

MAROWA® Hochleistungsbetonrohr

Versetzanleitung



CREABETON BAUSTOFF AG

CREABETON

Inhalt

1	TECHNISCHE DATEN	3
1.1	Mechanische Eigenschaften der MAROWA® Hochleistungsbetonrohre	3
1.2	Technische Grundlagenwerte für die statische Bemessung	3
2	VERSETZANLEITUNG	4–9
2.1	Abladen und Lagerung auf der Baustelle	4
2.2	Kontrolle der Lieferung und Abnahme	4
2.3	Aushub der Rohrgrabens	4
2.4	Einbau der Grabensicherung	5
2.5	Erstellen der Bettung	5
2.6	Prüfung der Rohre und Formstücke	5
2.7	Auftragen des Gleitmittels	5
2.8	Einbringen in den Rohrgraben	6
2.9	Einschieben der Rohre	6
2.10	Erstellen des Schachtanschlusses	7
2.11	Erstellen eines Seitenanschlusses	7
2.12	Verfüllen und Verdichten der Leitungszone	7
2.13	Ziehen des Verbaus	8
2.14	Prüfungen während dem Rohreinbau	8
2.15	Ausführen der Hauptverfüllung	8
2.16	Abnahmeprüfungen	8
3	WEITERE DETAILLIERTE UNTERLAGEN	9
4	MEHRWERT NACHHALTIGKEIT	10–11

1. Technische Daten

1.1 Mechanische Eigenschaften der MAROWA® Hochleistungsbetonrohre

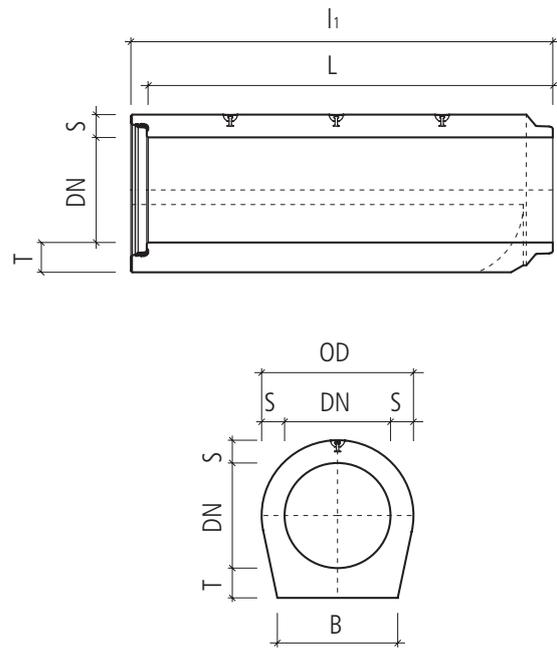
Wandverstärkte MAROWA® Hochleistungsbetonrohre mit Fuss sind standardmässig unbewehrt und gelten als biegesteif. Die Bauteile sind statisch so aufgebaut, dass sie bei normalen Baugrundverhältnissen und Lasteinwirkungen aus Erdüberdeckung, Strassen- oder Bahnverkehr, bei Überdeckungshöhen von 0.50 bis 7.00 m ohne hydraulisch abbindende Baustoffe für den Aufbau der statischen Tragfähigkeit, eingebaut werden können.

Die Rohr und Formstücke weisen folgende allgemeine technische Werte auf:

- Festigkeitsklasse C60/75
- Raumgewicht Beton γ_B 24.5 kN/m³
- Elastizitätsmodul E_R 39'000 N/mm²
- Zugfestigkeit f_{ctm} 4.4 N/mm²
- Ringbiegezugfestigkeit vorhanden σ_{Rbz} 9.0 N/mm²
- Ringbiegezugfestigkeit zulässig $\sigma_{Rbz,adm}$ 6.0 N/mm²
- Expositionsklasse XA2

Je nach örtlichen Gegebenheiten können die Rohre mit einer Bewehrung verstärkt werden. Mit der Verwendung von anderen Zuschlag- bzw. Zusatzstoffen besteht die Möglichkeit, die chemische Widerstandsfähigkeit den Gegebenheiten anzupassen.

1.2 Technische Grundlagenwerte für die statische Bemessung



Nennweite	Baulänge	Länge	Aussendurchmesser	Wandstärke	Mittlerer Rohrdurchmesser	Mittlerer Rohrradius	Sohlenstärke	Fussbreite	Festigkeitsklasse	Ringbiegezugspannung	Zulässige Ringbiegezugspannung	Gewicht pro Stück	Gewicht pro m
DN = ID [mm]	L [mm]	l ₁ [mm]	OD [mm]	S [mm]	D _m [mm]	R _m [mm]	T [mm]	B [mm]	FK	σ_{Rbz} [N/mm ²]	$\sigma_{Rbz,adm}$ [N/mm ²]	G [kg/Stk.]	G [kg/m]
250	2300	2380	470	110	360	180.0	130	373	1200	9.0	6.0	811	353
300	2300	2380	530	115	415	207.5	135	422	950	9.0	6.0	979	426
400	2300	2390	640	120	520	260.0	140	511	630	9.0	6.0	1287	560
500	2300	2390	750	125	625	312.5	155	596	435	9.0	6.0	1657	720
600	2300	2390	860	130	730	365.0	170	682	360	9.0	6.0	2063	897
700	2300	2400	1020	160	860	430.0	200	812	360	9.0	6.0	2955	1284
800	2300	2400	1160	180	980	490.0	220	925	360	9.0	6.0	3753	1632

