auszubauen.

Unsere erfolgreiche Erfolgsbilanz sowie die große Erfahrung macht uns zum "WELTWEITEN PARTNER FÜR ROHRSYSTEMLÖSUNGEN."



**SUBOR –
WELTWEITER
PARTNER FÜR
ROHRSYSTEM-
LÖSUNGEN**





PRÄSENZ AUF 5 KONTINENTEN

Zuverlässige und langlebige Rohrlösungen erlauben es Kulturen in den unterschiedlichsten Regionen, **sauberes Wasser und Energie** zu erhalten.



ERFAHRUNG

Mehr als **10.000 km SUBOR Rohre**, verbaut in unterschiedlichen Anwendungen, fördern die Entwicklung der Menschheit weltweit.



KUNDENDIENST

Mit dem Ziel, die Lebensdauer eines Rohrsystems durch eine korrekte, kosteneffiziente Installation zu verlängern, offeriert **SUBOR weltweit einen Baustellenüberwachungs-Service**, der auch Konformität mit technischen Spezifikationen und -Standards sicherstellt.



ENGINEERING UND ENTWICKLUNG

Um die besten Projektlösungen zu entwickeln, erstellt **SUBOR's hauseigene Technikabteilung** notwendige Planungen und Kalkulationen gemäß vorgegebener Rohrleitungs-Richtlinien. Das vorhandene Engineering und der Fertigungsbackground **befähigt SUBOR zur Forschung und Entwicklung innovativer, neuer Produkte.**



HOHE PRODUKTIONSLEISTUNG

Mit einer installierten, jährlichen Produktionskapazität von mehr als **1.000 km** ist **SUBOR** einer der weltweit führenden GFK-Rohrhersteller.



EFFIZIENTE LOGISTIK

Umfangreiche Erfahrungen bei der Entwicklung kostengünstiger Einzel- und Kombinationslösungen im Frachtverkehr mit **LKW, Container, Bahn sowie als Stückgut** erlauben, unter Berücksichtigung des geringen Gewichts von GFK-Rohren, weltweit attraktive Frachtraten für den Endverbraucher.



UMFANGREICHE PRODUKTPALETTE FÜR ROHRSYSTEME

SUBOR bietet präzise Lösungen für eine Vielzahl von Projekten durch die Herstellung von Rohren in Durchmessern zwischen **200 mm und 4.000 mm**, mit bis zu **40 bar** Druck und Steifigkeiten bis zu **1.000.000 N/m²**.



UMWELTFREUNDLICH

Mit dem Ziel, eine bessere Welt für die Zukunft zu hinterlassen, respektiert **SUBOR** bei all seinen Prozessen die Umwelt und Natur und ist sich seiner **umweltpolitischen Verantwortung** bewusst.



QUALITÄTSSICHERUNG

SUBOR GFK-Rohre werden gemäß weltweit grundlegender und anerkannter Standards wie **z.B. AWWA, ASTM, ISO, EN, DIN und BS** konzipiert und getestet.



PROJEKTFINANZIERUNG

SUBOR stellt über internationale Ausfuhrkreditagenturen **zinsgünstige Darlehen** für Projekte zur Verfügung mit dem Ziel, die Investitionsrendite zu beschleunigen.



The background is a dark, blurred industrial scene. On the left, two parallel white lines run vertically. In the lower-left quadrant, there is a bright, out-of-focus light source that creates a soft, glowing effect across the bottom of the image.

GFK- ROHRTECHNOLOGIE

GFK- ROHRTECHNOLOGIE

Ein Verbundwerkstoff besteht aus einer Kombination von zwei oder mehr Materialien um einen einzigartigen Werkstoff mit den überlegenen Eigenschaften einer jeden einzelnen Komponente zu schaffen.



SUBOR GFK-Rohre und Formstücke sind aus Verbundmaterialien und vereinen all die einzigartigen Eigenschaften dieser Technologie in sich.

Aufgrund der hohen Festigkeit und dem geringen Gewicht in Verbindung mit der Korrosionsbeständigkeit werden GFK-Verbundwerkstoffe in immer mehr Anwendungen eingesetzt.





DER WELTWEIT FORTSCHRITTLICHSTE GFK-ROHRFERTIGUNGSPROZESS -DIE ENDLOSFASER-WICKELTECHNIK

Die Endlosfaser-Wickeltechnik ist ein computergesteuerter Prozess, der die Wicklung von Glasfasern um einen permanent rotierenden Körper, dem Wickelkern, beinhaltet. Die gewickelten Glasfasern der inneren und äußeren Widerstandsschicht stellen die Druckfestigkeit und Steifigkeit des Rohres sicher; die in allen

Schichten befindlichen, geschnittenen Glasfasern, die durch eine duroplastischen Polymerisation des Polyesters fest eingebunden werden, sorgen für axiale Widerstandsfähigkeit. Das Füllmaterial (Quarzsand), eingesetzt in der Kernschicht, erhöht kostengünstig die Rohrsteifigkeit.



WIE DEFINIERT SUBOR NACHHALTIGKEIT?

Heutige Projekte unterliegen SUBORS` Anspruch an ein nachhaltigeres Geschäftsmodell und respektieren die Bedürfnisse kommender Generationen.

Eine nachhaltige Entwicklung muss ganzheitlich die Auswirkungen auf die Wirtschaft, die Gesellschaft und die Umwelt berücksichtigen. Für ein nachhaltiges Wirtschaften berücksichtigt SUBOR als Rohrhersteller bei jedem Schritt seiner Entscheidungsfindung die Auswirkungen seiner Tätigkeit auf all diese Faktoren.



Die überlegenen Eigenschaften von GFK hinsichtlich ausgezeichneter hydraulischer Eigenschaften führen zu höherer Energieproduktivität und geringerer Pumpenergie. Die hocheffiziente Fertigung und Transportlogistik in Kombination mit der langen Nutzungsdauer erlauben es SUBOR, höchste Qualität mit besserer Nachhaltigkeit für die Zukunft anzubieten.

Verglichen mit herkömmlichen Rohrtechnologien haben SUBOR GFK-Rohrprodukte aufgrund ihrer hohen Materialeffizienz eine sehr geringe Umweltbelastung, einen geringen CO₂-Fußabdruck und sind daher die beste Wahl für die Umwelt.

VORTEILE



LEICHTGEWICHTIG

SUBOR GFK-Rohre wiegen $\frac{1}{10}$ so viel wie Betonrohre und $\frac{1}{4}$ so viel wie Stahlrohre. Die leichtgewichtige Struktur macht nicht nur teure Handhabungsgeräte überflüssig, sie ermöglicht auch eine schnelle und einfache Installation. GFK-Rohre mit unterschiedlichen Durchmessern

werden ineinander geschachtelt versandt, in speziellen Verpackungen ohne Beeinträchtigung der hydraulischen Eigenschaften und der glatten Innenoberfläche. Dies sorgt auch bei den Versandkosten für beträchtliche Einsparungen.



HERAUSRAGENDE HYDRAULISCHE EIGENSCHAFTEN

Die hydraulischen Eigenschaften der SUBOR GFK-Rohre bieten Beständigkeit während der gesamten Betriebslebensdauer, insbesondere durch die glatte Innenoberfläche, die den Aufbau von Schlamm und Sedimenten verhindert. Im Gegensatz zu konventionellen Rohrsystemen erlaubt diese

Eigenschaft langfristig die Verwendung kleinerer Rohrdurchmesser bei gleicher Durchflussrate. Neben der Energieeinsparung aufgrund geringer hydraulischer Verluste beim Pumpen in Pumpleitungen erlaubt dieses Merkmal eine höhere Energiegewinnung in Kraftwerken.



HOHE LEBENSDAUER

SUBOR GFK-Rohre werden auf Basis der Ergebnisse von "Langzeitversuchen" konstruiert. Diese werden hausintern in akkreditierten Labors gemäß international einschlägiger Standards durchgeführt. Aus diesem Grund erhalten sich SUBOR Rohre auch nach 50 Jahren Betriebsdauer ihre anfänglichen Leistungsmerkmale.



KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

Die Verbundstruktur von SUBOR GFK-Rohren bietet eine optimale Korrosionsbeständigkeit. Das Fehlen von Korrosion macht kathodischen Schutz sowie zusätzliche Beschichtungen überflüssig und reduziert somit Betriebsprobleme und Kosten.

Ein weiterer, wichtiger Vorteil der SUBOR Rohrfertigungstechnologie liegt in der möglichen Verwendung projektspezifischer Harze für die innere Rohrauskleidung, z.B. bei einem hoch korrosiven Umfeld oder aufgrund chemischer Einwirkungen.



SCHNELLE UND EINFACHE INSTALLATION

Die vorteilhafte Verwendung von REKA Doppelsteckmuffen macht den Einsatz von Spezialisten und einer Schweißausrüstung überflüssig. Durchschnittlich kann ein Team täglich 300 Meter Rohre mit einem Durchmesser DN 1200 verlegen.

PRODUKTE







ROHRE

Aufgrund der Vorteile, die die Endlosfaser-Wickeltechnik bietet, ist SUBOR in der Lage, Rohre in den benötigten Längen, Drücken und Steifigkeiten gemäß den technischen Vorgaben eines jeden Projektes zu fertigen.

Längen: Standard 6 und 12 m. Weitere, maßgeschneiderte Längen bis zu 15 m sind auf Anfrage erhältlich.

Durchmesser (DN): 200 – 4.000 mm

Druckklassen (PN): 1 – 40 bar

Steifigkeit (SN): Standard 2.500 – 5.000 – 10.000 N/m². Weitere Steifigkeitsklassen bis zu 1.000.000 N/m² sind, abhängig von den Projektanforderungen, erhältlich.

SUBOR GFK-Rohre werden bei folgenden Anwendungen eingesetzt.

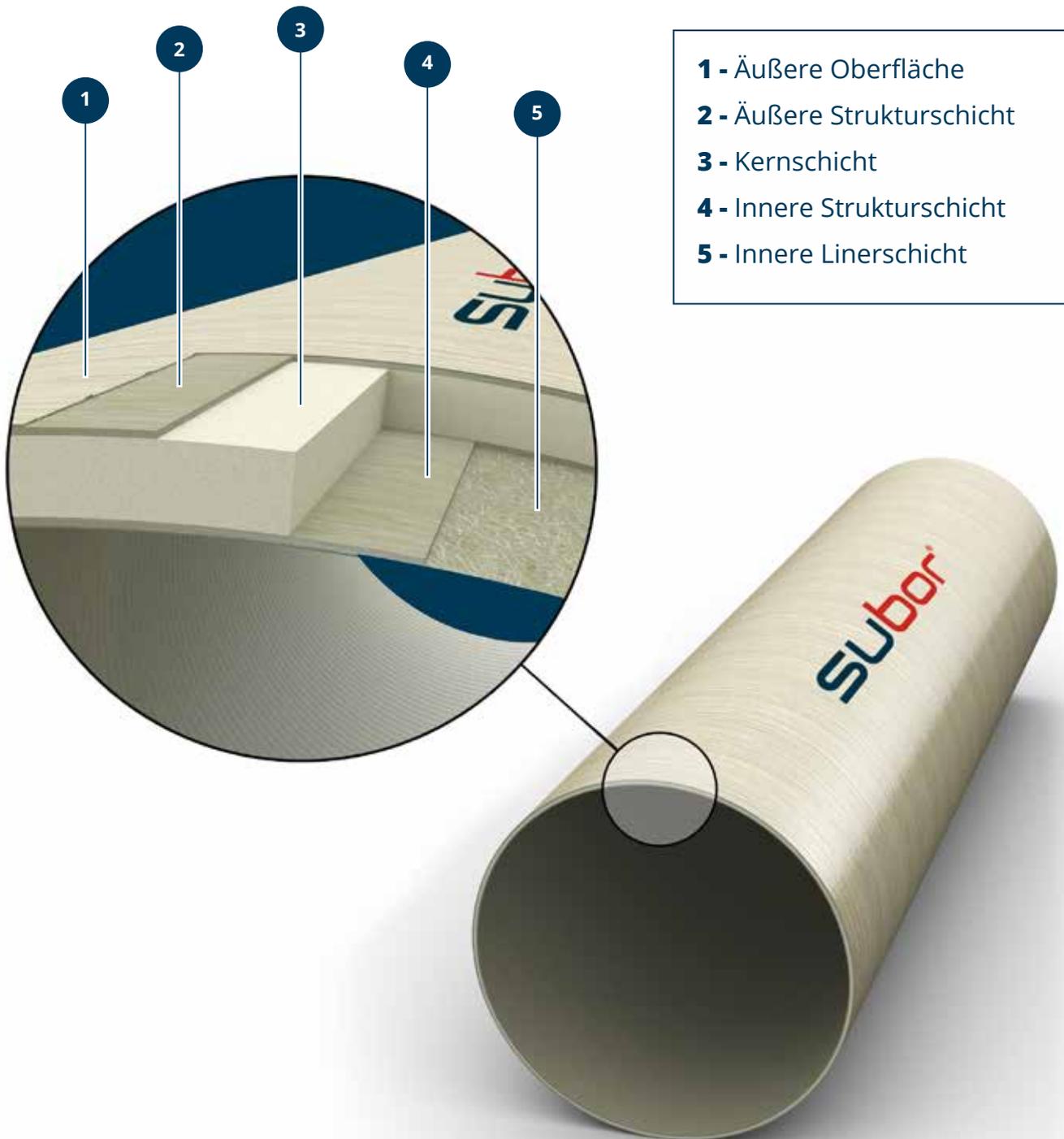
- Trinkwasserversorgungs-Systeme und -Netzwerke –NSF (Standard Nr. 61).
- Bewässerungs-Systeme und Verteilerleitungen.
- Schmutzwassertransport, Kläranlagen und Abwasserleitungen.
- Leitungen für Niederschlagswasser.
- Rohwasserzuläufe, -ausläufe und Kühlwasserleitungen von Kraftwerken.
- Versorgungs- und Druckrohrleitungen von Wasserkraftwerken.
- Industrieanlagen z.B. zur Entsalzung, in der Chemie, für Brandbekämpfungssysteme usw.
- Sanierung bestehender Leitungen durch Relining.
- "Vortriebs"-Rohre ermöglichen die grabenlose Installation.
- Tank- und Silo Fertigung

Maßgefertigte Produkte sind auf Anfrage ebenfalls erhältlich.

