Bestellung und Lieferung der Bauteile
Das Erstellen eines Lieferprogrammes erspart viel Ärger und Zeit. Rohre, insbesondere Formstücke und Schachtbauteile, sind rechtzeitig zu bestellen.
Die allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen sowie die technischen Hinweise für Betonprodukte der CREABETON BAUSTOFF AG sind Bestandteil dieser Versetzhinweise.
Für Formstücke, Rohrschnitte sowie Werkmontagen und Schachtbauteile stellt die CREABETON BAUSTOFF AG den Anwendern diverse praktische Bestellformulare zur Verfügung, die unter www.creabeton-baustoff.ch/de/download/ heruntergeladen werden können.
Die Lieferungen der Rohre, Formstücke, Schachtbauteile sowie des Zubehörs sind vor dem Ablad zu prüfen:

- Jede Lieferung ist durch den Empfänger auf Vollständigkeit, Kennzeichnung, Spezifikationen, Beschaffenheit und Masse zu prüfen.
- Beanstandete Ware nicht abladen, sondern auf dem Lieferschein vermerken und zurückweisen.
- Der ordnungsgemässe Zustand ist auf dem Lieferschein durch den Abnehmer zu bestätigen.

Mangelhafte Bauteile dürfen auf keinen Fall eingebaut werden. Werden die Bauteile ohne unsere Zustimmung dennoch eingebaut, so wird jede Haftung ausgeschlossen.
Für Bauteile, die nicht für die von uns definierte Verwendung eingebaut werden, wird ebenfalls jede Haftung ausgeschlossen.

Ablad und Lagerung der Bauteile
Bzgl. Ablad und Wartezeiten gelten die Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen AVB der CREABETON BAUSTOFF AG.

Der Ablad ist Sache des Empfängers. Sofern es die Gewichte der einzelnen Bauteile erlauben, kann der Ablad durch die CREABETON BAUSTOFF AG auf Verlangen und gegen Verrechnung übernommen werden.
Für das Abladen der Rohre und Formstücke sind Hebefahrzeuge mit Feinhub notwendig. Schlagartige Beanspruchungen der Bauteile, Fallenlassen, Abrollen oder Schleifen auf dem Boden sind unzulässig.
Für den Ablad und Transport auf der Baustelle bei Rohren eignen sich z.B. folgende Hilfsmittel:

- Rohrgreifer
- 2 Gurten oder Seile
- Entenschnabel mit Sicherungskette
- Ketten mit Kupplungen für entsprechende Transportkugelkopftraganker

Der Spreizwinkel bei Ketten, Seilen oder Gurten beträgt etwa 60°.

Andere Hebehilfsmittel sind zugelassen, sofern ein entsprechender Eignungsnachweis vorliegt.
Bei Schachtbauteilen eignen sich für den Ablad und Transport auf der Baustelle folgende Hilfsmittel:

- Schachtversetzzangen
- Schachtgreifer
- Ketten mit Kupplungen für entsprechende Transportkugelkopftraganker

Bei Schachtbauteilen, die Verbindungen für elastische Dichtungen aufweisen, eignen sich Schachtversetzzangen nicht, da eine Gefahr von Verletzungen der Muffen besteht.
Kupplungen für Kugelkopftraganker mit oder ohne Gehänge werden dem Anwender von den Herstellwerken gegen ein Depot zur Verfügung gestellt. Die Rückgabe der Leihmittel ist Sache des Anwenders.
Rohre, Formstücke und Schachtbauteile sind so zu lagern, dass von ihnen keine

Gefahr ausgehen, insbesondere sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Bauteile dürfen weder verschmutzen noch anfrieren.
- Rohr- und Schachtstapel sind gegen ein Auseinanderrollen zu sichern.
- Senkrecht gestapelte Schachtringe sind gegen ein Umkippen zu sichern.
- Bauteile sind gegen intensive Sonneneinstrahlungen mit Vlies, Blachen oder Frostschutzmatten zu schützen.
- Die Bauteile sind mit einem minimalen Abstand zu lagern:
  – U-Graben Abstand ≥ 50 cm
  – V-Graben Abstand ≥ 100 cm
- Die Lagerung darf die Standsicherheit der Gräben und Böschungen nicht gefährden.

Aushub des Grabens oder der Grube
Nach der Absteckung der Linienführung von Leitung bzw. Kanals werden die Gräben oder Gruben ausgehoben. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Graben- und Grubenbreiten sind so zu bemessen, dass ein fachgerechter Einbau der Bauteile möglich ist und Personen sich sicher im Graben bewegen und arbeiten können.
- Die Mindestgrabenbreiten sind nach Norm SIA 190 und SN EN 1610 einzuhalten.
- Die Anforderungen nach der Verordnung BauAV 832.311.141 sind einzuhalten.
- Die Planvorgaben für den Einbau der Leitungszone müssen berücksichtigt werden.

Verdichtungsfähiger Boden wird, wenn möglich, neben dem Graben oder der Grube zwischengelagert.
Zur Verfüllung ungeeigneter Boden wird abtransportiert.

- Ein ausreichender Arbeitsraum ist für die Sicherheit der Personen sowie für eine gute Verdichtung der Auflagerung der oberen Bettungszone sowie der seitlichen Verfüllung und somit für die Standsicherheit der Bauteile massgebend.
- Die Mindestmasse nach Norm SIA 190 und SN EN 1610 dürfen unterschritten werden, falls sich keine Personen zwischen der Grabenwand und Bauteil aufhalten müssen.
- Werden die Mindestmasse nach Norm SIA 190 und SN EN 1610 unterschritten, muss die Bettung und die seitliche Verfüllung bis über den Kämpfer mit Beton ausgeführt werden. Entsprechende Baumassnahmen wie z.B. Einbau von Trennfugen sind anzuordnen.