2. Versetzanleitung

2.1 Abladen und Lagerung auf der Baustelle

Beim Abladen der Rohre und Formstücke dürfen nur Hebezeuge mit Feinhub verwendet werden, die den Gewichten der Rohre entsprechen. Für den Transport auf der Baustelle sind die Rohre mit Kugelkopftraganker ausgerüstet. Stossartige Beanspruchungen der Bauteile, Fallenlassen, Abrollen oder Schleifen auf dem Boden sind unzulässig. Die Rohre und Formstücke sind so zu lagern, dass von ihnen keine Gefahr ausgeht, Rohrstackel sind gegen Auseinanderrollen zu sichern. Sie sind so zu deponieren, dass sie weder beschädigt, verschmutzt oder am Boden anfrieren können und sind vor intensiver Sonneneinstrahlung zu schützen.

Nennweite DN	Baulänge L [mm]	Aussendurchmesser OD [mm]	Leistungs- klasse Traganker [t]	Max. Gewicht G [kg/Stk.]
250	2300	470	2.5	811
300	2300	530	2.5	979
400	2300	640	2.5	1287
500	2300	750	2.5	1657
600	2300	860	2.5	2063
700	2300	1020	5.0	2955
800	2300	1160	5.0	3753

2.2 Kontrolle der Lieferung und Abnahme

Der Empfänger prüft vor dem Abladen jede Lieferung auf Vollständigkeit, Beschaffenheit und Übereinstimmung mit der Bestellung.

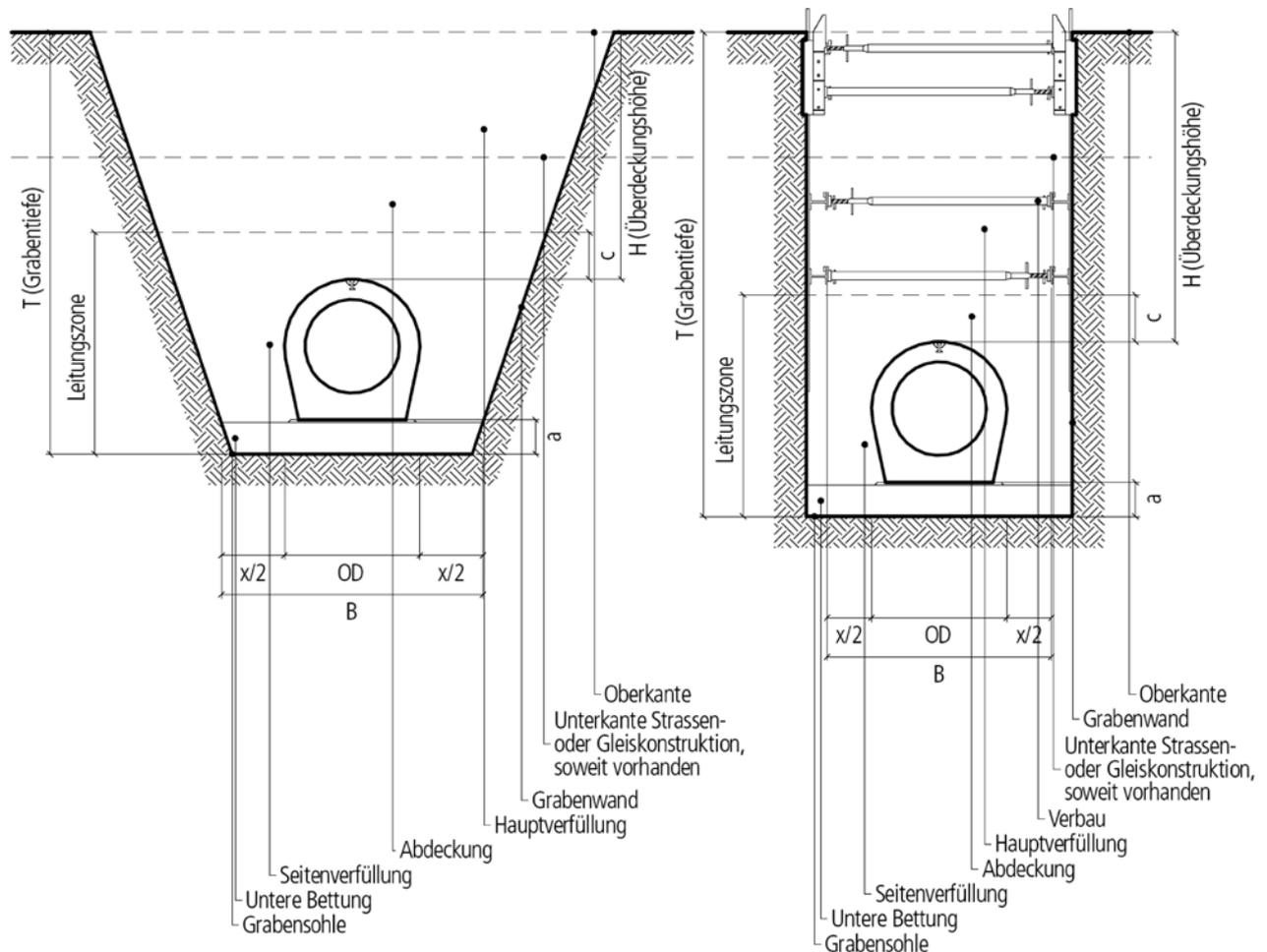
Den ordnungsgemässen Zustand bestätigt der Abnehmer auf dem Lieferschein. Beschädigte Rohre oder Formstücke sind auszusortieren und zurückzuweisen. Spätere Beanstandungen werden nicht anerkannt.