WANDAUFBAU

Die von Werkstoffspezialisten entwickelte Technologie erzeugt ein sehr kompaktes Laminat, das die Vorteile der drei Grundmaterialien - Glasfasern, Harz und Quarzsand - optimal in sich vereint. Endlos-Glasfaserstränge sorgen für

hohe Festigkeit in Umfangsrichtung gegen den Innendruck während geschnittenes Garn als axiale Verstärkung und gegen äußere Einwirkungen mit eingearbeitet wird. Eine Verstärkung aus Sand nahe der neutralen Achse im Rohrwandkern sorgt für erhöhte Steifigkeit.



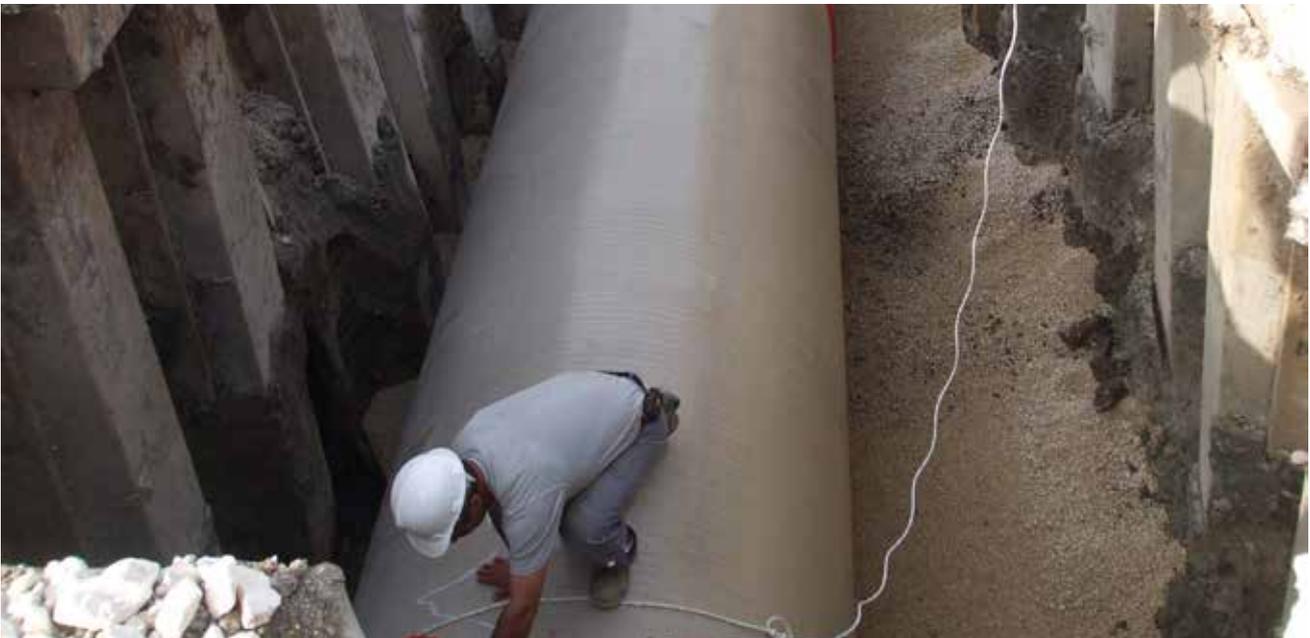
*Der Wandaufbau des GFK-Rohres kann, abhängig von den Projektanforderungen, variieren.



DRUCKROHRE

Die bewährte, fortschrittliche Endlosfaser-Wickeltechnik und die Vorteile von Verbundwerkstoffen ermöglichen es SUBOR, Lösungen für Druckleitungssysteme bis zu 40 bar anzubieten, mit Kostenvorteilen, verglichen zu herkömmlichen Materialien.

Der vorteilhafte Aufbau von SUBOR GFK-Rohren ermöglicht geringere Wellengeschwindigkeiten als bei anderen Rohrmaterialien und kann bei Ausführungen mit Druckstoß und Wasserschlag geringere Kosten bedeuten.



ABWASSER-ROHRE

Das umfangreiche SUBOR Portfolio bietet auch speziell gefertigte GFK-Rohre für Abwasseranwendungen. Um beständig gegen

massive Korrosion und Hochdruckreinigung zu sein, werden SUBOR GFK-Abwasserrohre mit einem speziellen Inliner gefertigt.



BIAXIAL-ROHRE

SUBOR Biaxial Rohre sind so konzipiert und gefertigt, dass sie sowohl Axialkräften als auch Kräften in Umfangsrichtung standhalten, um Drucklager überflüssig zu machen. Zugfeste Verbindungen wie Stoßlaminatverbindungen,

Scherstab-Verbindungen oder Flansche übertragen die Kräfte von Rohr zu Rohr. Spannungsanalysen, notwendig bei biaxialen Systemen, können vom SUBOR Ingenieurteam durchgeführt werden.





VORTRIEBS (GRABENLOSE) ROHRE

Mit besonders konstruierten Vortriebsrohren bietet SUBOR innovative und zuverlässige Lösungen für Ballungsräume. SUBOR Vortriebsrohre finden Einsatz bei der Verlegung und Sanierung von erdverlegten Rohrleitungen im grabenlosen Verbau. Im Vergleich zu anderen Rohrmaterialien sorgt die hohe axiale Druckfestigkeit der Vortriebsrohre für deutliche Vorteile beim Mikrotunneling und bei Relining Anwendungen.

SUBOR Vortriebsrohre werden bevorzugt beim Bau neuer Kanal- und Druckrohrleitungen, beim Austausch alter Abwasserleitungen, bei

Straßendurchführungen, im Verkehrswesen sowie im Relining unter Einsatz von Mikrotunneling- und Relining Methoden eingesetzt. Abhängig von den Projektvorgaben werden SUBOR Vortriebsrohre in kundenspezifischen Längen konzipiert, mit unterschiedlichen Verbinder-Typen und bis zu einer nominalen Steifigkeit von 1.000.000 N/m². Verglichen mit konventionellen Rohrmaterialien erlauben SUBOR GFK-Rohre die Installation mit kleineren Vortriebsmaschinen, bei geringerem Aushubvolumen, niedrigerem Energieverbrauch und einer höheren Montagegeschwindigkeit.



GRI-ROHRE

Für Ingenieure und Auftragnehmer mit Bedarf an widerstandsfähigeren Rohren aufgrund schwieriger Projektbedingungen bietet SUBOR eine sichere und zuverlässige Alternative. Die jüngst entwickelten SUBOR GRI-Rohre liefern exzellente Ergebnisse beim Abriebverhalten,

bei äußerer Stoßbeanspruchung und bei der Hochdruckreinigung. Die SUBOR GRI-Rohrtechnologie verwendet dieselben Verbinder und das Produktportfolio entspricht dem der Standard-Druckrohre.



VERBINDER

SUBOR GFK-Rohre werden mit einem GFK-Kupplungssystem verbunden, das vollkommene Leck Dichtigkeit bietet. GFK-REKA Kupplungen werden mit derselben Fertigungsmethode wie GFK-Rohre hergestellt und unterliegen nach der Endbearbeitung mit der Schneide- und Fugenfräse ebenso einer hydrostatischen Druckprüfung. Die Dichtheit der Kupplungsverbindung wird durch die Dichtung aus Elastomer-Material gewährleistet.

Die Flexibilität der Dichtungen erlaubt eine gewisse Winkelablenkung in den Kupplungen und verhindert dadurch Undichtigkeiten, die durch Grundabsenkungen und Bodenaktivitäten wie z.B. Erdbeben hervorgerufen werden können. Verglichen mit alternativen Lösungen bieten SUBOR GFK-Verbinder eine schnelle, einfache und sichere Installation in jedem Untergrund und bei jeder Witterung.

Die Winkelauslenkung von Standard SUBOR Druckrohrkupplungen finden sie in der Tabelle unten:

Nom. Rohrdurchmesser (mm)	Nom. Druckklasse (bar)			
	bis 16	20	25	32
		Max. Winkelauslenkung (Grad)		
DN ≤ 500	3.0	2.5	2.0	1.5
500 < DN ≤ 900	2.0	1.5	1.3	1.0
900 < DN ≤ 1800	1.0	0.8	0.5	0.5
1800 < DN	0.5	0.4	0.3	NA



Druckrohrkupplung

Gebräuchliche Anwendungen bei Bewässerung, Wasserversorgung, Abwasser-Druckrohrleitungen sowie Druckleitungen für Wasserkraftwerke.

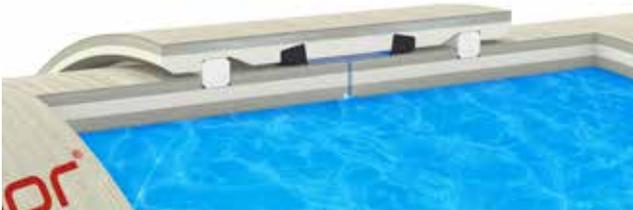
Durchmesserbereich DN200 – DN4000; Druckbereich bis zu 40 bar



Abwasserkupplung

Die üblichen Anwendungen finden sich in Abwasser und Niederschlagswasser Systemen

Durchmesserbereich DN200 – DN4000; Druckbereich PN1



Biaxiale Scherstab Verbinder

Übliche Anwendung in industriellen Kühl- und Entsalzungssystemen.

Durchmesserbereich DN200 – DN2000; Druckbereich bis zu 16 bar



Winkelkupplung

Kostengünstige Kupplungslösung für erhöhte Winkel auslenkungen bis zu 3 Grad.

Durchmesserbereich DN600 – DN4000; Druckbereich bis zu 16 bar

MUFFEN KUPPLUNGEN

Bei Vortriebsanwendungen sollte der Außendurchmesser der Verbindungsmuffe dem Außendurchmesser des Vortriebsrohrs entsprechen. Die Kupplungen sind, abhängig von den Projektbedingungen, in unterschiedlichen

Ausführungen und Druckklassen erhältlich. EPDM Dichtungen werden in Muffenkupplungen zur Sicherstellung der Dichtheit am Verbinder eingesetzt.

Arten von Muffen Kupplungen:

Freispiegel Muffen Kupplung - GFK

Druckmuffen Kupplung - GFK

Freispiegel Muffen Kupplung - Stahl

Druckmuffen Kupplung - Stahl







ENTFERNUNG DES
"BLAUBANDS"

SUBOR BLAUBAND KUPPLUNGEN

Um eine einfachere und schnellere Installation zu ermöglichen, müssen sie nur das **"blaue" Band entfernen.**

Um eine direkte UV Einstrahlung des Sonnenlichts auf die EPDM Dichtungen zu vermeiden wird empfohlen, diese getrennt anzuliefern und an einem sicheren Platz aufzubewahren.

SUBORS neues, innovatives Produkt "BLAUES BAND" bietet eine perfekte Lösung für Monteure, benötigt keinen Lagerplatz und bietet neben einem langwährenden Schutz vor UV Einstrahlung auch Schutz vor Umwelteinflüssen wie Staub und Schmutz.



WANDKUPPLUNGEN

Wandkupplungen kommen zum Einsatz wenn die GFK-Leitung Mauerwerk durchquert. Die Kupplungen sind mit Sand oder Kies beschichtet um die Haftung zwischen dem GFK und den

Betonmaterialien zu erhöhen. Abhängig von den Projektvorgaben können Wandkupplungen bis zu 3 Metern Länge geliefert werden.

FORMSTÜCKE

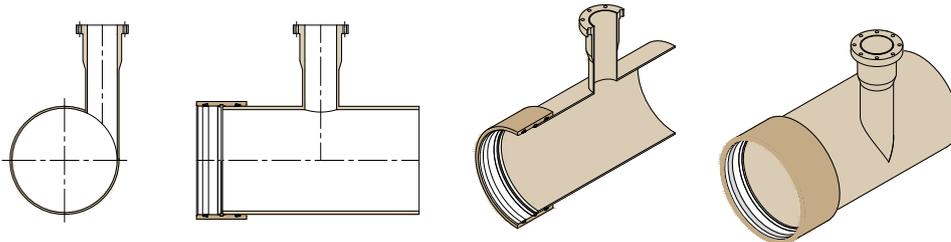
SUBOR GFK-Rohre werden auch zur Herstellung von Formstücken wie z.B. Bögen, T-Stücken, Reduzierstücken, Flanschen oder Seespannbügeln verwendet. Individuelle Bauteile können ebenfalls auf Anfrage gefertigt werden.

Für die Formteilherstellung werden zunächst Rohre in die gewünschten Winkel und Formen

geschnitten. Die zugeschnittenen Rohrteile werden dann mit Glasfasern und Polyesterharz zusammengefügt.

SUBOR bietet mit über 200.000 unterschiedlichen Formteilen eine große Auswahl an Lösungsmöglichkeiten.