Böschungen und Grabenverbau
Wird die Sicherung der Gräben mit einer Böschung gewährleistet, sind entsprechende Böschungswinkel und Mindestmasse aufgrund Vorschriften und Standsicherheitsberechnungen auszuführen.
Wenn das Abböschen des Grabens oder der Grube nicht möglich ist, sind die Wände mit einem Verbau zu sichern.
Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

- Graben und Verbau müssen den Vorgaben der statischen Bemessungen sowie den Vorschriften entsprechen.
- Bei der Wahl des Verbaus ist zu achten, dass eine normgerechte Bettung und Verdichtung in der Leitungszone möglich ist.

- Es müssen sämtliche Rahmenbedingungen und Belastungen aus Baugrund und Betrieb berücksichtigt werden.
- Der Einbau einer normgerechten Bettung und die Verdichtung des Materials in der Leitungszone müssen jederzeit möglich sein.
- Entsprechende Massnahmen sind zu treffen, dass der Rückbau der Grabensicherung ohne Schaden an der Rohrleitung vorgenommen werden kann.

Hinter einem Verbau dürfen sich keine Hohlräume bilden.

Graben- und Grubensohle

Bei der Erstellung der Graben- bzw. Grubensohle sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Grabensohle ist entsprechend dem Leitungsgefälle zu erstellen.
- Die Grubensohle ist in der Regel horizontal auszuführen.
- Während der Verlegung der Rohre bzw. Versetzung der Formstücke und Schachtbauteile ist der Graben oder die Grube wasserfrei zu halten. Eventuell muss eine entsprechende Wasserhaltung eingebaut werden.
- Eignet sich der anstehende Boden nicht als Auflager, muss dieser ausgetauscht werden.
- Aufgeweichte Graben- oder Grubensohlen eignen sich nicht für eine Verlegung oder Versetzung der Bauteile und müssen ausgetauscht werden.
- Werden infolge einer Wasserhaltung Bodenschichten ausgetauscht, die in der Konsistenz gegenüber dem anstehenden Baugrund verschieden sind, müssen Vorkehrung gegen eine Wechselwirkung vorgenommen werden (Einbau von Trennvliese).

- Zusätzliche Drainageleitungen im Bereich der Leitungszone müssen nach Bauvollendung wieder verschlossen werden.
- Mit geeigneten Massnahmen ist zu verhindern, dass die Graben- oder Grubensohle gefrieren kann.
- Setzungen sind auf ein Minimum zu beschränken.
- Die Sohle ist so zu bilden, dass unter den Bauteilen keine Punkt- oder Linienlagerungen entstehen.
- Die Sohlstärken sind aufgrund der statischen Bemessung zu wählen.

Wahl des Grabenprofils

Die untere und obere Bettung muss mit den statischen Bemessungen übereinstimmen.
In der Regel werden die Rohre nach dem Bettungstyp 1 nach Norm SN EN 1610 eingebaut. Bettungstyp 2 wird nicht empfohlen und ein Baugrund für Bettungstyp 3 kommt in der Schweiz nur selten vor.
Die Mindestmasse für die untere Bettungsschicht a sind nach Norm SIA 190 einzuhalten.

Bei normalen Untergrund:

– Rohre ohne Fuss
  $a = 100\ mm + 1/10 \cdot DN$
– Rohre mit Fuss
  $a = 50\ mm + 1/5 \cdot DN$, min. 100 mm

Bei fest gelagertem Untergrund, Fels oder bewehrten Bodenplatte:

– Alle Rohre
  $a = 100\ mm + 1/5 \cdot DN$, min. 150 mm

Die Stärke der oberen Bettungsschicht b ist aufgrund der statischen Bemessung zu wählen. Nach Norm SIA 190 werden 5 verschiedene Typen beschrieben.

Bettung aus Kies-Sand:
- Profil U/V1 b = 0.07 · OD

Bettung aus Beton:
- Profil U/V2 b = 0.25 · OD
- Profil U/V2A b = 0.50 · OD
- Profil U/V3 b = 0.75 · OD
- Profil U/V4 b = OD + 150 mm

Bei sehr geringen Überdeckungen oder sehr hohen Belastungen können aufgrund der statischen Bemessungen die Profile angepasst werden.
Bei schlecht tragfähigem Baugrund sind bodenstabilisierende Massnahmen zu treffen.

Material für Bettung und Leitungszone
Die Materialwahl für die Leitungszone hat der Norm SIA 190 und SN EN 1610 zu entsprechen.