Mangelhafte Bauteile dürfen auf keinen Fall eingebaut werden. Werden die beanstandeten Bauteile ohne ausdrückliche Zustimmung der CREABETON BAUSTOFF AG weiterverwendet, so wird jede Haftung ausgeschlossen.

2.3 Aushub der Rohrgrabens

Nach Abstecken des Kanaltrasses wird der Rohrgraben unter Beachtung der Mindestgrabenbreite nach Normen SIA 190 und SN EN 1610 und der Bauverordnung BauAV abschnittsweise ausgehoben. Verdichtungsfähiger Boden wird wenn möglich neben dem Rohrgraben zwischengelagert.

Zur Verfüllung nicht geeignetes Material wird abtransportiert. Werden im Verlaufe der Bauarbeiten verschiedene Werkleitungen angetroffen, sind diese gegen Beschädigungen zu sichern. Leitungen müssen bei Bedarf gegen Frost geschützt werden.



Zu Position 3.3: Rohrgraben

2.4 Einbau der Grabensicherung

Für Tiefen ab 1.40 m muss der Graben gesichert werden. Wenn das Abböschen des Rohrgrabens nicht möglich ist, stützt und sichert ein Verbau die Wände des ausgehobenen Grabenabschnittes.

Graben und Verbau müssen den Vorgaben der statischen Berechnung sowie der Bauverordnung BauAV entsprechen und eine normgerechte Einbettung und Verdichtung im Bereich der Leitungszonen ermöglichen.

Bei standfesten Böden können die untersten 80 cm ungesichert bleiben.

Ein nachträglicher Einbau der Spriessung darf nur dann erfolgen, wenn sich keine Bauarbeiter in ungesicherten Grabenbereich aufhalten.



Grabenspriessung

2.5 Erstellen der Bettung

Die Grabensohle ist entsprechend dem Rohrleitungsgefälle herzustellen und während der Verlegung wasserfrei zu halten. Eignet sich der anstehende Boden nicht als Rohraufleger, muss der Boden ausgetauscht werden. Die Grabensohle ist im Gefälle der Rohrleitung zu erstellen. Für eine gleichmässige Druckverteilung ist die Auflagefläche plan auszuführen.

Bei geeignetem Boden kann die Grabensohle als Auflager dienen. Zum Ausgleich von Unebenheiten kann eine dünne Sandschicht aufgebracht werden. Steht kein geeigneter Boden an, ist der Graben tiefer auszuheben. Entweder bildet das verdichtete Material das Auflager oder es wird ein Beton C16/20 bzw. Stahlbeton C25/20 eingebracht. Bei einer Betonsohle setzt man zum Ausgleich von Unebenheiten die Fussrohre in ein frisches Mörtelbett.

Die Randbereiche des Fusses sind bei beiden Varianten – Sand- bzw. Mörtelschicht – unter Umständen nachzustopfen.

Bodenart	Höhe der Bettungsschicht bei Nennweite						
	DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800
Normal	125	130	140	150	160	170	180
Hart	150	160	180	200	220	240	260

2.6 Prüfung der Rohre und Formstücke

Vor dem Versetzen sind die Rohre und Formstücke auf eventuelle Beschädigungen oder Mängel zu kontrollieren.

Ebenfalls sind die Dichtungen, Muffen und Spitzenden auf Sauberkeit und Verletzungen zu prüfen.

2.7 Auftragen des Gleitmittels

Dichtung und Gleitmittel sind aufeinander abgestimmt. Aus diesem Grund darf nur das von der CREABETON BAUSTOFF AG zugelassene Gleitmittel verwendet werden. Es wird im Allgemeinen mitgeliefert. Das Gleitmittel wird auf die werkseitig in der Muffe eingebaute Keilgleitdichtung und auf das Spitzende satt aufgetragen.