SUBOR FORMSTÜCK PROGRAMM



KONZENTRISCHE UND TANGENTIALE T-STÜCKE



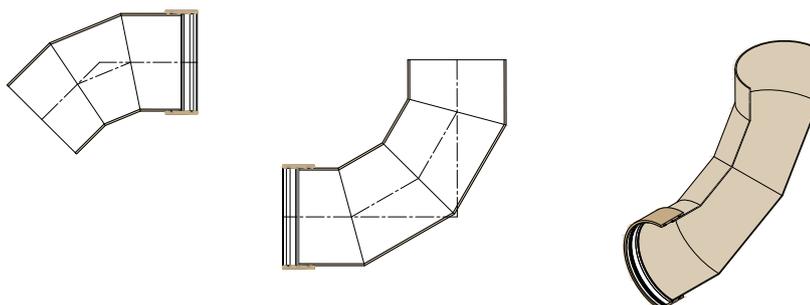
KONZENTRISCHE REDUZIERSTÜCKE

EXZENTRISCHE REDUZIERSTÜCKE



Y-ABZWEIGE

FLANSCH UND BLINDFLANSCH



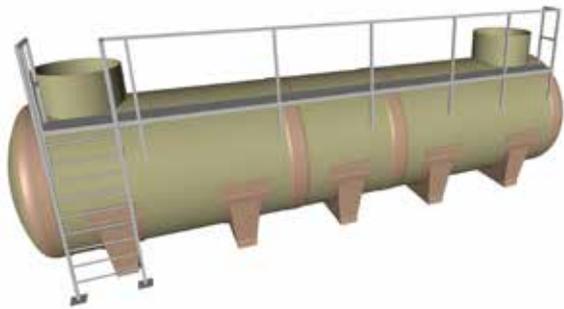
BÖGEN



BAUTEIL-DESIGN

Ein weiterer Vorteil bei SUBOR Rohren sind die vielfältigen Fertigungsmöglichkeiten sowohl von Standard- wie auch von nicht-standardisierten Formteilen. Solche nicht-standardisierten

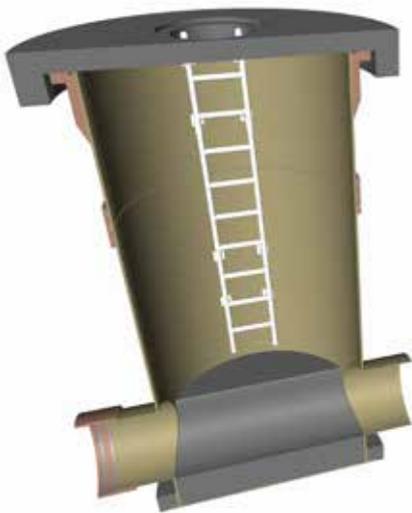
Formteile (auch "Spools" genannt) werden auf Basis von Konstruktionszeichnungen hergestellt und überwiegend in Kraftwerken und industriellen Anwendungen eingesetzt.



TANKS, SILOS UND BEHÄLTER

SUBOR Tanks und Silos werden projektabhängig gefertigt und zur Speicherung sowohl von Gas, Treibstoff, Flugzeugbenzin, Trinkwasser oder Abwasser wie auch für verschiedenste Chemikalien sowie für weitere Zwecke eingesetzt.

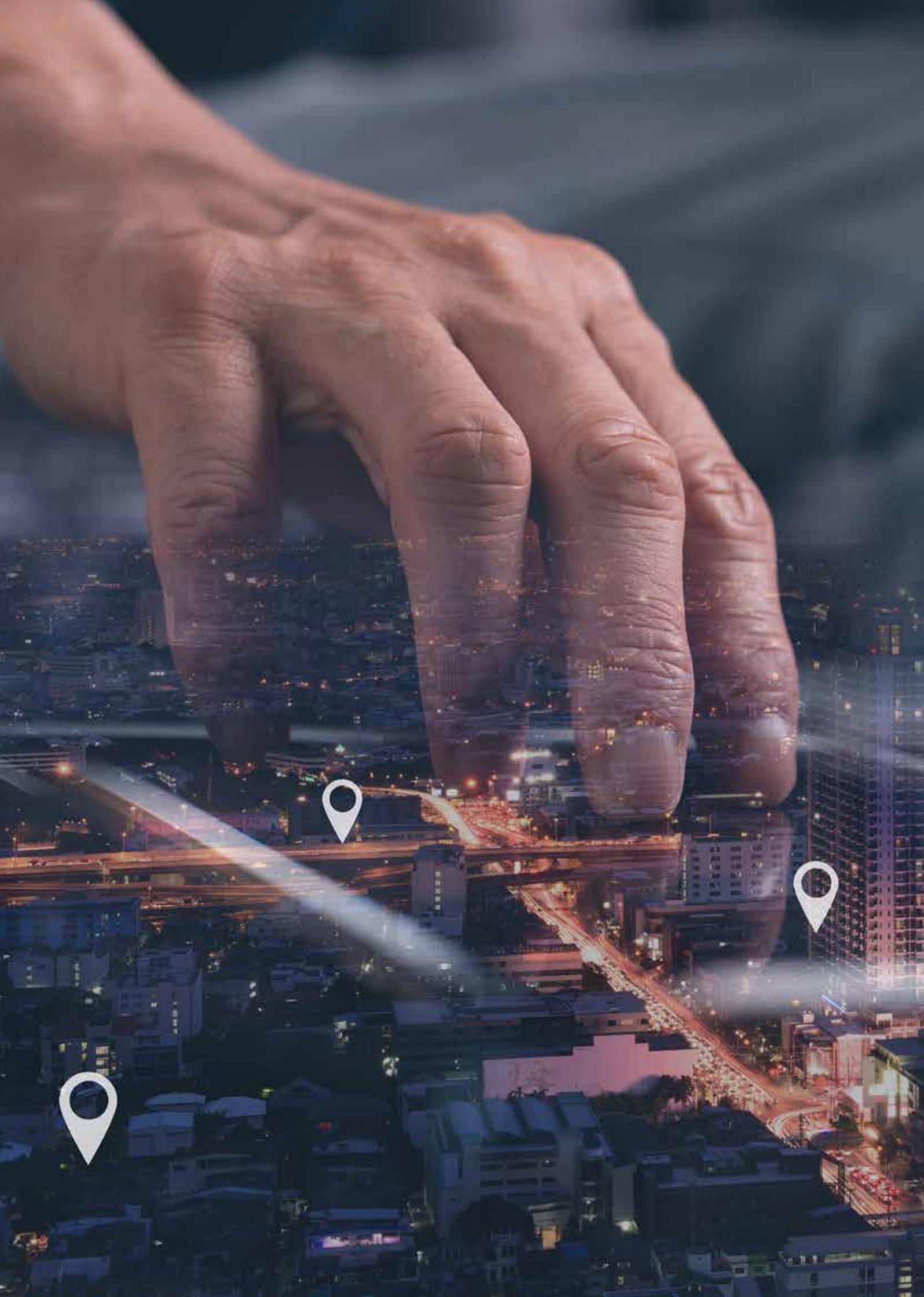
Durch das Fehlen von Korrosion haben GFK-Tanks, im Vergleich zu anderen Materialien, eine relativ lange Betriebsdauer ohne zusätzliche Wartungskosten.



SCHÄCHTE

Ähnlich wie bei der Formteilproduktion werden Schächte aus SUBOR GFK-Rohren gefertigt. Um, wie im gesamten Rohrsystem, eine lange Betriebsdauer, eine gute Leistung sowie den betriebssicheren Zustand zu erhalten, werden die GFK-Rohre präzise geschnitten und mit Glasfasern und Harz zusammengefügt. Vorteile

wie Korrosionsbeständigkeit, geringes Gewicht, Zuverlässigkeit und leichte Installation erlauben den Einsatz von SUBOR GFK-Rohren für Lüftung, Revision und Wartung sowie bei der Reinigung und Spülung von Abflüssen oder in der Kanalisation und in Pumpwerken.





**BLEIBEN SIE
IHRER
LEITUNG
VERBUNDEN**

BLEIBEN SIE IHRER LEITUNG VERBUNDEN

Im Rahmen seines innovativen Engineering Ansatzes hat SUBOR erfolgreich eine einzigartige, smarte Anwendung mit dem Namen "PIPE MAP" entwickelt und veröffentlicht. Die Anwendung erlaubt zweierlei, zum einen die Speicherung aller Rohrkenndaten wie z.B. DN/PN/SN oder von geografischen Daten. Und zum anderen auch, unter Verwendung der Rohrbasiswerte, die historischen Daten des Rohres nachzuverfolgen, von der Lieferung der Grundmaterialien bis hin zur Installation.

BLEIBEN SIE IHRER LEITUNG VERBUNDEN, über Jahre hinweg durch "PIPE MAP".

Um die Anwendung zu nutzen, kontaktieren sie bitte SUBOR.



Kurulum Haritası

Harita Uydu

Medan, Kuala Lumpur, Singapore

Malezya

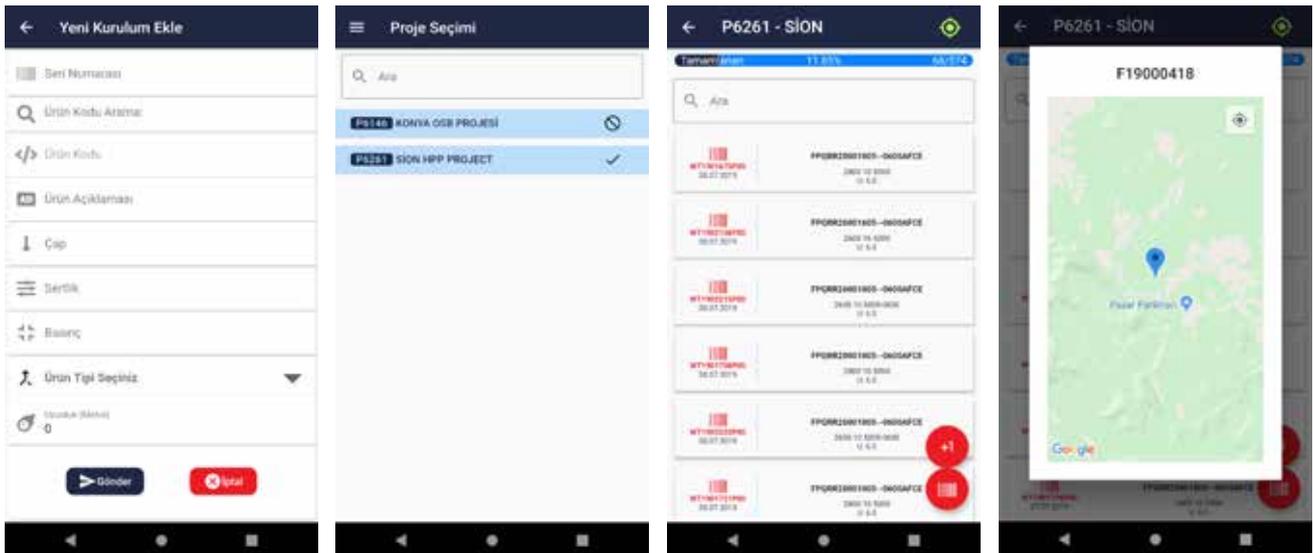
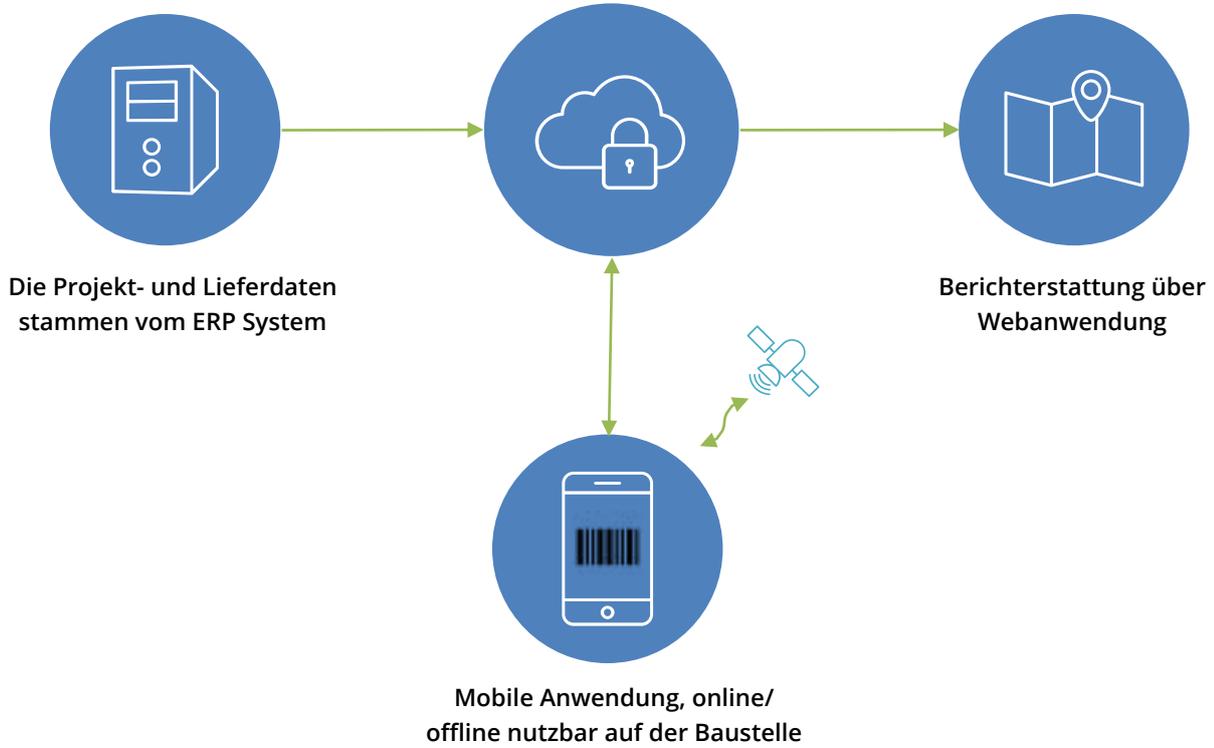
Proje Listesi

Filtrele...