Für die Bettung aus Kies-Sand eignet sich Material mit folgenden Korngrössen:
- DN ≥ 250 bis DN ≤ 600 d ≤ 40 mm
- DN > 600 d ≤ 60 mm

Der in der statischen Bemessung festgelegte Verdichtungsgrad ist einzuhalten. Geforderter Verdichtungsgrad D_{Pr} > 90 % ist nach Norm SIA 190 nachzuweisen.
In der Regel sollte ein folgender Verdichtungsgrad für die Leitungszone aus Kies-Sand erreicht werden können:
- Nicht bindiges Material D_{Pr} = 95 %
- Schwach bindiges Material D_{Pr} = 95 %
- Bindiges Material D_{Pr} = 92 %

Bei folgenden Einsatzbedingungen sind Bettungen aus Beton immer vorzuziehen:
- Nicht standfeste Böden
- Grundwasser
- Starke Neigung der Grabensohle

– Dicht gelagerter Untergrund oder Fels
– Aufgrund statischer Bemessung
– Bei Rohren mit Fuss

Bei Rohren ohne Fuss muss für die Bettung aus Beton folgende minimale Festigkeitsklassen berücksichtigt werden:
– Unbewehrte Ausführung ≥ C16/20
– Bewehrte Ausführung ≥ C20/25

Bei Rohren mit Fuss oder Schächten sind folgende minimale Festigkeiten einzuhalten:
– Unbewehrte Ausführung ≥ C12/15
– Bewehrte Ausführung ≥ C20/25

Rohre mit Fuss oder Schächte auf einer Betonbettung werden zum Ausgleich von Unebenheiten in ein frisches Mörtelbett verlegt bzw. versetzt.
Weitere Materialien wie Flüssigboden können angewendet werden, sofern die Eignung nachgewiesen worden ist.

Auflagerung für die Rohre
Für eine gebrauchstaugliche provisorische Auflagerung sind folgende Punkte zu beachten:

- Gegen Punktbelastungen sind bei Rohren mit Glockenmuffen oder Kupplungen entsprechende ausreichend grosse Muffenlöcher auszuheben.
- Bei Betonbettungen können die Rohre auch auf entsprechende Auflager gestellt werden.
- Quellfähiges Material wie Holz muss vor der Betonierung der Bettung entfernt werden, da dieses zu Schäden führen kann.
- Die Bettung muss über die ganze Grabenbreite eingebracht werden.
- Bei einer Betonbettung ist die Oberfläche aufgeraut auszuführen, um einen Verbund mit der oberen Bettungsschicht zu erzielen.

Die untere Bettung dient der Auflagerung der Rohre. Der Verleger hat zur Eigenüberwachung die Verdichtung der Bettung zu kontrollieren.

Einbringen der Bauteile in den Graben oder Grube

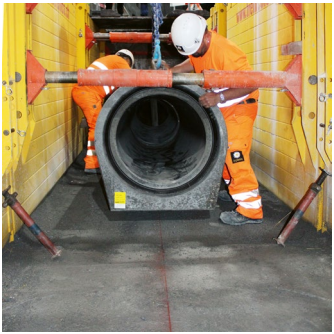
Mit Hebezeugen, die ein gleichmässiges und feines Heben und Senken erlauben und unter Verwendung von Seilen, Gurten, Rohrgreifer oder Kupplungen für Kugelkopftraganker usw., werden die Rohre, Formstücke und Schachtbauteile in den Rohrgraben herabgelassen.

- Die Mindestmasse gegen die Grabensicherungen oder Bauwerke sind einzuhalten (in der Regel 5 cm).
- Unter hängenden Lasten dürfen sich keine Personen aufhalten.

Aufbringen der Dichtringe und Auftragen des Gleitmittels bei Rohren

Die Rohre sind im Graben auf Beschädigungen zu kontrollieren. Die Dichtbereiche sind von Verschmutzung und Eis usw. zu reinigen. Ebenfalls sind die Dichtringe auf Unversehrtheit zu überprüfen.
Bei der Verwendung von Rohren mit Kupplungen müssen die Dichtungen zwischen den einzelnen Lippen von Verschmutzung befreit werden.
Je nach Typ der Rohre sind die Dichtringe entweder in der Muffe werkseitig eingebaut, auf das Spitzende aufgezogen, in der Kupplung verankert oder werden lose mitgeliefert.

- Dichtringe die werkseitig in die Muffe eingelassen sind oder auf das Spitzende zugfest aufgezogen worden sind, müssen vor Verschmutzung geschützt werden.



- Lose Dichtungen werden mit Vordehnung auf das Spitzende gezogen.
- Die Vordehnung ist gleichmässig zu verteilen und auf der vorgesehenen Schulter zu platzieren.
- Bei der Verwendung von speziellen Dichtringen wie z.B. prüfbare Dichtungsringe können spezifische Versetzbedingungen angefordert werden.

Dichtringe und Gleitmittel sind aufeinander abgestimmt.

- Es darf nur das vom Hersteller oder von der CREABETON BAUSTOFF AG mitgelieferte Gleitmittel verwendet werden.
- Das Gleitmittel darf nicht mit Wasser oder Lösungsmittel verdünnt werden.
- Das Gleitmittel ist bei min. + 5°C zu lagern.
- Das Gleitmittel ist im Graben statt auf den Dichtring und auf das Gegenstück (Spitzende oder Innenfläche der Muffe) aufzutragen.
- Das zusätzliche Einschmieren des Dichtringes wird empfohlen, da dies zur Minimierung der Montagekräfte beiträgt.

Als Richtwert kann folgenden Verbrauch angenommen werden:

– 80 g/m Muffen Umfang der Rohre

Einbau der Rohre

Normalerweise beginnt die Verlegung der Rohre am tiefsten Punkt der Leitung:

- Das einzubauende Rohr mit Spitzende wird freihängend in die Muffe des bereits verlegten Rohres eingeführt.
- Dadurch kann die Rohrverbindung zwängungsfrei zentriert werden.