Nennweite DN	Verbrauch pro Muffe [g/Muffe]	Richtwert für Anzahl Muffen bei Kesselinhalt	
		2 kg [Stk.]	5 kg [Stk.]
250	88	22	55
300	96	19	47
400	128	15	38
500	144	12	31
600	176	10	26
700	208	8	22
800	232	7	19

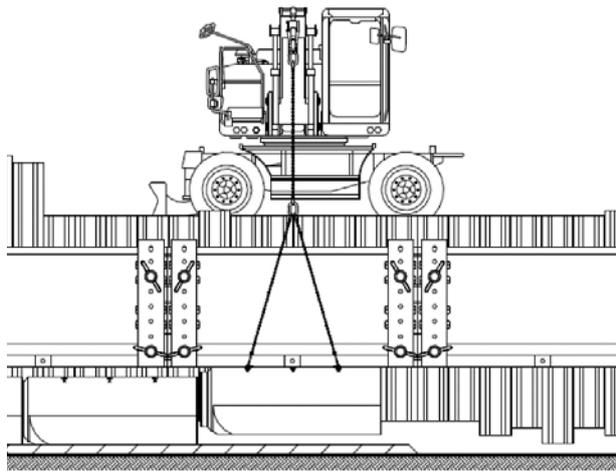


Auftragen des DENSÖ® Gleitmittels kurz vor dem Versetzen

2.8 Versetzen der Rohre

MAROWA® Hochleistungsbetonrohre dürfen nur mit Hebe­geräten versetzt werden, die ein gleichmässiges und feines Heben und Senken erlauben. Die Rohre sind mit 3 Kugelkopftraganker und die Formstücke mit 1 resp. 2 Kugelkopftraganker ausgerüstet. Während dem Absenken sind die Rohre immer an zwei Kugelkopftraganker aufzuhängen. Dabei sollte der eingeschlossen Winkel der Kette > 60° betragen.

Für den Transport im Graben zwischen den Spriessen kann das Rohr auch an einem Kugelkopftraganker angehängt werden. Der einzelne Kugelkopftraganker kann das Eigen­gewicht aufnehmen.



Absenken

2.9 Einschieben der Rohre

Das einzubauende MAROWA® Hochleistungsbetonrohr wird frei hängend in die Muffe des bereits verlegten Rohres eingeführt. Danach wird es in Höhe und Richtung nach Plan ausgerichtet und wenn nötig unterstopft.

Verlegekorrekturen durch Drücken, Schieben oder Schlagen mit dem Baggerlöffel sind verboten.

Ein Zusammenschieben mit dem Baggerlöffel, auch mit einem eingelegten Kantholz, führt oft zu Beschädigungen am Rohr und ist nicht zu empfehlen.

Die Rohre sind in Richtung der Rohrachse zentrisch mit Seil­zugeräten, Winden oder Pressen zusammenzuziehen, resp. -stossen. Die Dichtung muss gleichmässig verpresst werden. Zur Erhaltung der Beweglichkeit der Verbindung ist ein Stoss­fugenspalt von mindestens 5 mm einzuhalten. Der optimale Fugenspalt liegt bei 10 mm.

Die Höhe der Montagekraft von Rohren mit integrierten Keilgleitdichtungen hängt von verschiedenen Faktoren ab, z.B. von

- der Temperatur beim Verlegen (Elastomere werden bei Kälte härter),
- der Art der Verlegung (wird das Rohr auf der Sohle ab­gestellt und bei der Montage gezogen oder geschoben, so erhöht die Reibungskraft des Rohres auf der Sohle und die erforderliche Montagekraft).

Die Rohre können bis zu einer Bauteiltemperatur von -5°C verlegt werden. Bei Bauteiltemperaturen unter -10°C sollten keine Rohre eingebaut werden.

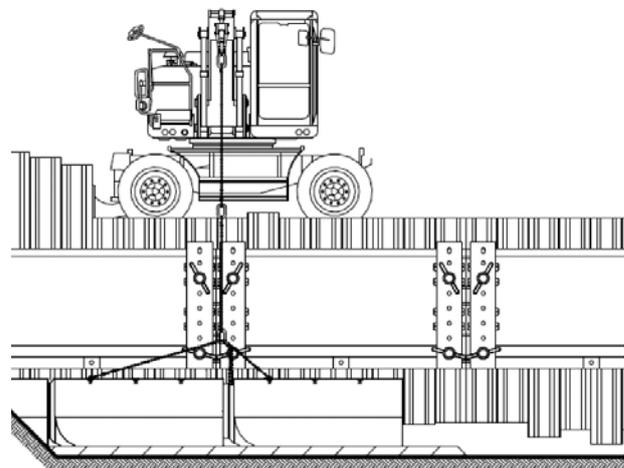
Beschreibung	Richtwert für notwendige Montagekraft in kN bei Nennweite						
	DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800
Montagekraft	12	15	20	25	30	60	70

Grössere Nennweiten können mit einem Kettengehänge, das asymmetrisch an den Kugelkopftragankern befestigt ist, zusammengezogen werden.