Proje Kodu	Proje Adı	Durum	Aktiflik
P0002	KOLIN İNŞAAT-HARRAN		Etkinleştiri
P0004	BANDIRMA İÇMESUYU		Etkinleştiri

Hepsini Göster

Die Stufen bei der PIPE MAP Anwendung.





INSTA



INSTALLATIONSARTEN

INSTALLATIONSARTEN

Die einzigartigen Eigenschaften der SUBOR GFK-Rohre erlauben vielfältige Installationsmöglichkeiten, von der Erdverlegung bis hin zur oberirdischen, grabenlosen und Unterwasser Verlegung.

In diesem Abschnitt des Handbuchs werden die Grundlagen der Rohrinstallationsmethoden erläutert. Für weitere Einzelheiten und technische Unterstützung kontaktieren Sie bitte SUBOR.



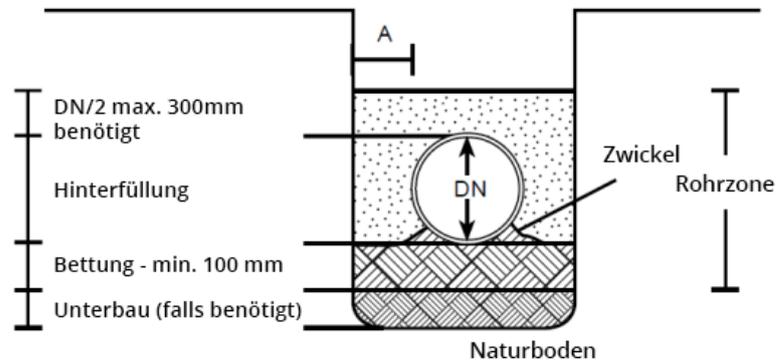
ERDVERLEGT

Die strukturelle Vorgehensweise bei erdverlegten Glasfaser-Rohren bezieht die Konstruktionsbedingungen mit ein, umfasst die Auswahl der Rohrklassen sowie die dazugehörigen Rohreigenschaften und wählt dann die Montageparameter aus. Dazugehörige Berechnungen stellen sicher, dass die Konstruktionsvorgaben erfüllt werden.

Ein korrekt installiertes SUBOR GFK-Rohr kann aufgrund der Wechselwirkung von flexiblem Rohr

und Hinterfüllung wesentlich sicherer und tiefer installiert werden als ein ähnlich installiertes, starres Rohr. Um diese Wechselwirkung zu verstärken und übermäßige Verformungen zu vermeiden, müssen die auf das Rohr einwirkenden, äußeren Lasten in den Untergrund abgeleitet werden. In diesem Zusammenhang spielt die Auswahl des richtigen Verfüllmaterials in Abhängigkeit von der Rohrsteifigkeit eine wesentliche Rolle bei der Erdverlegung.

Nennweiten (DN)	A (mm)
DN ≤ 400	200
400 < DN ≤ 900	400
900 < DN ≤ 1600	500
1600 < DN ≤ 2400	600
2400 < DN ≤ 4000	900



Die folgenden Kriterien sind bei erdverlegten GFK-Systemen zu berücksichtigen.

Gründung

Material ist in die Grabensohle einzubringen und zu verdichten um Mehraushub zu ersetzen und/oder die Grabensohle bei ungeeigneter Bodenbeschaffenheit zu stabilisieren.

Bettung

Verfüllmaterial in der Grabensohle oder auf dem Unterbau sorgt für homogenes Material, auf dass das Rohr verlegt wird.

Verfüllung

Verfüllmaterial wird an den Rohrseiten und bis zu 300 mm über die Oberkante des Rohres eingebaut. Verfüllmaterialien werden in verschiedene Klassen eingeteilt, abhängig von der Bodensteifigkeit nach Verdichtung. Die Klassen werden in untenstehender Tabelle aufgeführt. Bei einer möglichen Verdichtung sind Rüttelplatten, Vibrationswalzen oder Innenvibratoren einzusetzen und die zu verdichtende Schichtstärke sollte 300 mm nicht überschreiten.

Bodenklassen	Beschreibung Bodenklassen
Klasse I (SC 1)	Schotter < 15% Sand, maximal 25% dürfen das 9,5 mm Sieb passieren, Feinanteile maximal 5%
Klasse II (SC 2)	Saubere, grobkörnige Böden, gekennzeichnet mit SW, SP, GW, GP sowie Böden die mit einem dieser Symbole beginnen und 12% oder weniger Feinanteile aufweisen
Klasse III (SC 3)	Saubere, grobkörnige Böden mit Feinanteilen, gekennzeichnet mit GM, GC, SM, SC sowie Böden die mit einem dieser Symbole beginnen und größer/gleich 12% Feinanteile enthalten. Sandige oder feinkörnige Böden. CL, ML (oder CL-ML, CL/ML, ML/CL) mit mehr als 30% verbleibend auf einem Sieb Nr: 200
Klasse IV (SC 4)	Feinkörnige Böden CL, ML (oder CL-ML, CL/ML, ML/CL) mit 30% oder weniger verbleibend auf einem Sieb Nr: 200

Bodensteifigkeitsklassen	SC1	SC2	SC3	SC4
Allgemeine Empfehlungen und Einschränkungen	Akzeptiert und üblich dort, wo keine Migration wahrscheinlich ist oder in Kombination mit geotextilen Filtermedien. Passend für den Einsatz als Entwässerungsschicht und unter Abflüssen, wenn das entsprechende Material passend eingestuft ist oder zusammen mit geotextilem Filtergewebe verwendet wird.	Dort wo ein hydraulisches Gefälle vorliegt, muss die Durchlässigkeit geprüft werden, um die Migration zu minimieren. Einwandfreie Sorten sind passend für Entwässerungsschichten und zur Entwässerung. Homogene feine Sande (SP), die zu mehr als 50% ein Sieb Nr. 100 (=,006 in., 0,15 mm) passieren, verhalten sich wie Schluff und sollten wie SC3 Böden behandelt werden.	Dort nicht verwenden, wo die Wasserbelastung des Grabens ein sauberes Einbringen und Verdichten nicht zulässt. Nicht empfohlen für Rohre mit einer Steifigkeit von bis zu 9 psi (62 kPa).	Hohe Bodensteifigkeit schwer zu erzielen. Dort nicht verwenden, wo die Wasserbelastung des Grabens ein sauberes Einbringen und Verdichten nicht zulässt. Nicht empfohlen für Rohre mit einer Steifigkeit von bis zu 9 psi (62 kPa).

Maximale Korngröße für die Rohrbettung

Nenn-durchmesser mm	Nenn-durchmesser in.	Maximale Korngröße mm	Maximale Korngröße in.
DN < 450	DN < 18	13	0.50
450 < DN < 600	18 < DN < 24	19	0.75
600 < DN < 900	24 < DN < 36	25	1.00
900 < DN < 1200	36 < DN < 48	32	1.25
1200 < DN	48 < DN	38	1.50

Abschließende Verfüllung

Füllmaterial ist von der eigentlichen Hinterfüllung bis hin zur Erdoberfläche einzubringen, um Beschädigungen am Rohr und Störungen an der Rohrbettung auszuschließen. Abhängig von der Art des Füllmaterials sollte eine Deckschicht zwischen 0,8 m und 1,2 m berücksichtigt werden. Besteht das Risiko, dass die Rohre aufschwimmen, dann sollte die Verlegetiefe mindestens dem Rohrdurchmesser entsprechen.

Drucklager

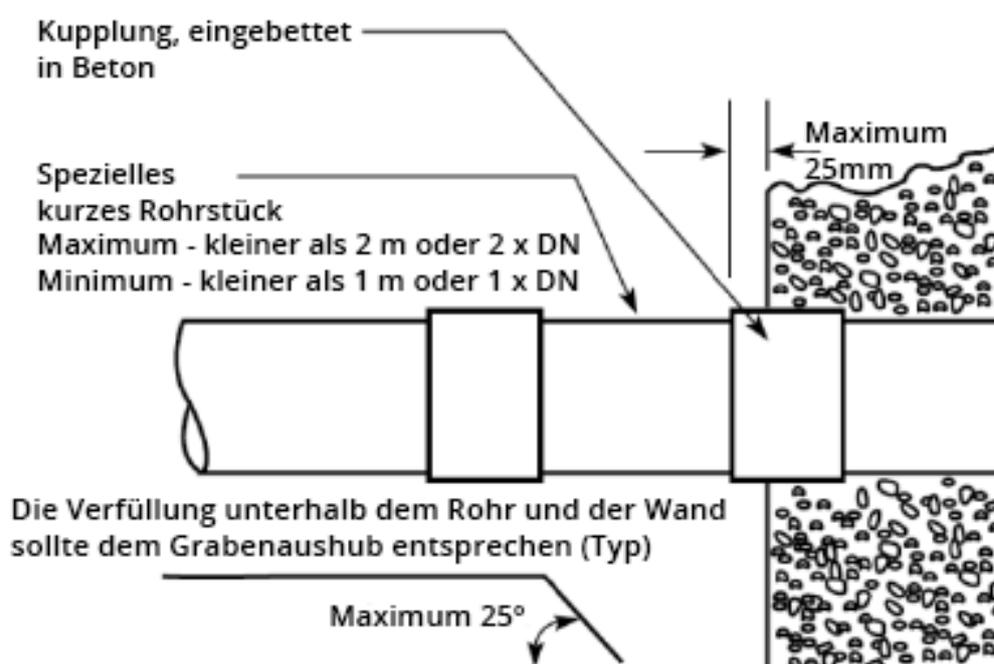
Wenn eine Rohrleitung internem Druck ausgesetzt ist, treten bei Richtungsänderungen nicht ausgeglichene, hydrostatische Schubkräfte auf. Um bei Bewegungen der Pipeline Trennungen an den Kupplungen und Schäden zu vermeiden, müssen die Schubkräfte angemessen durch Drucklager abgefangen werden.



HINWEIS: Biaxiale Rohre und Formstücke sind die beste Lösung für Projekte, in denen der Bau von Beton Drucklagern nicht gewünscht oder möglich ist. Bei solchen Rohrleitungen bestehen Kupplungen und Formstücke aus längskraftschlüssigen Verbindern wie Stoßlaminatverbindern, Scherstab-Verbindern oder Flanschen.

Anschluss an starre Strukturen

Zum Anschließen von GFK-Rohren an starre Strukturen sollten kurze Rohre (Rocker Rohre) verwendet werden, um die Biege- und Schubspannung, die auf das Rohr durch übermäßige Unterschiede bei der Bettung von Rohrleitung und starrer Struktur einwirkt, gering zu halten. Die kurzen Rohre sollte gerade ausgerichtet installiert und das umgebende Material ordentlich und sorgfältig verdichtet werden.



OBERIRDISCH

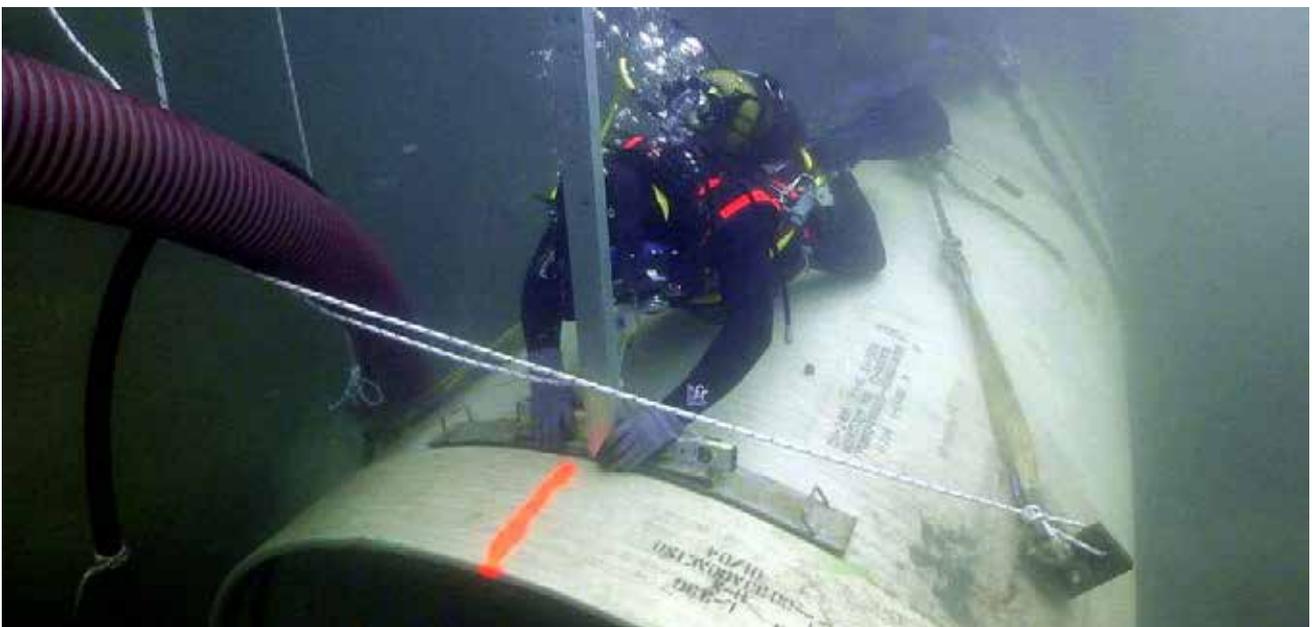
Aufgrund der ausgezeichneten UV Beständigkeit gewährleisten SUBOR GFK-Rohre zuverlässige Lösungen bei oberirdischen Verlegungen.