- Bei Rohren mit Kupplungen sollten die Montagekräfte nur auf die Rohrenden übertragen werden.
- Es dürfen keine punktuellen Belastungen eingeleitet werden.
- Es ist darauf zu achten, dass die Kupplung dabei nicht beschädigt wird.
- Die Rohre sind in Richtung der Rohrachse zentrisch mit Zuggeräten, Stockwinden oder Pressen zusammenzuführen, damit die Dichtung gleichmässig erfasst und verpresst wird.
- Das Zusammenführen der Rohre mit dem Baggerlöffel ist ungeeignet.
- Rohre mit werkseitig eingebauten Kugelkopftraganker eignen sich zum Teil für eine Verlegung mit dem Gehänge und den Kupplungen. Die Eignung ist vom Herstellwerk oder von der CREABETON BAUSTOFF AG bestätigen zu lassen.

Die notwendige Zugkraft ist vom Rohrdurchmesser, von der Temperatur, von der Menge des Gleitmittels sowie von der Verlegeart abhängig. Als Richtwert kann folgende Zugkraft angenommen werden:

– Zugkraft = Nennweite DN · 10 kg

Zur Bewahrung der Beweglichkeit in den Verbindungen ist ein Fugenspalt von mindestens 5 mm einzuhalten. Um diesen Abstand einzuhalten, kann bauseits ein Anschlagestop eingebaut werden. Der optimale Fugenspalt liegt bei 10 mm. Der maximale Fugenspalt ist von der Nennweite abhängig.

Nennweite DN	Fugenspalt Min. mm	Opt. mm	Max. mm
≥ 300 bis ≤ 300	5	10	16
> 300 bis ≤ 600	5	10	18
> 600 bis ≤ 1200	5	10	21
> 2000 bis ≤ 3000	6	10	35

Danach werden die Rohre in Höhe und Lage ausgerichtet und unterstopft, dass über die ganze Rohrlänge eine gleichmässige Auflagerung entsteht.

- Korrekturen der Verlegung durch Drücken, Schieben oder Schlagen mit dem Baggerlöffel sind nicht zulässig.

Nach der Verlegung sind die Rohre gegen die Grabenwand zu sichern.
Müssen die Ankermulden der Kugelkopftraganker korrosionssicher geschützt werden, hat dies nach der Verlegung zu erfolgen.

Abwinklungen in der Rohrverbindung

Falls eine Kurvenverlegung notwendig ist, kann diese ohne zusätzlichen Aufwand durchgeführt werden. Die Abwinklungen in den Rohrverbindungen sind in Abhängigkeit von der Nennweite in der Norm SN EN 476 festgelegt.
Je nach Rohrtyp kann eine grössere Abwinklung erzielt werden. Die Werte für den Fugenabstand müssen eingehalten werden.

Nennweite DN	Max. Abwinklung a mm/m
≥ 300 bis ≤ 600	± 20
> 600 bis ≤ 1200	± 10
> 1200 bis ≤ 2000	± 5
> 2000 bis ≤ 3000	± 3

Versetzen von Formstücken
Gelenkrohre und Passrohre werden analog den Rohren mit Standardlänge verlegt.
Müssen Reparaturstücke mit Stumpfverbindungen eingesetzt werden, können Chromstahlkupplungen eingesetzt werden. Der Fugenspalt beträgt ≥ 20 mm.
Bei Segmentkrümmer sind folgende Punkte zu beachten:

- Segmentkrümmer mit geringer Abwinklung können mit Stockwinden oder mit einem anderen geeigneten Zuggerät zusammengeführt werden.
- Bei grösseren Krümmern ist die Verwendung von zwei Kettenzügen mit Ratschenzug zu empfehlen, die seitlich der Rohre angeordnet werden.
- Durch wechselseitige Betätigung der Ratschenzüge können die Segmentkrümmer zwängungsfrei eingeschoben werden.
- Sind zusätzliche Hilfsmittel wie Kugelkopftraganker seitlich der Rohre anzuordnen, müssen diese spezifisch angefordert werden.

Anschluss an Bauwerke
Anschlüsse an Bauwerke oder vorfabrizierte Schachtteile sind doppelgelenkig auszuführen.

- Das Ausmass der Gelenkigkeit ist von den ortspezifischen Bedingungen abhängig und ist während der Planungsphase zu bestimmen.
- Der gelenkige Anschluss ist nahe am Bauwerk bzw. am Schacht zu erfolgen.
- Bei Bauwerken können entweder entsprechende Anschlussrohre oder Rohrmuffen eingebaut werden.
- Bei vorfabrizierten Schächten ist in der Regel eine entsprechende Muffe werkseitig in der Rohrwand eingebaut.

- Für das zweite Gelenk werden entsprechende Gelenkrohre eingebaut.

Passrohre können ebenfalls als Gelenkrohr eingesetzt werden, wenn die Baulänge nachfolgende Tabellenwerte nicht überschreitet.

Nennweite DN	Max. Baulänge L m
≥ 250 bis ≤ 600	≤ 1000
> 600 bis ≤ 1200	≤ 1500
> 1200	Standardbaulänge

Erstellung der Bettung

Nach dem Ausrichten werden die Rohre unterstopft und abgelegt. Dabei müssen die Rohre über die gesamte Länge und auch unterhalb der Muffenverbindungen und Kupplungen gleichmässig aufliegen.

Das Material und die Verdichtung müssen der statischen Bemessung entsprechen. Danach wird die obere Bettung hergestellt.