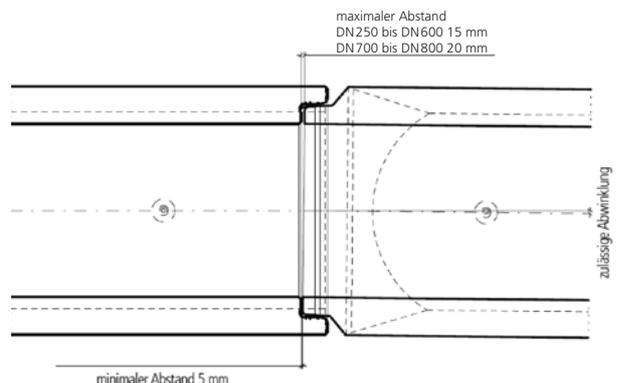
Die längere Kette wird am verlegten Rohr an dem Muffen­verbindung entfernten Kugelkopftraganker befestigt und die kurze Kette an dem Spitze­nde nahe gelegenen Kugelkopf­traganker. Die aufgehende Kette ist über dem Rohr­stoss zu positionieren. Der Anstellwinkel des kurzen Kettenstrangs sollte zwischen 40° und 45° betragen.

Durch leichtes Anheben wird eine Horizontalkraft erzeugt und die Rohre werden zusammengezogen.

Be­schreibung	Richtwert für Mindestzugkraft des Hebe­gerätes in kN bei Nennweite						
	DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800
Zugkraft	27–40	33–47	43–62	55–80	69–100	99–143	125–181



Einschieben der Rohre



MAROWA® Hochleistungsrohre können in der Rohrverbindung ab­gewinkelt werden



Zusammenziehen der Rohre mit Kettenzuggerät

2.10 Erstellen des Schachtanschlusses

Anschlüsse an Schächte oder andere Bauwerke müssen infolge unterschiedlichen Setzungsverhaltens nach Norm SN EN 1610 und SIA 190 mit einem Doppelgelenk ausgeführt werden. Das erste Gelenk sollte möglichst nahe am Bauwerk bzw. Schacht erfolgen.

Bei Schachtunterteilen, die vor Ort betoniert werden, sind MAROWA® Anschlussrohre einzubauen. Um eine Wasserdichtheit zwischen Schachtwand und Anschlussrohr gewährleisten zu können, ist ein quellfähiges Dichtungsband oder ähnliches nach Herstellervorgaben einzubauen.

Vorfabrizierte CENTUB® Schachtunterteile haben in der Schachtwand eine elastomere Keilgleitdichtung, die als erstes Gelenk wirkt.

Um die Haltungslängen einhalten zu können, ist auslaufseitig ein werkseitig hergestelltes Passrohr einzubauen. Beträgt bei Nennweiten DN 250 bis DN ≤ 600 die Baulänge des Passrohren ≤ 1000 mm bzw. bei Nennweiten DN 600 bis DN 800 ≤ 1500 mm, so kann dieses als Gelenkrohr verwendet werden. Ansonsten muss ein zusätzliches Gelenkrohr eingebaut werden. Einlaufseitig ist immer ein zusätzliches Gelenkrohr einzubauen, bevor mit den Standardrohren weitergefahren wird.

In der Regel werden Gelenkrohre oder Anschlussrohr mit einer Stockwinde zusammengesoben. Ohne den Einbau von Gelenkrohren können Setzungen nicht ausgeschlossen werden.

2.11 Erstellen eines Seitenanschlusses

Die Herstellung von seitlichen Anschlüssen sollte möglichst vor der Verlegung des Rohres erfolgen. Die Herstellung der Öffnung wird mit einem Kernbohrgerät durchgeführt.

Bohrung und Anschlussstutzen müssen aufeinander abgestimmt sein. Die Angaben der Hersteller von Rohren und Anschlussstutzen sind zu beachten. Der Anschlusspunkt sollte bei nicht begehbaren Kanälen bis DN 800 zwischen Kämpfer und Scheitel oder im Scheitel liegen. Der Nenndurchmesser des Zulaufes darf nicht grösser als 50 % des Hauptrohres sein. Bohrungen können nahezu an beliebiger Stelle angeordnet werden. Eine Bohrung darf aber nicht im Verbindungsbereich der Rohre erfolgen und sollte vom Rohrende mindestens einen Abstand vom zweifachen Bohrlochdurchmesser bis 1/3 der Rohrlänge besitzen. Mehr als zwei Bohrungen pro

MAROWA® Hochleistungsbetonrohr sollten aus statischen Gründen nicht ausgeführt werden. Der Abstand untereinander sollte mindestens 1 m betragen. Unmittelbar gegenüber dürfen Anschlüsse nicht angeordnet werden.

In die fertige Bohrung wird unter Verwendung von ausreichend Gleitmittel oder Klebmörtel der Anschlussstutzen von Hand eingeschoben. Der Anschlussstutzen ist gemäss den Angaben der Einbauanleitung des Herstellers in die Bohrung einzubauen.

2.12 Verfüllen und Verdichten der Leitungszone

Die Verfüllung im Bereich der Leitungszone besteht aus der Seitenverfüllung und der Abdeckung über den MAROWA® Hochleistungsbetonrohren. Für die Seitenverfüllung eignet sich ein abgestuftes Kornmaterial bis 65 mm und muss der Norm SN EN 1610 entsprechen. Entsprechendes Recycling-Material oder geeignetes verdichtbares Aushubmaterial kann verwendet werden, sofern dieses frei von rohrschädigenden Material ist (Überkorn, Müll, organisches Material, Tonklumpen > 75 mm, Schnee oder Eis).