Abhängig von den genauen Projektanforderungen sind unterschiedliche Konzepte und Halterungssysteme für oberirdische Anwendungen geeignet. Für eine passende Auslegung sprechen Sie bitte mit Ihrem Rohrprojekt-Ingenieur und mit SUBOR.

UNTER WASSER

Die hervorragenden Eigenschaften des SUBOR GFR-Rohres wie z.B. hohe Korrosionsbeständigkeit, geringe Wartungskosten, lange Betriebsdauer, wirtschaftliche Installation und einfache Handhabung machen es zur einzigartigen Wahl für Unterwasser-Installationen. Seespannbügel werden nächstliegend zu den Kupplungen an der Rohroberfläche angebracht, um während der Installationsarbeiten die Rohre zusammen zu halten. Die Spannbügel helfen auch den Tauchern während der Beladung, der Überführung sowie der Absenkung und unterstützen auch beim Verbinden unter Wasser.



GRABENLOS

Das innovative SUBOR GFK-Rohrsystem beinhaltet optimale Lösungen auch für Unterquerungen und Durchlässe unter Straßen und Gebäuden sowie für die Erneuerung bestehender Rohrleitungen.

- **Mikrotunneling / Vortriebsinstallation**

Abgestimmt auf die Kapazität der Tunnelbohrmaschine (TBM) offeriert SUBOR individuelle Vortriebsrohre, die die Leistung des Rohrsystems maximieren und gleichzeitig den Vortrieb erleichtern.

- **Relining**

Als Resultat aus fortschrittlicher Fertigungstechnologie und dem Einsatz von Verbundwerkstoffen bieten SUBOR GFK-Rohre ausgezeichnete hydraulische Eigenschaften, chemische Beständigkeit und eine lange Standzeit beim Austausch und der Sanierung existierender, alter Leitungen.







**QUALITÄT UND
NORMEN**

QUALITÄT UND NORMEN

SUBORS Anspruch an das Qualitätskonzept beschränkt sich nicht nur auf die Fertigung und das Produkt. Das Management Konzept berücksichtigt bei allen Aktivitäten die Zufriedenheit aller Interessensgruppen, insbesondere die unser Kunden und es wendet betriebliche Gesundheit

und Sicherheit als grundlegende Strategie an. Nachdem das Management System auf dieser Basis eingeführt war, hat SUBOR Zertifikate wie ISO 9001 für Qualität, ISO 14001 für Umwelt und OHSAS 18001 für betriebliche Gesundheit und Sicherheits-Management Systeme erhalten.

SUBOR´s Fertigungsprozess ist so konzipiert, dass er die Vorgaben der meisten grundlegenden und weitergehenden internationalen Industriestandards, wie unten aufgeführt, erfüllt.

AWWA C-950	Glasfaser Druckrohre
ASTM D 3754	Standard-Spezifikation für Kanal- und Industriedruckrohre
ASTM D 3517	Standard-Spezifikation für GFK-Druckrohre
ASTM D 3262	Standard-Spezifikation für "Fiberglas" (glasfaserverstärktes duroplastisches Harz) Abwasser Rohre
ISO 10639	Druck- und drucklose Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung - Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP)
ISO 10467	Kunststoffrohrleitungssysteme für druck- und drucklose Entwässerungs- und Abwassernetzwerke - Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP)
ISO 25780	Druck- und drucklose Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung, die Bewässerung sowie für Abwassernetzwerke - Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) - Rohre mit flexiblen Verbindungen, die für den Einbau per Rohrvortrieb vorgesehen sind.
EN 1796	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die druck- und drucklose Wasserversorgung - Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP)
EN 14364	Druck- und drucklose Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Entwässerungs - und Abwassernetzwerke - Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) Spezifikation für Rohre, Formstücke und Verbinder
DIN 16868	Rohre aus glasfaserverstärktem, ungesättigtem Polyesterharz (UP-GF)

Alle einschlägigen Untersuchungen, die im Rahmen internationaler Normen nötig sind, werden in den Labors von SUBOR durchgeführt. Diese sind gemäß ISO 17025 „allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ zertifiziert.



FERTIGUNGSKONTROLLE

Die hier durchgeführten Tests prüfen und messen die Produktleistung. Die Resultate der Tests werden protokolliert und können problemlos eingesehen werden. Die durchgeführten Tests decken die gesamte Prozesskette ab, vom Eingang der Basismaterialien bis hin zur Versendung des Endprodukts.

Die Grundwerkstoffe werden mit einem Herstellerzertifikat angeliefert, das eine Übereinstimmung mit den SUBOR Qualitätsansprüchen bestätigt. Zusätzlich werden Proben des Basismaterials bei Eingangsuntersuchungen in den SUBOR Labors vor der Verwendung getestet.

Alle Rohre werden in den SUBOR Labors und während der Produktion an den Fertigungslinien folgenden Kontrollen unterzogen.

- Sichtprüfung
- Barcol-Härte
- Maßkontrollen (Rohrlänge, Durchmesser, Wandstärke)
- Hydrostatische Dichtheitsprüfung (für Druckrohre)

Auf Basis von Proben werden die folgenden Prüfungen durchgeführt.

- Bestimmung der Rohrsteifigkeit
- Verformung ohne Schaden oder Strukturversagen
- Versuche zur axialen Zugfestigkeit
- Versuche zur Zugfestigkeit in Umfangsrichtung
- Materialzusammensetzung



QUALIFIKATIONSPRÜFUNGEN

Zusätzlich zu den Funktionsprüfungen und den Tests während der Fertigung führt SUBOR auch Kurz- und Langzeittests durch, um die Eignung und die Konstruktionskriterien der Rohre zu ermitteln sowie das Langzeit-Materialverhalten

zu überwachen. Die Langzeitüberwachung mit mehr als 10.000 Stunden wird im „SUBOR Langzeit-Testlabor“ durchgeführt mit dem Ziel, die Leistungsfähigkeit von Rohren über mehr als 50 Jahre hinweg zu prüfen.

SUBOR führt folgende Tests durch:

- Korrosionsbeständigkeitsprüfung
- Hydrostatische Auslegungsgrundlage (HDB)
- Langzeit Ringbiegebelastung
- Langzeitspezifische Ringsteifigkeit
- Abrasionsbeständigkeit
- Qualitätstests für Verbinder
- Test zur Wasserstrahl-Beständigkeit





PRÜFUNG DER KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

Das Verfahren bewertet den Einfluss eines chemischen Umfeldes auf das Rohr im verformten Zustand. Es wurde festgestellt, dass bei Belastung, herbeigeführt durch Verformung, die Auswirkungen

eines chemischen Umfeldes beschleunigt werden können. Der Test wird unter Verwendung einer Schwefelsäurelösung gemäß der ASTM D 3681 Norm durchgeführt.



HYDROSTATISCHE AUSLEGUNGSGRUNDLAGE (HDB)

Diese Praxis dient dazu, die Umfangsspannung oder den internen Druck in Relation zum Verhältnis bis zum Ausfall zu bestimmen. Dies geschieht unter ausgewählten internen und externen Rahmenbedingungen, die voraussichtliche

Endanwender Zustände simulieren und auf dessen Basis die Gestaltungsgrundlagen für bestimmte Rohrprodukte und Materialien erzielt werden. Dieser Test wird gemäß der ASTM D 2992 Norm durchgeführt.



LANGZEIT RINGBIEGE-BELASTUNGSTEST

Der Langzeit Ringbiege-Belastungstest bestimmt die Langzeit Ringbiegebelastung eines Rohres, das durch konstante Belastung verformt und in ein chemisches Bad getaucht wird. Es wurde

festgestellt, dass bei Belastung, herbeigeführt durch Verformung, die Auswirkungen eines chemischen Umfeldes beschleunigt werden können. Dieser Test wird gemäß der ASTM D 5365 Norm durchgeführt.



LANGZEITSPEZIFISCHE RINGSTEIFIGKEIT

Der Test bestimmt die Ring-Kriecheigenschaften von glasfaserverstärkten, duroplastischen (GFK) Rohren. Die Merkmale umfassen den Nass-

Kriechfaktor und das Langzeitverhalten der spezifischen Kriechsteifigkeit. Dieser Test wird gemäß der ISO 10468 Norm durchgeführt.



ABRASIONSBESTÄNDIGKEIT

Diese Testmethode wurde von der Universität Darmstadt herausgegeben. Zur Durchführung des Tests rotiert ein Rohrmuster mit einer eingebrachten, definierten Kies - Wassermischung für eine bestimmte Zeit, um den Abrieb an der Rohrliner-Schicht zu ermitteln.



QUALITÄTSTESTS FÜR VERBINDER

Verschiedene Eignungstests für Verbinder wie z. B EN 1119 und ASTM D 4161 werden gemäß internationaler Standards durchgeführt, um die Leistungsfähigkeit des Verbinders zu ermitteln.

TEST ZUR WASSERSTRAHL-BESTÄNDIGKEIT

Während der Betriebsdauer müssen Abwasserrohre mit Wasserhochdruck gereinigt werden. Daher muss das Rohr beständig gegen Wasserhochdruck-Reinigungsverfahren sein. Dieser Test wird gemäß der DIN 19523 Norm ausgeführt.



A blue hard hat is the central focus, resting on a stack of papers and blueprints. The background shows architectural drawings and a rolled-up document. The text 'ENGINEERING-DIENSTLEISTUNGEN' is overlaid in white, bold, sans-serif font.

ENGINEERING- DIENSTLEISTUNGEN

ENGINEERING- DIENSTLEISTUNGEN

Mit seinen werkseigenen, spezialisierten Ingenieuren, die stets den größtmöglichen Produktnutzen vor Augen haben, bietet SUBOR seinen Kunden technischen Support vor und nach der Auftragsphase um sicherzustellen, dass Produkte und Technik effizient eingesetzt werden.

SUBOR prüft, ob Projekte, die von Ingenieuren für GFK-Rohre konzipiert wurden, auch wirklich dafür geeignet sind.

In-house Engineering, angeboten von SUBOR:

- Erdverlegtes Rohrleitungsdesign
- Hydraulische Kalkulationen
- Spannungs- und Flexibilitätsanalysen für Rohrleitungen sowie Spannungs-Isometrie-Zeichnungen
- Technische Zeichnungen
 - Rohrleitungsführungen und Isometrie-Zeichnungen
 - Fertigungszeichnungen für GFK-Komponenten
 - Konzeptionelle Unterstützung und Rohrschellenzeichnungen
 - Verbindungsdetails mit verschiedenen Materialien
- Kalkulation von Rohrverankerungen und Anforderungen an Rohrhalterungen
- Kalkulation von Beton-Drucklagern
- GFK-Tank , -Silo, -Schacht und Bauteildesign





BAUAUFSICHT

SUBOR offeriert für jede Phase der Projektumsetzung technische Unterstützung, beginnend bei der Planung bis hin zum Abschluss. Unser technischer Außendienst unterstützt beim ordnungsgemäßen Rohrverlegungs-Prozess und bietet während der Projektumsetzung Überwachungsleistungen und technische

Unterstützung an. Unser Ziel ist es, die Installation gemäß den Vorgaben und technischen Spezifikationen für GFK-Rohre zu gewährleisten. Durch die Dienstleistungen des technischen Außendienstes von SUBOR wird die Betriebsdauer der Rohre sicher und kostengünstig verlängert.





**DESIGN-
ÜBERLEGUNGEN**

DESIGN- ÜBERLEGUNGEN

RAUIGKEIT

Die Rohr-Rauigkeit ist Hauptparameter bei der hydraulischen Analyse. Die Kennzahlen für unterschiedliche Kalkulationsmethoden sind unten aufgeführt.

Durchflusskoeffizienten

- Manning – n = 0,009
- Hazen-Williams – C = 150
- Colebrook-White – k = 0,029

FLIESSGESCHWINDIGKEIT

Für den üblichen Flüssigkeitstransport wird eine Fließgeschwindigkeit von 3 m/s empfohlen. Die empfohlene, maximale Geschwindigkeit beträgt 5 m/s. Für höhere Fließgeschwindigkeiten bietet SUBOR individuell gestaltete, auf die Durchflussparameter abgestimmte Produkte an.

WASSERSCHLAG

Bei ähnlichen Einsatzbedingungen beträgt der Wasserschlagdruck bei SUBOR GFK-Rohren in etwa 50 % des Druckes bei Stahl- und Gusseisen Rohren. SUBOR GFK-Rohren besitzen eine Druckstoßtoleranz, die 40% des Nenndruckes entspricht. Die untenstehende Formel kalkuliert die Druckänderung:

$$\Delta H = \frac{(w \times \Delta v)}{g}$$

ΔH = Druckänderung (Meter)

w = Druckwellen-Fortpflanzungsgeschwindigkeit (Meter/Sek)

Δv = Änderung der Fließgeschwindigkeit (Meter/Sek)

g = Erdbeschleunigung (Meter/Sek²)

Werte zur Druckwellen-Fortpflanzungsgeschwindigkeit (w in m/s) für SUBOR GFK-Rohre sind in der untenstehenden Tabelle aufgeführt.

DN	300	400	450	800	≥900
SN 2500					
PN6	420	380	370	350	340
PN10	440	430	430	420	410
PN16	510	500	500	490	480
PN20	560	540	540	530	520
PN25	590	580	580	570	560
SN 5000					
PN6	430	410	400	380	380
PN10	440	430	430	420	410
PN16	520	500	510	490	490
PN20	550	540	540	530	520
PN25	590	580	580	570	560
SN 10000					
PN6	480	460	450	430	420
PN10	480	460	450	430	420
PN16	520	510	520	500	490
PN20	550	550	540	530	520
PN25	580	580	580	570	570
PN32	630	630	620	620	620

UNTERDRUCK (VAKUUM)

Falls Vakuum oder Unterdruck in der Rohrleitung zu erwarten ist, werden GFK-Rohre mit einer höheren Steifigkeitsklasse empfohlen. Bei Erdverlegungen sollte die Rohrsteifigkeit mindestens SN5000 betragen und die Einbautiefe sollte, bei einer mögliche Überschreitung des Unterdrucks von 0,5 bar, nicht weniger als 1,0 Meter betragen.