- Die Verdichtung des Bettungsmaterials im Bereich des Rohrzwickels muss der Verdichtung der unteren Bettungsschicht entsprechen.
- Bei Bettungen aus Beton (≥ C16/20) muss dieser satt am Rohr anliegen.
- Um Hohlräume im Zwickelbereich auszuschliessen, ist der Beton mittels Vibration zu verdichten.
- Bei Profil U/V 3 und U/V 4 ist jeweils auf Muffenhöhe eine Bewegungsfuge über die gesamte Grabenbreite zu erstellen.
- Kann die Bettung nicht direkt gegen die Grabenwand verdichtet werden, muss dies in der statischen Berechnung berücksichtigt werden.

Seitliche Anschlüsse

Folgende Bedingungen müssen nach Norm SIA 190 eingehalten werden:

- Anschlüsse mit Nennweiten > NW 300 sind mittels eines Schachts an die Leitung anzuschliessen.
- Die Anschlüsse sind mittels Kernbohrung zu bewerkstelligen.
- Für den Anschluss sind Formstücke zu verwenden.
- Ein 90°-Anschluss ist zulässig, wenn die Hauptleitung mindestens die doppelte Nennweite der Anschlussleitung aufweist.
- Zwischen den seitlichen Anschlüssen ist ein Abstand von 100 cm einzuhalten.

Erstellen der Kernbohrung

- Das Befestigen von Kernbohrgeräten mit Dübeln kann zu Abplatzungen im Rohrinnern führen. Aus diesem Grunde sollten die Geräte mit einer Vakuumplatte, Spannbändern oder anderen Haltmassnahmen befestigt werden.
- Die zulässigen Toleranzen müssen eingehalten werden.
- Der minimale Abstand zwischen Beginn einer Glockenverbreiterung oder einer Muffe von ≥ Durchmesser Bohrloch muss eingehalten werden.

Montage von CENTUB® Klebeanschlussstück 90°

- Bei Arbeiten mit Epoxidharzkleber sind entsprechende Handschuhe zu tragen.
- Die Klebeflächen sind zu reinigen und trocken zu reiben.

- Auf den Rohrboden ist eine Schutzunterlage einzulegen.
- Das Mischen des mitgelieferten Montagemörtels auf der Basis eines Epoxidharzklebers erfolgt nach der Gebrauchsanweisung.
- Die Klebemasse ist in genügender Menge mit Hilfe eines Spachtels auf die Kontaktflächen des Rohres und auf den Schaft des Formstückes aufzutragen.
- Das Klebeanschlussstück ist mit einer Drehbewegung zu montieren.
- Die Anschlusskanten sind von Hand zu modellieren.
- Überschüssiges Material und Unterlage ist zu entfernen.
- Das Abbinden der Klebemasse erfordert eine Umgebungstemperatur von +5°C bis +30°C.

Montage CENTUB® Universalklebeanschlussstück

- Bei Arbeiten mit Epoxidharzkleber sind entsprechende Handschuhe zu tragen.
- Der Schaft ist mittels eines geeigneten Winkelschleifers der Rohrwandstärke und dem Anschlusswinkel anzupassen.
- Die Klebeflächen sind zu reinigen und trocken zu reiben.
- Auf den Rohrboden ist eine Schutzunterlage einzulegen.
- Das Mischen des mitgelieferten Montagemörtels auf der Basis eines Epoxidharzklebers erfolgt nach der Gebrauchsanweisung.
- Die Klebemasse ist in genügender Menge mit Hilfe eines Spachtels auf die Kontaktflächen des Rohres und auf den Schaft des Formstückes aufzutragen.
- Das Klebeanschlussstück ist mit einer Drehbewegung zu montieren.

- Die Anschlusskanten sind von Hand zu modellieren.
- Überschüssiges Klebematerial und Unterlage ist zu entfernen.
- Für das Abbinden der Klebemasse ist eine Umgebungstemperatur von +5°C bis +30°C erforderlich.

Montage des DENSO® Steckanschlussstück 90°

- Die Bohrlochkanten an der Rohraussenseite muss abgerundet werden.
- Die Montageflächen sind zu reinigen.
- Die Betonoberfläche muss eisfrei sein.
- Die Betonoberfläche muss befeuchtet werden, Wasser kurz einwirken lassen.
- Auf den Rohrboden ist eine Schutzunterlage einzulegen.
- Die Schaftlänge ist gemäss Gebrauchsanweisung der Rohrwandstärke des Rohres anzupassen.
- Lippendichtung und mindestens der obere Teil des Bohrloches mit mitgeliefertem Gleitmittel (gleichzeitig Korrosionsschutzmittel) satt mit Pinsel einstreichen.
- Vor dem Einpressen die Übereinstimmung der Rohrachse und Achse des Steckanschlussstückes kontrollieren.
- Steckanschlussstück zentrisch mit einem kontrollierten Kraftaufwand einpressen.
- Das zentrische Ansetzen ist wichtig, damit die erste Rippe der Gummimanschette gleichmässig verpresst wird.
- Die Unterlage ist zu entfernen.

Sichern der seitlichen Anschlüsse

- Die Formstücke können nun bedingt mechanische Beanspruchungen aufnehmen.
- Die Formstücke sind gegen Abscheren und Herausdrücken zu sichern.
- Die Montage der Anschlussrohre kann erst nach Erhärtung des Montageklebers gemäss den Rohrherstellerhinweisen erfolgen.