Um eine gute Verdichtung zu erhalten, muss bei nicht bindigem Material eine Proctordichte von $DPr \geq 95\%$ und bei bindigem Material von $DPr \geq 92\%$ erreicht werden. Wird eine geringere Proctordichte erreicht oder wird der Grabenverbau erst nachträglich gezogen, muss dies in der statischen Bemessung berücksichtigt werden.



Seitliche Verfüllung und Verdichtung sofort nach dem Versetzen

Verdichtungsfähiges Material ist beidseitig den Rohren bis 30 cm, mindestens aber 15 cm über dem Rohrscheitel gleichmässig in Lagen einzubringen und sorgfältig zu verdichten. Schlagartiges Einfüllen von Erdmassen ist nicht zulässig. In Bereich der Leitungszone darf nur vor Hand oder mit leichten Verdichtungsgeräten gearbeitet werden. Schütthöhe und Anzahl der Übergänge sind von dem Material wie auch Verdichtungsgerät abhängig.

Die Verdichtung hat immer gegen den gewachsenen Boden zu erfolgen, ausser die Grabensicherung verhindert dies. In solchen Fällen muss der Grabenverbau abschnittsweise ausgebaut werden und nach verdichtet werden.

Besteht eine Gefahr zwischen dem anstehenden Baugrund und dem Verfüllmaterial müssen Massnahmen getroffen werden (zum Beispiel Einbau eines Geotextil).

Kann aufgrund von enger Platzverhältnisse ein entsprechendes Verdichten nicht garantiert werden, kann die Rohrleitung teilweise oder ganz mit einem hydraulisch bindendem Material (Beton) verfüllt werden. Entsprechende Massnahmen für eine bewegliche Muffenverbindung müssen angeordnet werden.

2.13 Ziehen des Verbaus

Der Rückbau der Grabensicherung hat so zu erfolgen, dass durch die Verdichtung des Verfüllmaterials eine Verbindung mit dem gewachsenen Boden der Grabenwand entsteht. Schrittweises Ziehen und unmittelbar anschliessendes Nachverdichten müssen sich abwechseln, bis der Verbau vollständig aus der Leitungszone entfernt ist. Das nachträgliche Ziehen des Verbaus, z.B. bei Spundwänden, ist statisch abzuklären.

2.14 Prüfungen während dem Rohreinbau

Die Sichtprüfung der Bauteile umfasst die Kontrolle der Rohre und Formstücke auf Beschädigungen nach dem Einbau. Laufend zu kontrollieren sind die Richtung und Höhenlage der Rohre und Formstücke.

Eine Dichtheitsprüfung vor dem Einbringen der Seitenverfüllung ist zu empfehlen, ersetzt aber nicht die Abnahmeprüfung.

Die Prüfung der Erdarbeiten umfasst unter anderem Probeverdichtung zu Beginn der Bauarbeiten und Verdichtungsprüfungen im Zuge des Baufortschrittes. Im Bereich der Leitungszone ist es zweckmässig, den Verdichtungsgrad mit einem dynamischen Plattdruckversuch mit Hilfe des leichten Fallgewichtgerätes während des Einbaus zu bestimmen.

Bodenart	Verformungsmodul EB bei Verdichtungsgrad			
	D _{Pr} 85 % [N/mm ²]	D _{Pr} 90 % [N/mm ²]	D _{Pr} 92 % [N/mm ²]	D _{Pr} 95 % [N/mm ²]
Nicht bindige Böden	2.0	6.0	9.0	16.0
Schwach bindige Böden	1.2	3.0	4.0	8.0
Bindige Böden	0.8	2.0	3.0	5.0



Kontrolle der Verdichtungsarbeiten mit dynamischen Lastplattenversuch

2.15 Ausführen der Hauptverfüllung

Das Überschütten der Rohrleitung muss so erfolgen, dass eine ausreichende Verdichtung gewährleistet ist, und die Rohre nicht beschädigt werden. Das schlagartige Einfüllen grosser Erdmassen oder das Verdichten mit Fallgewichten ist nicht erlaubt. Geräte zum Ziehen des Verbaus dürfen dabei nicht auf, sondern nur neben der Leitungstrasse stehen.

Bis zu einer Scheitelüberdeckung von 1 m (im verdichteten Zustand gemessen) dürfen nur leichte Verdichtungsgeräte eingesetzt werden. Die erforderliche Mindestüberdeckung bzw. Schütthöhe ist aufgrund des gewählten Verdichtungsgerätes zu wählen. Je nach Bodenart sind Vibrationsstampfer bis 60 kg, Rüttelplatten bis 300 kg und Vibrationswalzen bis 600 kg Dienstgewicht geeignet.

Aus statischen Gründen soll die Hauptverfüllung nicht stärker als die Leitungszone verdichtet werden.