UMGEBUNGS-BEDINGUNGEN

Da SUBOR GFK-Rohre von UV Licht und kalten Wetterbedingungen nicht beeinträchtigt werden, bleiben ihre mechanischen Eigenschaften über die Zeit unverändert und es besteht kein Bedarf an Schutzmaßnahmen.

BETRIEBSTEMPERATUR

Aufgrund seiner Beschaffenheit verursachen Betriebstemperaturen von über 35° C Änderungen bei den mechanischen Eigenschaften des Harzes. In diesem Fall sollte die Druckklasse des Rohres auf Basis dauerhafter Betriebstemperaturen gewählt werden.

TEMPERATUR	DRUCKHERABSETZUNG [PN = Rohr PN / (1 - %Verhältnis)]	AUSWAHL DES HARZES
35°C und darunter	Keine Druckherabsetzung wird benötigt	Harzauswahl sollte den transportierten Flüssigkeiten gerecht werden
36 °C bis 50 °C	Untenstehende Herabsetzungsverhältnisse müssen bei Auswahl der Druckrohrklasse berücksichtigt werden	Harzauswahl sollte den transportierten Flüssigkeiten gerecht werden
36 °C bis 40 °C	30 %	
41 °C bis 45 °C	40 %	
46 °C bis 50 °C	50 %	
Über 50 °C	50 %	Vinylester-Harz ist für die komplette Rohrkonstruktion einzusetzen

Bitte kontaktieren Sie SUBOR für eine weitergehende technische Beratung.

THERMISCHER AUSDEHNUNGSKOEFFIZIENT

Der thermische Ausdehnungskoeffizient für die axiale Ausdehnung und Kontraktion von SUBOR Rohren lautet 24 bis 30 x 10⁻⁶ mm/mm/°C.

ABRASIONSBESTÄNDIGKEIT

Der durchschnittliche Abriebverlust von Standard SUBOR GFK-Rohren beträgt 0,34 mm bei 100.000 Zyklen gemäß der Darmstadt Testmethode. Die verbesserten SUBOR GRI-Rohre haben durchschnittlich nur 0,118 mm Abrieb nach 100.000 Zyklen.



TECHNISCHE DATEN

SUBOR ROHRABMESSUNGEN														
DRUCKKLASSE		PN6						PN10						
STEIFIGKEITSKLASSE		SN2500 N/m ²		SN5000 N/m ²		SN10000 N/m ²		SN2500 N/m ²		SN5000 N/m ²		SN10000 N/m ²		
DN (mm) Inch	OD max (mm)	ID min (mm)	W min (kg/m)	ID min (mm)	W min (kg/m)	ID min (mm)	W min (kg/m)	ID min (mm)	W min (kg/m)	ID min (mm)	W min (kg/m)	ID min (mm)	W min (kg/m)	
250	10"	272,5				258,9	11,0					258,7	11,0	
300	12"	324,9	314,8	7,7	312,8	9,8	310,7	11,9	314,9	7,5	312,8	9,7	310,7	11,9
350	14"	376,8	365,4	10,5	363,0	13,4	360,6	16,2	365,8	10,0	363,3	13,0	360,6	16,2
400	16"	427,7	415,1	13,6	412,3	17,4	409,6	21,0	415,6	12,8	412,9	16,5	409,6	21,0
450	18"	478,6	464,7	17,3	461,5	22,0	458,6	26,5	465,5	15,9	462,4	20,6	458,6	26,5
500	20"	530,5	515,2	21,5	511,8	27,3	508,5	32,7	516,3	19,4	512,9	25,2	508,5	32,7
600	24"	617,4	599,9	29,4	596,1	36,8	592,0	44,8	601,5	26,1	597,5	33,9	592,0	44,8
700	28"	719,4	699,6	39,7	695,2	49,7	690,0	61,3	701,4	35,2	696,8	45,9	690,0	61,3
800	32"	821,4	799,2	51,5	794,3	64,3	788,3	79,8	801,3	45,8	796,1	59,3	788,3	79,8
900	36"	923,4	898,9	64,9	893,4	81,0	886,8	100,3	901,2	57,6	895,1	75,7	886,8	100,3
1000	40"	1025,4	998,5	80,0	992,5	99,3	984,9	124,0	1001,1	70,7	994,3	93,1	984,9	124,0
1100	44"	1127,4	1098,1	96,6	1091,6	120,0	1083,1	150,1	1101,1	85,1	1093,6	112,2	1083,1	150,1
1200	48"	1229,4	1197,8	114,2	1190,8	141,9	1181,5	177,8	1201,0	100,8	1192,8	133,3	1181,5	177,8
1300	52"	1331,4	1297,4	134,0	1289,6	167,3	1279,8	208,5	1301,0	117,8	1292,1	155,9	1279,8	208,5
1400	56"	1433,4	1397,2	154,8	1388,7	193,4	1378,1	241,2	1400,9	136,3	1391,5	180,1	1378,1	241,2
1500	60"	1535,4	1497,0	176,6	1487,6	222,2	1476,5	275,8	1501,0	155,7	1490,7	206,4	1476,5	275,8
1600	64"	1637,4	1596,5	201,2	1586,8	251,9	1574,7	314,2	1600,8	77,2	1589,9	234,7	1574,7	314,2
1700	68"	1739,4	1695,9	228,6	1685,8	284,4	1673,2	353,6	1700,8	199,5	1689,2	264,4	1673,2	353,6
1800	72"	1841,4	1795,6	255,8	1784,8	318,5	1771,4	396,3	1800,8	223,2	1788,5	296,0	1771,4	396,3
1900	76"	1943,4	1895,3	283,9	1884,0	354,0	1869,7	441,3	1900,8	247,9	1887,8	329,4	1869,7	441,3
2000	80"	2045,4	1995,0	314,4	1983,1	391,3	1968,2	487,6	2000,7	274,7	1987,0	364,6	1968,2	487,6
2100	84"	2147,4	2094,7	346,2	2082,2	431,3	2066,5	537,5	2100,6	302,3	2086,3	401,4	2066,5	537,5
2200	88"	2249,4	2194,3	379,4	2181,2	473,1	2164,8	589,5	2200,6	331,3	2185,6	440,2	2164,8	589,5
2300	92"	2351,4	2294,0	414,3	2280,4	515,9	2263,2	643,2	2300,5	362,0	2284,8	481,4	2263,2	643,2
2400	96"	2453,4	2393,7	450,7	2379,5	561,3	2361,6	699,4	2400,6	393,2	2384,1	523,4	2361,6	699,4
2500	100"	2555,4	2493,5	487,6	2478,4	609,7	2459,8	759,6	2500,5	426,6	2483,3	567,6	2459,8	759,6
2600	104"	2657,4	2593,0	528,0	2577,5	658,7	2558,1	821,4	2600,4	460,8	2582,7	613,0	2558,1	821,4
2700	108"	2759,4	2692,7	569,0	2676,7	708,9	2656,5	885,0	2700,4	496,4	2681,9	660,8	2656,5	885,0
2800	112"	2861,4	2792,5	610,4	2775,7	762,7	2754,8	951,8	2800,4	533,7	2781,1	710,7	2754,8	951,8
2900	116"	2963,4	2892,1	654,7	2874,7	818,3	2853,3	1018,8	2900,3	571,9	2880,5	761,5	2853,3	1018,8
3000	120"	3065,4	2991,7	701,3	2973,9	874,6	2951,5	1090,9	3000,3	611,9	2979,8	814,4	2951,5	1090,9
3100	124"	3167,4	3091,5	746,4	3073,0	932,9	3049,9	1163,8	3100,3	652,0	3078,9	870,3	3049,9	1163,8
3200	128"	3269,4	3191,2	795,7	3172,1	993,6	3148,1	1240,4	3200,2	694,7	3178,2	926,5	3148,1	1240,4
3300	132"	3371,4	3290,8	846,6	3271,1	1056,9	3248,0	1303,8	3300,2	738,7	3277,5	985,3	3248,0	1303,8
3400	136"	3473,4	3390,5	897,4	3370,1	1122,0	3347,9	1367,2	3400,1	784,0	3376,8	1044,5	3347,9	1367,2
3500	140"	3575,4	3490,1	951,1	3469,3	1187,2	3450,0	1408,1	3500,1	829,9	3476,0	1107,7	3450,0	1408,1
3600	144"	3677,4	3589,8	1006,2	3568,5	1254,5	3551,7	1449,0	3600,0	878,2	3575,3	1171,1	3551,7	1449,0
3700	148"	3779,4	3689,4	1062,4	3667,4	1327,1	3650,4	1530,9	3700,0	926,9	3674,5	1237,0	3650,4	1530,9
3800	152"	3881,4	3789,3	1118,2	3766,5	1399,2	3749,0	1612,8	3799,9	977,5	3773,8	1304,5	3749,0	1612,8
3900	156"	3983,4	3888,8	1178,8	3865,6	1472,6	3853,9	1613,7	3899,9	1029,4	3873,1	1373,5	3853,9	1613,7
4000	160"	4085,4	3988,4	1240,6	3964,7	1548,9	3958,8	1614,6	3999,9	1081,6	3972,4	1443,9	3958,8	1610,8

SUBOR ROHRABMESSUNGEN														
DRUCKKLASSE		PN16						PN20						
STEIFIGKEITSKLASSE		SN2500 N/m ²		SN5000 N/m ²		SN10000 N/m ²		SN2500 N/m ²		SN5000 N/m ²		SN10000 N/m ²		
DN (mm)	Inch	OD _{max} (mm)	ID _{min} (mm)	W _{min} (kg/m)	ID _{min} (mm)	W _{min} (kg/m)	ID _{min} (mm)	W _{min} (kg/pm)	ID _{min} (mm)	W _{min} (kg/m)	ID _{min} (mm)	W _{min} (kg/m)	ID _{min} (mm)	W _{min} (kg/m)
250	10"	272,5					258,7	11,0						
300	12"	324,9	315,1	7,2	313,4	9,0	311,0	11,5	316,1	7,2	314,5	9,9	312,3	11,2
350	14"	376,8	366,0	9,6	364,0	12,0	361,2	15,4	367,0	9,6	365,2	11,8	362,6	14,9
400	16"	427,7	416,0	12,2	413,7	15,3	410,5	19,7	416,9	12,2	414,7	15,2	411,8	19,2
450	18"	478,6	465,8	15,3	463,4	19,0	460,1	24,0	466,8	15,1	464,4	18,8	461,1	23,9
500	20"	530,5	516,7	18,6	513,8	23,5	510,0	30,0	517,8	18,3	515,1	22,9	511,4	29,2
600	24"	617,4	602,0	24,8	598,6	31,4	593,9	40,7	603,0	24,5	599,9	30,7	595,7	39,1
700	28"	719,4	702,0	33,2	698,1	42,3	692,7	54,9	703,1	32,8	699,5	41,2	694,5	52,8
800	32"	821,4	802,1	42,9	797,7	54,7	791,5	71,0	803,3	42,4	799,1	53,3	793,4	68,3
900	36"	923,4	902,2	53,8	897,2	68,8	890,2	89,6	903,4	53,1	898,7	67,0	892,3	86,0
1000	40"	1025,4	1002,3	65,9	996,7	84,4	988,9	110,1	1003,5	65,0	998,3	82,1	991,2	105,6
1100	44"	1127,4	1102,4	79,3	1096,3	101,6	1087,7	132,7	1103,6	78,1	1097,9	98,9	1090,1	127,3
1200	48"	1229,4	1202,5	93,9	1195,8	120,3	1186,4	157,5	1203,7	92,5	1197,5	117,1	1189,0	150,8
1300	52"	1331,4	1302,6	109,7	1295,4	140,7	1285,2	184,0	1303,8	108,0	1297,1	136,9	1287,8	176,6
1400	56"	1433,4	1402,7	126,7	1394,9	162,8	1383,9	213,3	1403,9	124,7	1396,7	158,3	1386,7	204,5
1500	60"	1535,4	1502,8	145,0	1494,4	186,3	1482,7	244,4	1504,1	142,6	1496,3	181,1	1485,6	234,1
1600	64"	1637,4	1602,9	164,5	1594,0	211,5	1581,4	277,5	1604,2	161,8	1595,9	205,6	1584,4	265,9
1700	68"	1739,4	1703,0	185,1	1693,5	238,4	1680,2	312,7	1704,3	182,1	1695,5	231,5	1683,3	299,6
1800	72"	1841,4	1803,1	207,1	1793,1	266,6	1778,9	350,4	1804,4	203,7	1795,1	259,0	1782,2	335,4
1900	76"	1943,4	1903,2	230,2	1892,6	296,5	1877,7	389,5	1904,5	226,4	1894,7	288,2	1881,1	373,1
2000	80"	2045,4	2003,3	254,5	1992,1	328,3	1976,4	431,2	2004,6	250,4	1994,3	318,7	1980,0	412,8
2100	84"	2147,4	2103,4	280,2	2091,7	361,3	2075,2	474,9	2104,8	275,5	2093,9	350,8	2078,9	454,7
2200	88"	2249,4	2203,5	307,0	2191,2	396,1	2173,9	520,7	2204,9	301,9	2193,5	385,8	2177,8	498,3
2300	92"	2351,4	2303,6	335,0	2290,7	432,4	2272,6	569,0	2305,0	329,6	2293,1	419,8	2276,6	544,3
2400	96"	2453,4	2403,7	364,3	2390,3	470,5	2371,4	619,0	2405,1	358,2	2392,7	456,0	2375,5	592,0
2500	100"	2555,4	2503,8	394,7	2489,8	509,8	2470,1	671,4	2505,2	388,9	2492,3	495,0	2474,4	643,1
2600	104"	2657,4	2603,8	426,6	2589,3	551,2	2568,9	725,1	2605,3	419,3	2591,9	535,6	2573,3	693,7
2700	108"	2759,4	2704,0	459,3	2688,9	594,0	2667,6	782,1	2705,5	451,5	2691,5	576,1	2672,1	747,9
2800	112"	2861,4	2804,0	493,7	2788,4	638,3	2766,4	840,1	2805,6	485,2	2791,1	619,3	2771,0	804,0
2900	116"	2963,4	2904,1	528,6	2888,0	683,8	2865,1	901,2	2905,7	520,0	2890,7	663,7	2869,9	861,8
3000	120"	3065,4	3004,2	565,7	2987,5	732,6	2963,9	964,8	3005,8	556,8	2990,3	709,8	2968,8	921,9
3100	124"	3167,4	3104,3	605,4	3087,0	780,7	3062,7	1028,1						
3200	128"	3269,4	3204,4	642,5	3186,6	831,3	3161,4	1095,5						
3300	132"	3371,4	3304,5	682,8	3286,1	883,5	3260,1	1164,3						
3400	136"	3473,4	3404,6	724,3	3385,6	937,5	3358,9	1235,8						
3500	140"	3575,4	3504,7	767,1	3485,2	995,1	3457,6	1310,3						
3600	144"	3677,4	3604,8	811,1	3584,7	1049,8	3556,3	1380,8						
3700	148"	3779,4	3704,9	856,3	3684,2	1109,9	3655,1	1458,5						
3800	152"	3881,4	3805,0	902,7	3783,8	1168,9	3753,8	1536,2						
3900	156"	3983,4												
4000	160"	4085,4												