Baustoffe für die Leitungszone

Das Verfüllmaterial in der Leitungszone muss mit den Planungsanforderungen und statischen Bemessungen übereinstimmen. Eine dauerhafte Stabilität und die seitliche Stützung des Rohres sind zu gewährleisten.

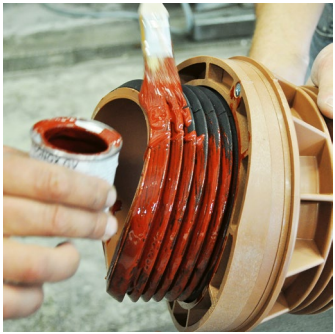
Folgender Boden kann nach Beurteilung des Bauherrn verwendet werden:

- Wenn er verdichtbar ist
- Frei von Müll, organischem Material, Tonklumpen > 75mm oder frei von Schnee bzw. Eis ist
- Frei von rohrschädigenden Materialien ist (z.B. Überkorn von 60 mm)

Bei angeliefertem Material sind folgende nicht bindige Baustoffe geeignet:

– Material mit abgestufter Körnung
– Korngemische
– Gebrochene Materialien
– Recyclingmaterialen

Es können auch hydraulisch gebundene Baustoffe verwendet werden. Dabei sind die gleichen Anforderungen an die Baustoffe wie bei der Bettung zu stellen. Zeitabhängige Verformungsverhalten wie Schwinden und Kriechen müssen beachtet werden.



Bei der Verwendung von Flüssigboden oder anderen selbstverdichtenden Verfüllmaterialien in der Leitungszone sind entsprechende Fachpersonen beizuziehen.

Verfüllung der Leitungszone

- Das Material ist in Lagen einzubringen.
- Die Schichtstärken und die Anzahl der Verdichtungsübergänge sind auf das verwendete Material und Verdichtungsgerät abzustimmen.
- Die Verdichtung hat immer gegen die Grabenwand zu erfolgen.
- Der zu erreichende Verdichtungsgrad muss mit den Planvorgaben übereinstimmen.
- Bei nachträglichen Rückzug der Grabensicherung (Verbau) sind die entstehenden Hohlräume zu verfüllen.
- Bei Gefahr von Wechselwirkungen zwischen Verfüllmaterial und anstehenden Baugrund ist ein Geotextil einzubauen.
- Bei steilen Leitungen sind Massnahmen zu treffen, dass kein Fliessen des Verfüllmaterials stattfinden kann.

Versetzen von Schachtbauteilen

Im Bereich der Schachtbauwerke ist infolge der Arbeitssicherheit der Graben bzw. die Grube entsprechend breiter auszuheben. Der minimale Arbeitsraum von 0.60 m bis zu einer Tiefe ≤ 2.50 m bzw. 0.70 m bei einer Tiefe > 2.50 m muss jederzeit gewährleistet werden. An die Sicherung der Graben- und Grubenwände sind die gleichen Anforderungen wie bei dem Leitungsgraben zu stellen.

Versetzen von runden und ovalen Schachtunterteilen

Je nach Schachtunterteiltyp können die werkseitig eingebauten Hebehilfen (Seilschlaufen oder Kugelkopftraganker) verschieden sein.

- Die Grabensohle ist auf die entsprechende Höhe horizontal vorzubereiten.
- Die Sohle muss den Planvorgaben entsprechen, sie kann aus Kies-Sand, Splitt oder Beton ≥ C12/15 gebildet werden.
- Bei einer Betonsohle ist das Aufbringen einer Mörtelschicht für den Ausgleich von Unebenheiten zu empfehlen.
- Das notwendige Gleitmittel ist im Graben nach der Reinigung der Dichtflächen auf Muffe und Spitzende bzw. Dichtungsring satt aufzubringen.
- Es gelten die gleichen Vorgaben bzgl. Gleitmittel wie bei der Verlegung von Rohren.
- Um die Reibungskräfte zu reduzieren, sollte das Schachtunterteil während der Versetzung noch am Hebegerät hängen.
- Das Schachtunterteil ist aus der Sohle an das bereits verlegte Rohr anzuschliessen.
- Die Schachtunterteile sind in Richtung der Rohrachse zentrisch mit Zuggeräten, Stockwinden oder Pressen zusammenzuführen, damit die Dichtung gleichmässig erfasst und verpresst wird.
- Das Zusammenführen der Schachtunterteile mit dem Baggerlöffel ist ungeeignet.
- Nach der Versetzung sind die Unterteile auf Lage und Richtung zu kontrollieren.
- Korrekturen der Verlegung haben mit Pressen zu erfolgen, ein Drücken, Schieben oder Schlagen mit dem Baggerlöffel ist nicht zulässig.

Versetzen von Durchlauf- oder Tangentialschachtunterteilen

Durchlauf- und Tangentialschachtunterteile werden aus Standardrohren und Schachtaufbauteilen werkseitig hergestellt.

- Bei grösseren Durchlauf- und Tangentialschachtunterteilen (DN > 1200) können auf Wunsch werkseitig Hebehilfen eingebaut werden, die während der Bestellung spezifiziert werden müssen.
- Die Schachtaufbauteile müssen nach der Versetzung senkrecht sein.
- Die Durchlauf- und Tangentialschachtunterteile sind nach dem gleichen Ablauf wie die entsprechenden Standardrohre an das bereits verlegte Rohr einzuschieben.
- Damit die Durchlauf- und Tangentialschachtunterteile nach der Versetzung nicht kippen können, sind sie sofort zu sichern.
- Bei Tangentialschachtunterteilen mit seitlich angeformten Schachtauftritt muss der darunterliegende Baugrund besonders sorgfältig verdichtet werden oder mit Beton unterstopft werden.
- Bei der Verwendung von Durchlauf- oder Tangentialschachtunterteilen kann auf einen doppelgelenkigen Schachtanschluss verzichtet werden.