2.16 Abnahmeprüfungen

Nach Ausführung der Hauptverfüllung und dem Rückbau der Baugrubensicherung erfolgt eine Abnahmeprüfung nach den vertraglich vereinbarten Bedingungen.

Dabei ist die Leitung auf Richtung, Höhe, ordnungsgemässe Ausführung der Rohrverbindungen und Anschlüsse, sowie auf Beschädigungen mit Hilfe der TV-Technik zu kontrollieren.

MAROWA® Hochleistungsbetonrohre sind biegesteif und müssen demzufolge nicht auf Deformation kontrolliert werden.

Wird in den Planvorgaben ein Verdichtungsgrad der Hauptverfüllung vorgegeben ist dieser mit geeigneten Messmethoden nachzuweisen.

Nach der SIA 190 und SN EN 1610 wird die Dichtheitsprüfung im Rahmen der Bauabnahme erst nach Fertigstellung der Rohrleitung, also nach der Verfüllung und Verdichtung und nach dem Entfernen des Verbaus durchgeführt.

MAROWA® Hochleistungsbetonrohre eignen sich für eine Dichtheitsprüfung mit Luft. Für die Durchführung sind geeignete Absperrlemente und eine entsprechende Messausrüstung notwendig. Eine Nullmessung für die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit ist immer durchzuführen. Unmittelbar vor der Prüfung sollte der Prüfabschnitt mit einer Hochdruckspülung gereinigt werden. Die Durchführung der Luftprüfung erfolgt nach der Norm SIA 190.

Nennweite DN	Zulässiger Druckabfall Δ_p [bar]	Beruhigungszeit t_b [Min.Sek.]	Prüfzeit bei Grundwasserschutzzonen	
			ausserhalb t_p [Min.Sek.]	innerhalb t_p [Min.Sek.]
250	0.015	2'30"	4'00"	8'00"
300	0.015	3'00"	4'45"	9'36"
400	0.015	4'00"	6'24"	12'48"
500	0.015	5'00"	8'00"	16'00"
600	0.015	6'00"	9'36"	19'12"
700	0.015	7'00"	11'12"	22'24"
800	0.015	8'00"	12'48"	25'36"

Haltungsprüfungen mit Wasser stellt die Dichtheitsprüfungen als Referenzmethode dar. Werden Prüfung mit Luft in Zweifel gestellt, so sind immer Wasserprüfungen durchzuführen. Die Kontrolle der Haltung ist mit einem Prüfdruck von 0.5 bar (mindestens 0.1 bar) durchzuführen. Erhöhte Drücke sind möglich, müssen aber statisch überprüft werden. Unmittelbar vor der Prüfung sind die Rohre mit einer Hochdruckspülung zu reinigen. Eine Wassersättigung der Rohrwandoberfläche von 1 h bevorteilt die Abdichtung. Sämtliche Öffnungen des zu prüfenden Leitungsabschnittes sind wasser- und druckdicht abzusperrern. Dabei sind die entstehenden Horizontalkräfte zu beachten.

Prüfdruck [bar]	Horizontalkraft in kN bei Nennweite						
	DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800
0.5	2.5	3.5	6.3	9.8	14.1	19.2	25.1
1.0	4.9	7.1	12.6	19.6	28.3	38.5	50.2

Während der Füllung des Prüfabschnittes mit Wasser ist ein Entlüftung am Hochpunkt anzuordnen. Der aufgebaute Prüfdruck ist während der ganzen Prüfzeit aufrecht zu halten. Nach der Prüfzeit wird die gesamte zugeführte Wassermenge bemessen.

Die Prüfanforderungen sind

- Ausserhalb Grundwasserschutzzonen 0.10 l/m² in 30 Minuten
- Innerhalb Grundwasserschutzzonen 0.05 l/m² in 60 Minuten

Nennweite	Rohrinnenwandfläche	Maximale Wasserzugabe ausserhalb Grundwasserschutzzone pro m V [l/30 Min.]	Maximale Wasserzugabe innerhalb Grundwasserschutzzone pro m V [l/60 Min.]
DN	A _L [m ²]		
250	0.785	0.079	0.039
300	0.942	0.094	0.047
400	1.257	0.126	0.063
500	1.571	0.157	0.079
600	1.885	0.189	0.094
700	2.199	0.220	0.110
800	2.513	0.251	0.126

3. Weitere detaillierte Unterlagen

Sie können folgende Dokumente mit untenstehendem Link unter der Rubrik Technische Wegleitungen herunterladen:

- Baustellenhandbuch
- Statisches Bemessungshandbuch

<http://www.creabeton-baustoff.ch/de/download/>

4. Mehrwert Nachhaltigkeit

Tragfähig, formstabil

- praktisch für alle Belastungs- und Einbaubedingungen statisch bemessbar
 - zwängungsfreie Lagerung in Längsrichtung
 - biegesteif, keine Deformationsmessung erforderlich
- für spezielle Einsatzbereiche mit zusätzlicher Stahlbewehrung ausführbar