SUBOR ROHRABMESSUNGEN								
DRUCKKLASSE		PN25				PN32		
STEIFIGKEITSKLASSE		SN5000 N/m ²		SN10000 N/m ²		SN10000 N/m ²		
DN (mm)	Inch	OD _{max} (mm)	ID _{min} (mm)	W _{min} (kg/m)	ID _{min} (mm)	W _{min} (kg/m)	ID _{min} (mm)	W _{min} (kg/pm)
250	10"	272,5						
300	12"	324,9	314,5	8,9	312,5	11,0	312,5	10,9
350	14"	376,8	365,1	11,8	362,7	14,7	362,9	14,5
400	16"	427,7	414,8	15,0	412,1	18,8	412,3	18,4
450	18"	478,6	464,5	18,5	461,5	23,3	461,7	22,8
500	20"	530,5	515,2	22,6	511,8	28,4	512,0	27,9
600	24"	617,4	600,1	30,2	596,1	38,1	596,4	37,3
700	28"	719,4	699,7	40,6	695,1	51,3	695,4	50,2
800	32"	821,4	799,3	52,4	794,0	66,4	794,4	65,0
900	36"	923,4	899,0	65,8	893,0	83,5	893,4	81,7
1000	40"	1025,4	998,6	80,8	992,0	102,5	992,4	100,3
1100	44"	1127,4	1098,2	97,2	1090,9	123,5	1091,5	120,8
1200	48"	1229,4	1197,8	115,0	1189,9	146,5	1190,5	143,2
1300	52"	1331,4	1297,5	134,5	1288,9	171,2	1289,5	167,5
1400	56"	1433,4	1397,1	155,5	1387,8	198,1	1388,5	193,7
1500	60"	1535,4	1496,7	178,0	1486,8	226,9	1487,5	221,8
1600	64"	1637,4	1596,4	202,0	1585,8	257,6	1586,6	251,4
1700	68"	1739,4	1696,0	227,4	1684,7	290,3	1685,6	284,2
1800	72"	1841,4	1795,6	254,9	1783,7	324,9	1784,6	317,5
1900	76"	1943,4	1895,2	283,7	1882,7	361,4		
2000	80"	2045,4	1994,9	313,0	1981,6	400,9		
2100	84"	2147,4	2094,5	344,5	2080,6	440,6		
2200	88"	2249,4	2194,1	377,5	2179,6	483,6		
2300	92"	2351,4	2293,8	412,1	2278,5	527,4		
2400	96"	2453,4	2351,6	470,7	2377,5	573,7		
2500	100"	2555,4						
2600	104"	2657,4						
2700	108"	2759,4						
2800	112"	2861,4						
2900	116"	2963,4						
3000	120"	3065,4						
3100	124"	3167,4						
3200	128"	3269,4						
3300	132"	3371,4						
3400	136"	3473,4						
3500	140"	3575,4						
3600	144"	3677,4						
3700	148"	3779,4						
3800	152"	3881,4						
3900	156"	3983,4						
4000	160"	4085,4						

ABMESSUNGEN SUBOR REKA DOPPELSTECK-DRUCKMUFFE

DRUCKKLASSE				PN6		PN10		PN16		PN20		PN25		PN32	
DN (mm)	Inch	ID min	Länge (mm)	OD nom (mm)	W min (kg/pcs)										
300	12"	326,0	270,0	366,0	10,9	366,9	11,1	368,1	11,5	368,6	11,7	369,2	11,7	375,9	13,7
350	14"	377,9	270,0	417,8	12,4	418,9	12,8	420,3	13,3	420,3	13,3	421,6	13,6	428,4	16,0
400	16"	428,8	270,0	468,6	14,0	469,9	14,5	472,4	15,6	471,6	15,2	472,6	15,6	479,6	18,2
450	18"	479,7	270,0	519,1	15,6	520,7	16,3	522,7	17,1	522,9	17,1	524,0	17,5	531,2	20,6
500	20"	531,6	270,0	570,9	17,2	572,5	17,9	574,3	18,7	575,6	19,4	576,9	20,0	582,9	22,7
600	24"	618,5	330,0	664,2	28,6	665,7	29,6	668,0	31,0	670,2	32,5	673,1	34,3	680,2	39,0
700	28"	720,5	330,0	765,8	32,8	768,1	34,5	772,5	37,8	773,0	38,0	776,0	40,1	785,4	47,4
800	32"	822,5	330,0	867,6	37,1	871,7	40,6	876,7	44,9	877,5	45,2	881,4	48,5	896,5	61,6
900	36"	924,5	330,0	970,6	42,5	975,1	46,8	978,2	49,1	980,7	51,1	986,5	56,6	1002,9	72,7
1000	40"	1026,5	330,0	1073,5	48,1	1078,3	53,1	1081,9	56,1	1084,8	58,8	1097,1	72,0	1113,4	89,6
1100	44"	1128,5	330,0	1176,2	53,5	1181,4	59,5	1185,6	63,4	1190,2	68,4	1205,6	86,5	1221,5	105,4
1200	48"	1230,5	330,0	1278,8	58,9	1284,3	66,0	1289,1	70,9	1297,8	81,6	1312,4	100,2	1328,1	120,6
1300	52"	1332,5	330,0	1381,3	64,5	1387,2	72,4	1392,6	78,6	1404,1	93,9	1418,3	113,6	1433,7	135,1
1400	56"	1434,5	330,0	1483,7	69,9	1490,0	78,8	1497,4	88,6	1509,5	106,1	1523,5	126,7	1538,5	149,3
1500	60"	1536,5	330,0	1586,2	75,4	1592,8	85,5	1602,8	100,1	1614,4	118,0	1628,1	139,8	1642,8	163,3
1600	64"	1638,5	330,0	1688,6	81,2	1695,5	92,3	1707,6	111,3	1718,9	129,8	1732,4	152,5	1746,6	176,8
1700	68"	1740,5	330,0	1791,0	86,9	1798,2	99,3	1812,0	122,3	1823,0	141,4	1836,3	165,2	1850,2	190,3
1800	72"	1842,5	330,0	1893,4	92,7	1900,9	106,2	1916,0	133,1	1926,9	153,1	1939,7	177,5		
1900	76"	1944,5	330,0	1995,8	98,4	2004,4	114,9	2019,8	144,1	2030,5	164,5	2042,9	189,4		
2000	80"	2046,5	330,0	2098,2	104,3	2108,0	124,2	2123,4	154,8	2134,0	176,2	2146,0	201,2		
2100	84"	2148,5	330,0	2200,6	110,4	2211,5	133,6	2226,8	165,4	2237,3	187,4	2248,8	212,7		
2200	88"	2250,5	330,0	2303,0	116,5	2314,8	142,6	2330,1	176,1	2340,5	199,1	2351,6	224,5		
2300	92"	2352,5	330,0	2405,4	122,5	2418,0	151,7	2433,2	186,5	2443,5	210,4	2454,3	236,1		
2400	96"	2454,5	330,0	2507,8	128,7	2521,1	161,1	2536,3	197,1	2546,5	221,7	2556,9	247,7		
2500	100"	2556,5	330,0	2610,1	135,1	2624,1	170,2	2639,3	207,7	2649,0	232,2				
2600	104"	2660,5	360,0	2729,9	199,5	2740,6	230,6	2753,7	265,5	2766,9	302,7				
2700	108"	2762,5	360,0	2832,6	209,0	2843,2	241,4	2856,4	277,4	2871,1	320,8				
2800	112"	2864,5	360,0	2935,2	218,8	2945,8	252,0	2959,1	289,9	2975,4	339,6				
2900	116"	2966,5	360,0	3037,8	228,5	3048,4	262,7	3061,5	301,4	3079,6	358,8				
3000	120"	3068,5	360,0	3140,4	238,2	3150,9	273,2	3163,8	312,3	3183,9	378,8				
3100	124"	3170,5	380,0	3242,5	259,7	3253,1	298,5	3268,3	349,7						
3200	128"	3272,5	380,0	3345,0	270,2	3355,6	310,2	3372,0	367,4						
3300	132"	3374,5	380,0	3447,5	280,1	3458,1	321,7	3475,8	385,7						
3400	136"	3476,5	380,0	3550,0	290,8	3560,6	333,2	3579,6	408,8						
3500	140"	3578,5	380,0	3652,5	300,9	3663,1	344,6	3683,4	428,1						
3600	144"	3680,5	380,0	3755,0	311,9	3765,5	356,5								
3700	148"	3782,5	380,0	3857,4	322,2	3868,0	368,0								
3800	152"	3884,5	380,0	3959,8	332,6	3970,4	379,7								
3900	156"	3986,5	380,0	4062,2	342,9	4072,8	391,4								
4000	160"	4088,5	380,0	4164,6	353,5	4175,2	403,2								

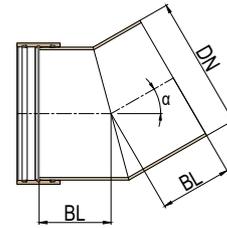
ABMESSUNGEN DRUCKLOSE ABWASSERROHRE UND -KUPPLUNGEN

DRUCKKLASSE		DRUCKLOSE ABWASSERROHRE						DRUCKLOSE ABWASSERKUPPLUNGEN				
STEIFIGKEITSKLASSE		SN2500 N/m ²		SN5000 N/m ²		SN10000 N/m ²		OD nom (mm)	Länge (mm)	ID min (mm)	W min (kg/pcs)	
DN (mm) inch	OD max (mm)	ID min (mm)	W min (kg/m)	ID min (mm)	W min (kg/m)	ID min (mm)	W min (kg/m)					
250	10"	272,3				258,5	11,1	304,0	175,0	275,1	4,1	
300	12"	324,9	313,6	9,9	311,5	12,3	308,4	15,8	356,1	240,0	327,5	6,9
350	14"	376,8	364,2	13,2	361,7	16,5	358,1	21,3	417,8	240,0	379,4	8,0
400	16"	427,7	413,7	17,0	410,9	21,3	407,2	26,9	458,9	240,0	430,3	9,0
450	18"	478,6	463,4	21,3	460,2	26,9	456,0	33,8	509,8	240,0	481,2	10,0
500	20"	530,5	513,9	26,4	510,6	32,6	505,9	41,5	561,7	240,0	533,1	11,0
600	24"	617,4	598,5	36,0	594,6	44,5	589,2	56,2	649,2	240,0	620,0	13,1
700	28"	719,4	698,0	48,4	693,3	60,4	686,8	76,8	752,4	240,0	722,0	15,9
800	32"	821,4	797,4	63,3	792,2	78,1	784,2	101,3	855,4	240,0	824,0	18,7
900	36"	923,4	896,6	80,2	891,2	97,8	881,7	129,5	958,2	240,0	926,0	21,5
1000	40"	1025,4	996,3	97,8	990,0	120,1	981,6	151,5	1060,8	240,0	1028,0	24,2
1100	44"	1127,4	1095,9	117,1	1088,5	146,4	1079,6	182,4	1163,2	240,0	1130,0	26,9
1200	48"	1229,4	1195,0	140,2	1187,4	174,7	1177,6	215,9	1278,8	270,0	1230,5	48,2
1300	52"	1331,4	1294,2	164,9	1285,9	205,3	1275,8	252,0	1381,3	270,0	1332,5	52,8
1400	56"	1433,4	1393,8	191,8	1384,9	236,9	1373,7	292,2	1483,7	270,0	1434,5	57,2
1500	60"	1535,4	1493,3	219,4	1483,7	270,6	1471,7	334,8	1586,2	270,0	1536,5	61,7
1600	64"	1637,4	1592,6	250,0	1582,4	308,3	1569,8	379,5	1688,6	270,0	1638,5	66,5
1700	68"	1739,4	1692,0	281,2	1680,9	348,6	1667,7	428,3	1791,0	270,0	1740,5	71,1
1800	72"	1841,4	1791,4	315,2	1779,8	389,5	1765,7	479,2	1893,4	270,0	1842,5	75,8
1900	76"	1943,4	1890,9	349,1	1878,7	432,6	1863,6	533,9	1995,8	270,0	1944,5	80,5
2000	80"	2045,4	1990,2	388,1	1977,6	477,6	1961,6	591,1	2098,2	270,0	2046,5	85,4
2100	84"	2147,4	2089,6	426,8	2076,4	526,3	2059,6	650,6	2200,6	270,0	2148,5	90,3
2200	88"	2249,4	2189,1	467,4	2175,2	576,5	2157,7	713,0	2303,0	270,0	2250,5	95,3
2300	92"	2351,4	2288,3	511,7	2273,8	631,2	2255,5	780,3	2405,4	270,0	2352,5	100,2
2400	96"	2453,4	2387,9	555,5	2372,7	685,7	2353,7	846,7	2507,8	270,0	2454,5	105,3
2500	100"	2555,4	2487,4	600,8	2471,1	746,6	2451,8	918,2	2610,1	270,0	2556,5	110,5
2600	104"	2657,4	2586,6	651,2	2569,9	806,5	2549,4	995,3	2729,9	300,0	2660,5	166,2
2700	108"	2759,4	2686,2	700,7	2668,8	868,0	2647,4	1072,1	2832,6	300,0	2762,5	174,1
2800	112"	2861,4	2785,3	755,1	2767,6	932,3	2745,4	1152,9	2935,2	300,0	2864,5	182,3
2900	116"	2963,4	2884,8	808,6	2866,5	997,9	2847,4	1192,6	3037,8	300,0	2966,5	190,4
3000	120"	3065,4	2984,4	863,1	2965,4	1065,5	2949,4	1232,3	3140,4	300,0	3068,5	198,5