Versetzen von vorfabrizierten Sonderschachtunterteilen

Ortsspezifisch werkseitig vorfabrizierte Schachtunterteile in entsprechender Form sind aufgrund der Situation, dem Hebehilfsmittel und der Dichtungsart zu versetzen.

- Die technischen Verkaufsberater der CREABETON BAUSTOFF AG stehen gerne zur Verfügung um sichere und wirtschaftliche Lösungen zu finden.

Versetzen der Schachtaufbauteile
Die Schachtaufbauteile müssen den Anforderungen bzgl. Tragfähigkeit entsprechen. Bei grösseren Belastungen sind statische Bemessungen durchzuführen. Konen und Abdeckplatten müssen die vertikalen Lasten übernehmen können.
Es gibt zwei Arten der Muffenausführung bei Schachtaufbauteilen:

- Flachmuffen mit Muffe und Spitzende für die Verwendung von dauerelastischen Dichtungsringen entsprechen den Vorgaben der heute gültigen Normen für Schächte in der Abwasserentsorgung ausserhalb von Gebäuden.
- Falzmuffen sind für die Verbindung mit Mörtel nicht dauerelastisch. Sie können brechen und entsprechen nicht den Vorgaben der Normen, ausser es wird ein entsprechender wasserdichter zugfester Mörtel (z.B. Epoxidharzkleber) verwendet.
- Alle Schachtaufbauteile sind immer waagrecht und zentrisch aufeinander zu setzen, um Undichtheiten in den Verbindungen zu vermeiden.

Versetzen von Schachtaufbauteilen mit Muffen für Keilgleitdichtungen
Bei der Versetzung von Schachtaufbauteilen mit Muffenverbindungen von losen Keilgleitdichtungen sind folgende Punkte einzuhalten:

- Die Schachtaufbauteile weisen Hebehilfsmittel auf (in der Regel Kugelkopftraganker).
- Die Dichtflächen sind von Verschmutzung zu befreien.
- Die Keilgleitdichtungsringe sind auf dem vorgesehenen Sitz des versetzten Bauteils, mit der gerillten Oberfläche gegen den Beton, aufzuziehen (Produktspezifikationen müssen nach der Montage leserlich sein).

- Auf eine gleichmässige Vorspannung ist zu achten, dies kann geprüft werden, wenn ein Spachtel zwischen Dichtring und Beton einmal rund um den Schacht gezogen wird.
- Der Dichtring und die Dichtfläche der Muffe ist satt mit einem Gleitmittel zu versehen.
- Für das Aufbringen des Gleitmittels gelten die gleichen Anforderungen wie bei den Rohren.
- Schachtaufbauteile mit Muffenverbindungen mit Keilgleitdichtungen und Lastausgleichsringen sind nach der Versetzung sofort belastbar.

Als Richtwert kann folgender Verbrauch angenommen werden:

– 60 g/m Muffen Umfang der Schachtbauteile

Zwischen den Schachtaufbauteilen ist eine gleichmässige, nicht federnde, vertikale Lastübertragung sicherzustellen. Unebenheiten im Auflagerbereich sind zu verhindern.

- Bei geringen Überdeckungshöhen ($H \leq 5$ m) müssen in der Regel keine zusätzlichen Massnahmen getroffen werden, ausser man kann grosse Unebenheiten nach der Versetzung feststellen.
- Bei grösseren Einbautiefen ($H > 5$ m) kann entweder eine max. 10 mm hohe Frischmörtelschicht im Auflagerbereich aufgetragen werden oder es sind Lastausgleichsringe (Schlauch gefüllt mit Sand) einzusetzen.

Bei Schächten mit elastischen Keilgleitdichtungen wird in der Regel der innere Fugenspalt nicht geschlossen.

Versetzen von Schachtaufbauteilen mit Falzmuffen für Mörtelverbindungen

Bei der Montage von Schachtaufbauteilen mit Mörtelverbindungen sind folgende Punkte zu beachten:

- Schachtaufbauteile mit Falzverbindungen besitzen keine eingebauten Hilfsmittel und sind mit entsprechenden Schachtgehängen zu versetzen.
- Die Falzbereiche sind zu reinigen, lose Bauteile sind zu entfernen.
- Der Untergrund ist bei Bedarf etwas aufzurauen.
- Je nach Verbindungsmaterial ist der Untergrund vorzunässen.
- Für die Mörtelverbindung ist ein entsprechender kunststoffmodizierter, faserarmierter Trockenmörtel oder ein Epoxidharzklebemörtel zu verwenden.
- Nach der Versetzung sollte die Schichtdicke mindestens 10 mm, jedoch maximal 30 mm betragen.
- In der Regel beträgt die Verarbeitungstemperatur zwischen +5°C und +35°C.
- Die Belastbarkeit der Schachtaufbauteile mit Mörtelverbindungen richtet sich nach dem verwendeten Material.