1

Abriebfest

- dank homogener Werkstoffstruktur
- geeignet für Fließgeschwindigkeiten bis 18 m/s
 - hält extremen Sandfrachten stand
- hohe Sicherheit gegen Abrieb dank grossen Wandstärken

2

Lagestabil

- hohe Lagestabilität während der Bau- und Betriebsphase
 - gute Auftriebssicherheit bei Grundwasservorkommen
- hohe Standsicherheit garantiert den zuverlässigen Betrieb

3

Hydraulisch günstig

- geringe Wandrauheit (k-Wert kleiner als 0.1 mm)
 - ablagerungsfrei bei ausreichenden Fließgeschwindigkeiten
- geeignet für Leitungen, die unter Freispiegelleitungen oder geringem Druck betrieben werden

4

Korrosionsbeständig

- erfüllt Expositionsklasse XA2
- für spezielle Anwendungsgebiete in Expositionsklasse XA3 ausführbar

5

Hochdruckspülfest

- überstehen Reinigungsübergänge schadlos
 - Spüldrücke bis 120 bar einsetzbar
- bei kurzfristigen Spüldrücken bis 300 bar bleibt der Werkstoff nahezu schadlos

6

Geeignetes Lieferprogramm

- Rohre mit Fuss und runder Innenform
 - geeignet für Kurzbaustellen
- Pass-, Gelenk- und Anschlussrohre verfügbar
- kompatibel mit dem CENTUB® Rohr- und Schachtsystem

7



14

Wiederverwertbar

- erfüllt die umweltbezogenen Anforderungen im öffentlichen Beschaffungswesen
- Material rezyklierbar
- endliche Ressourcen werden minimiert



13

Sanierbar

- punktuell örtlich begrenzt
- mit Roboter reparierbar
- bearbeit- und klebbar
- über längere Strecken mit Liner renovierbar



12

Wirtschaftlich

- werkseitig eingebaute Versetzhilfen
- lange Nutzungsdauer, niedrige Abwassergebühren
- Verlegung ohne hydraulisch gebundene Baustoffe
- kurze Einbauzeiten



11

Ökologisch

- aus heimischen Rohstoffen gefertigt
- geringe CO₂-Emissionen bei der Herstellung
- geringer Energieaufwand bei der Produktion



10

Langlebig

- dauerhaft langlebig
- alterungsbeständig
- Einsatzdauer über 100 Jahre



9

Temperaturbeständig

- nicht brennbar
- gute thermische Widerstandsfähigkeit (verkräftet kurzfristig 95 °C, dauernd 35 °C)
- formstabil bei höheren Temperaturen



8

Wasserdicht

- dauerhaft dicht
- standardmässig mit integrierten elastomeren Keilgleitdichtungen ausgestattet



Vernetzt, kompetent – die Verkaufsgesellschaften der MÜLLER-STEINAG Gruppe: CREABETON BAUSTOFF AG, MÜLLER-STEINAG BAUSTOFF AG und MÜLLER-STEINAG ELEMENT AG.

CREABETON BAUSTOFF AG

CREABETON bietet Ihnen ein einzigartiges Vollsortiment an Betonwaren mit bedürfnisorientierten Gesamtlösungen und qualitativ hochstehenden Schweizer Produkten für den Hoch-, Tief- und Strassenbau sowie den Gartenbau und die Umgebungsgestaltung.

Das vielfältige Angebot der CREABETON BAUSTOFF AG für die Umgebungsgestaltung können Sie in praxisgerechter Anwendung in den CREABETON Gartenbau-Ausstellungen in aller Ruhe kennen lernen. Die Ausstellungen sind frei und unverbindlich zugänglich – auch an den Wochenenden, ausgenommen Flawil. Gerne beraten wir Sie nach Voranmeldung.

Detaillierte Auskünfte erhalten Sie auch beim Kundenservicecenter der CREABETON BAUSTOFF AG. Wir freuen uns auf Ihren Besuch oder Anruf!

Hochleistungsbetonrohr für nachhaltige Abwasserleitungen und -kanäle



CREABETON BAUSTOFF AG

Gartenbau-Ausstellungen

- 4658 Däniken, Schachenstrasse 32
- 5201 Brugg, Aarauerstrasse 75
(Mo–Fr 7–18.30, Sa–So 8–17 Uhr)
- 6144 Zell, Industriestrasse Briseck 12
- 6221 Rickenbach, Bohler 5
- 6362 Stansstad, Rotzloch 10
- 7203 Trimmis, Rheinstrasse 2
- 8532 Weiningen, Hauptstrasse 14
(Mo–So 6–21 Uhr)
- 8716 Schmerikon, Allmeindstrasse 22
- 9230 Flawil, Burgau 1652
(Sommer 7–20, Winter 8–16 Uhr)

Stützpunkte / Lager

- 5620 Bremgarten, Wohlerstrasse 41
- 8576 Mauren, Weinfelderstrasse 8

CREABETON

CREABETON BAUSTOFF AG
Bohler 5 · Postfach
6221 Rickenbach LU

Telefon 0848 400 401
info@creabeton-baustoff.ch
www.creabeton-baustoff.ch