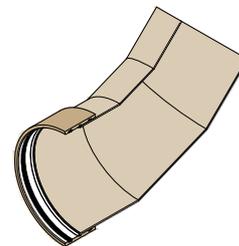
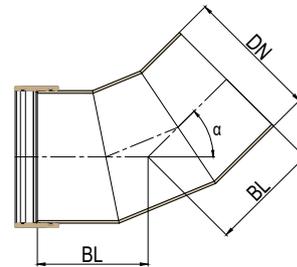
Bitte kontaktieren Sie SUBOR für weitere Rohrdurchmesser und Abmessungen.

ABMESSUNGEN SUBOR STANDARD BÖGEN								
ANZAHL SEGMENTIERUNGEN		1				2		3
BOGENWINKEL		11.25°	15°	22.5°	30°	45°	60°	90°
DN		BL						
mm	inch							
100	4"	250	250	250	250	250	300	350
125	5"	250	250	250	250	300	300	400
150	6"	250	250	250	250	300	300	400
200	8"	250	250	250	300	350	400	500
250	10"	250	300	300	300	400	450	600
300	12"	350	350	400	400	500	550	750
350	14"	400	400	400	450	550	600	800
400	16"	450	450	450	450	600	650	900
450	18"	450	450	500	500	600	700	1000
500	20"	450	450	500	500	650	750	1050
600	24"	400	400	450	450	600	700	1100
700	28"	400	400	450	450	650	800	1200
800	32"	450	450	450	500	700	850	1350
900	36"	450	450	500	550	800	950	1500
1000	40"	450	500	500	550	850	1000	1650
1100	44"	450	500	550	600	900	1100	1800
1200	48"	500	550	600	600	950	1200	1950
1300	52"	500	600	650	700	1050	1300	2100
1400	56"	600	600	650	700	1100	1350	2250
1500	60"	600	650	700	750	1200	1450	2400
1600	64"	650	700	750	800	1250	1550	2550
1700	68"	650	700	800	800	1300	1600	2700
1800	72"	650	750	800	850	1350	1700	2850
1900	76"	700	750	800	850	1400	1750	2950
2000	80"	700	750	800	900	1450	1800	3100
2100	84"	700	750	800	900	1500	1850	3200
2200	88"	700	750	800	900	1550	1950	3350
2300	92"	700	750	800	950	1550	2000	3450
2400	96"	700	750	800	1000	1550	2100	3600
2500	100"	700	750	800	1000	1600	2200	3750
2600	104"	700	800	900	1000	1700	2200	3800
2700	108"	800	800	900	1000	1800	2200	4000
2800	112"	800	800	900	1000	1800	2300	4100
2900	116"	800	800	900	1000	1900	2400	4200
3000	120"	800	800	900	1100	1900	2400	4300
3100	124"	800	800	1000	1100	2000	2500	4500
3200	128"	800	900	1000	1100	2000	2600	4600
3300	132"	800	900	1000	1100	2100	2600	4700
3400	136"	800	900	1000	1100	2100	2700	4900
3500	140"	800	900	1000	1100	2200	2800	5000
3600	144"	900	900	1000	1200	2200	2800	5100
3700	148"	900	900	1100	1200	2300	2900	5200
3800	152"	900	900	1100	1200	2300	3000	5400
3900	156"	900	1000	1100	1200	2400	3000	5500
4000	160"	900	1000	1100	1300	2400	3100	5600

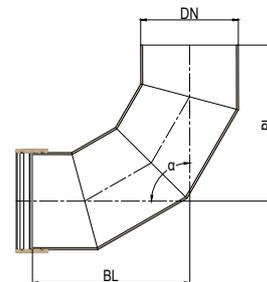
EINE SEGMENTIERUNG 0-30°



ZWEI SEGMENTIERUNGEN 30-60°



DREI SEGMENTIERUNGEN 60-90°



CHEMISCHE BESTÄNDIGKEITSLISTE	Standardharz	Nur Vinyl ester
Essigsäure < 20%		X
Adipinsäure		X
Aluminiumsulfat (Aluminium Kalium Sulfat)	X	
Aluminiumchlorid, wasserhaltig	X	
Ammoniak, wasserhaltig < 20%		X
Ammoniumchlorid, wasserhaltig (40°C)		
Ammoniumnitrat, wasserhaltig (40°C)	X	
Ammoniumphosphat – monobasisch, wasserhaltig	X	
Ammoniumsulfat, wasserhaltig	X	
Anilinhydrochlorid		X
Bariumkarbonat		X
Bariumchlorid		X
Bariumsulfat		X
Zuckerrübensaft		X
Benzen-Sulfonsäure (10%)*		X
Benzoessäure*		X
Schwarzlauge (Papier)		X
Borax (40°C)	X	
Borsäure		X
Bromin, wasserhaltig, (5%)*		X
Buttersäure < 25% (40°C)*		X
Kalziumbisulfid*	X	
Kalziumkarbonat	X	
Kalziumchlorat, wasserhaltig (40°C)	X	
Kalziumchlorid (gesättigt) (40°C)	X	
Kalziumhydroxid, 100%		X
Kalziumhypochlorit*		X
Kalziumnitrat (40°C)	X	
Kalziumsulfat NL AOC	X	
Zuckerrohrsaft		X
Kohlendioxid, wasserhaltig	X	
Kasein	X	
Kalilauge (KOH) (40°C)		X
Chlor, Trockengas*		X

CHEMISCHE BESTÄNDIGKEITSLISTE	Standardharz	Nur Vinylester
CHLOR, WASSER*		X
CHLOR, FEUCHTGAS*		X
ZITRONENSÄURE, WASSERHALTIG		X
KUPFERACETAT, WASSERHALTIG (40°C)	X	
KUPFERNITRAT, WASSERHALTIG (40°C)	X	
KUPFERSULFAT, WASSERHALTIG (40°C)	X	
ROHÖL (SAUER) (30°C)*	X	
ROHÖL (SÜSS) (30°C)*	X	
ROHÖL, SALZWASSER (25°C)*		X
ZYKLOHEXAN (40°C)*		X
ZYKLOHEXANOL (30°C)*		X
HEIZÖL (25°C)*	X	
BENZIN, ETHYL*		X
GLYZERIN		X
GRÜNLAUGE, PAPIER		X
HEXAN*		X
SALZSÄURE, BIS ZU 15%	X	
KEROSIN*		X
MILCHSÄURE, 10% (30°C)	X	
BLEIACETAT, WASSERHALTIG (25°C)	X	
BLEINITRAT, WASSERHALTIG (25°C)	X	
LEINÖL*	X	
LITHIUMBROMID, WASSERHALTIG (40°C)*	X	
LITHIUMCHLORID, WASSERHALTIG (40°C)*	X	
MAGNESIUMBİKARBONAT, WASSERHALTIG (30°C)*	X	
MAGNESIUMKARBONAT (40°C)*	X	X
MAGNESIUMSULFAT	X	
MAGNESIUMCHLORID, WASSERHALTIG (25°C)*	X	
MANGANCHLORID, WASSERHALTIG (40°C)*	X	
MANGANSULFAT, WASSERHALTIG (40°C)*	X	
MINERALÖL*	X	
N-HEPTAN*	X	
NAPHTHALEN (30°C)*	X	
NAPHTHA*		X

CHEMISCHE BESTÄNDIGKEITSLISTE	Standardharz	Nur Vinyl ester
Ölsäure (40°C)	X	
Oxalsäure, wasserhaltig		X
Paraffin (30°C)*	X	
Perchlorsäure (25°C)		X
Erdöl, raffiniert und sauer*		X
Phosphorsäure		X
Kaliumnitrat, wasserhaltig (40°C)	X	
Kaliumsulfat (40°C)	X	
Propylenglykol (30°C)	X	
Meerwasser (40°C)	X	
Abwasser (50°C)	X	
Silikonöl (40°C)	X	
Silbernitrat, wasserhaltig (40°C)	X	
Natriumhydroxid 10%		X
Natriummonophosphat		X
Natriumnitrat, wasserhaltig (40°C)	X	
Natriumnitrit, wasserhaltig (40°C)*	X	
Natriumsilikat		X
Natriumsulfid		X
Natriumtetraborat		X
Zinnchlorid, wasserhaltig (40°C)	X	
Stearinsäure, wasserhaltig (40°C)*	X	
Schwefelsäure, < 25% (25°C)*	X	
Gerbsäure, wasserhaltig (35°C)	X	
Weinsäure (30°C)	X	
Triethylamin (40°C)*		X
Terpentin*		X
Harnstoff, wasserhaltig (30°C)*	X	
Essig (25°C)	X	
Wasser, destilliert (40°C)	X	
Wasser, salzhaltig (40°C)	X	
Leitungswasser (40°C)	X	
Zinkchlorid, wasserhaltig (40°C)	X	

*Der zu verwendende Harztyp muß auf die Einsatzbedingungen im Projekt abgestimmt werden. Bitte kontaktieren Sie daher SUBOR zur weiteren Klärung.

"Die Werte, die in dieser Broschüre im Bereich -Technische Daten- aufgeführt werden, sind nicht bindend. Sie sind vor ihrer tatsächlichen Verwendung mit SUBOR individuell nochmals abzuklären. SUBOR akzeptiert auch keine Verantwortung, die aus der Veröffentlichung eventueller Schreibfehler in dieser Broschüre resultieren könnten."

SUBOR Meilensteine

- 1996** SUBOR wurde als gleichberechtigte Partnerschaft zwischen Yapı Merkezi und Owens Corning gegründet
- 1997** Die erste, von Flowtite entwickelte Fertigungsstraße wurde im Sakarya Werk in Betrieb genommen
- 1998** Die zweite, von Flowtite entwickelte Fertigungsstraße wurde im Sakarya Werk installiert
- 1999** Die ISO9001 Zertifizierung war erfolgt
- 2000** Das SUBOR GAP Werk wurde in Şanlıurfa errichtet, mit einer, von Flowtite entworfenen Wickelmaschine
- 2001** Die Struktur der Partnerschaft hatte sich geändert. SUBOR war nun eine gleichberechtigte Partnerschaft zwischen Yapı Merkezi und der Amiantit Gruppe
- 2008** Die neue Formteilefertigung wurde im Sakarya Werk errichtet
- 2009** Die dritte, von Flowtite entwickelte Fertigungsstraße, in der Lage, bis zu 4m Durchmesser zu produzieren, wurde im Sakarya Werk in Betrieb genommen
- 2010** Die Laboratorien wurden durch TURKAK international zertifiziert
- 2019** Durch eine Aufstockung seiner Anteile auf 80% wurde Yapı Merkezi Mutterkonzern und SUBOR fertigt nun auf Basis seiner eigenen, überlegenen Technologie

subor[®]



Subcor

BOTAS

THE GOLD STANDARD
IN SUBMERGED PIPELINES



subor®

sales@subor.com.tr

info@subor.com.tr

Zentrale- SUBOR Boru San. ve Tic. A.Ş.

Acıbadem Mahallesi Sokullu Sok. No:12 34718 Kadıköy İstanbul/TÜRKİYE
Tel: +90 (216) 474 19 00 - Fax: +90 (216) 474 19 12 - 14 - 15

Werk 1 - SUBOR Sakarya

Ahmetler Mah. Şehit Mustafa Geyve Cad. No: 45/1 Karapürçek Sakarya/TÜRKİYE
Tel: +90 (264) 471 61 00 - Fax: +90 (264) 471 61 02

Werk 2 - SUBOR GAP Şanlıurfa

Gaziantep E-24 Karayolu 35.km. Karataş Mevkii, Suruç Şanlıurfa/TÜRKİYE
Tel: +90 (414) 612 00 30 - Fax: +90 (414) 612 00 39

VERÖFFENTLICHUNGSDATUM

Februar 2020

[in linkedin.com/company/subor](https://www.linkedin.com/company/subor)

[instagram.com/suborboru](https://www.instagram.com/suborboru)

[f facebook.com/suborboru](https://www.facebook.com/suborboru)



www.subor.com.tr

www.subor.eu