Nachträgliche Anschlüsse an Schächte

Folgende Bedingungen müssen nach Norm SIA 190 eingehalten werden:

- Die Anschlüsse sind mittels Kernbohrung zu bewerkstelligen.
- Für den Anschluss sind Formstücke zu verwenden.

Erstellen der Kernbohrung

- Das Befestigen von Kernbohrgeräten mit Dübeln kann zu Abplatzungen bei Schachtringen führen, aus diesem Grunde sollten die Geräte mit einer Vakuumplatte, Spannbändern oder anderen Haltmassnahmen befestigt werden.
- Die zulässigen Toleranzen müssen eingehalten werden.
- Der minimale Abstand zwischen Beginn einer Muffe von ca. 10 cm muss eingehalten werden.

Montage von Bohrlochdichtung

- Bohrloch säubern.
- Dichtung in das vorhandene Bohrloch einstauchen und bis zum Anschlag einschieben, dabei ist kein Gleitmittel zu verwenden.
- Rohrende des Anschlussrohres und Dichtung mit Gleitmittel versehen.
- Rohr zentrisch ansetzen und einschieben.

Montage von Formstücken

Die Montage der Formstücke erfolgt nach deren Gebrauchsanweisungen der Lieferanten.

Ausführung der Hauptverfüllung

Die Hauptverfüllung der Gräben oder Gruben hat nach den Vorgaben der Norm SIA 190 und SN EN 1610 zu erfolgen:

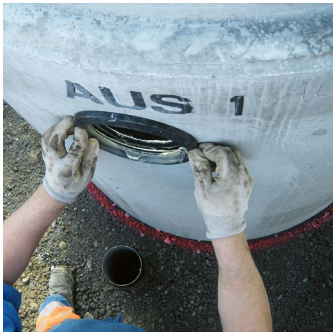
- Der Graben darf erst verfüllt werden, wenn Rohre, Bettung und seitliche Verfüllung zur Lastaufnahme bereit sind.
- Bei Verwendung von Beton oder anderen hydraulisch abbindenden Materialien im Bereich der Leitungszone muss auf eine genügende Erhärtung geachtet werden.
- Das Einbringen muss den Plananforderungen entsprechen, spätere Ober-

flächensetzungen werden entscheidend durch die Verdichtung der Hauptverfüllung beeinflusst.

- Schlagartiges Einfüllen grosser Erdmassen ist nicht zulässig.
- Besondere Belastungen, wie Überfahren der Rohrleitung mit schweren Baugeräten bei geringer Überdeckung oder Lagerung von Bodenaushub, sind ohne entsprechenden statischen Nachweis unzulässig.
- Der Rückbau der Grabensicherung ist planmässig durchzuführen.
- Die Verdichtung ist aufgrund der statischen Bemessung durchzuführen. Schichtstärken und Anzahl der Übergänge richten sich nach den Eigenschaften des Auffüllmaterials und Verdichtungsgerätes.
- Die Verdichtung hat gegen den gewachsenen Boden zu erfolgen.
- Bei Grabenbedingung darf das Verfüllmaterial keine höhere Verdichtung als der seitlich anstehende Boden aufweisen.
- Die Verdichtung darf im unteren Bereich der Hauptverfüllung nicht höher als die in der Leitungszone sein.
- Der Einsatz von mittleren und schweren Verdichtungsgeräten ist erst ab ca. 100 cm (gemessen im verdichteten Zustand) über dem Scheitel zulässig.
- Ist die Überdeckung geringer und müssen infolge des Strassenbaus grössere Verdichtungsgeräte eingesetzt werden, sind besondere Massnahmen wie z.B. abschalten der Vibration notwendig.

Bei Schachtbauwerken sind zusätzlich folgende Punkte zu erfüllen:

- Vor dem Verfüllen ist es notwendig das gesamte Bauwerk auf visuelle Beschä-



digungen und waagrechte Ausführung zu prüfen.

- Bei Druckleitungen sind Schächte, vor allem Endschächte und stark gekrümmte Schächte, mittels geeigneten Widerlager zu sichern.
- Das verdichtungsfähige Material ist lagenweise einzubringen und zu verdichten.
- Die jeweiligen Schichtstärken richten sich nach dem verwendeten Verfüllmaterial und Verdichtungsgerät.
- Es gelten die gleichen Anforderungen wie bei der Hauptverfüllung von Leitungsgräben.
- Das Ziehen der Grabensicherung sollte lagenweise vor der Verdichtung des Verfüllmaterials erfolgen.
- Bei hochliegenden Anschlüssen an ein Schachtbauwerk ist besonders Vorsicht geboten, um ein Abscheren zu verhindern.

Kontrollen und Prüfungen der Arbeiten

Beton-, Stahlbeton-, Hochleistungsbeton- und Polymerbetonrohre eignen sich für Dichtheitsprüfungen mit Wasser und Luft.
Beton- und Polymerbetonschächte sind mit Dichtheitsprüfung mit Wasser (Füllproben) zu kontrollieren.
Es gelten die Vorgaben nach Norm SN EN 1610 und SIA 190.
Für die Dichtheitsprüfungen mit Wasser müssen die Bauteile gefüllt gehalten werden. Um eine genügende Sättigung zu erreichen, sind folgenden Füllzeiten einzuhalten:

– Bei Rohrleitungen ≥ 1 h
– Bei Schachtbauteilen ≥ 2 h

Bei Dichtheitsprüfungen mit Luft ist eine Vorbenetzung der Rohrwandungen auf Höhe der Dichtelemente zu empfehlen.