

## AUSHUB UND EINBAU GEMÄSS EN 1610

Der Einbau der Rohre muss durch qualifizierte Arbeiter unter Fachaufsicht erfolgen, und bei der Verlegung der Rohrleitung muss die Norm EN 1610 befolgt werden.

### Grabenbreite

Die Mindestbreite des Grabens (gemäß den Verlegungsmaßen- und tiefe) ist mit der Norm EN 1610 vorgeschrieben. Für eine fachgerechte Verlegung der Rohre ist es wichtig, dass im Graben kein Wasser ist, was man durch Stauung des Wassers oder eine Drainage erreicht.

### Bettung

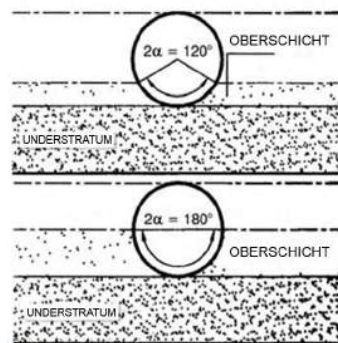
In der Regel gibt es zwei Möglichkeiten der Rohrverlegung: die Erste ist die Verlegung in ungestörten Boden und die Zweite auf eine Bettung, verdichtet bis zum notwendigen Verdichtungsgrad. Die Bettung hat in der Regel zwei Schichten: untere Schicht, die unter dem Rohr ist sowie die obere Schicht, die eine seitliche Stütze des Rohrs in Höhe des Anliegewinkels darstellt.

Der Anliegewinkel liegt von 120 bis 180 Grad, was der vorher angefertigten statischen Berechnung entspricht. Die untere Bettung muss in eine Dicke von mindestens 10 bis 15 cm bei festerem Boden und 10 cm bei normalem Boden ausgeführt werden. Verwendet wird Material ohne Steine (8-16 mm Granulat, wenn es reichlich Grundwasser gibt, kann auch eine gröbere Körnung bis max. 20 mm mit vorgeschriebener Verdichtung verwendet werden). Bei Gefahr der Migration des Materials wird Geotextil verwendet.

Die Bettung muss in voller Länge gleichmäßig ausgeführt werden, sodass die Rohre nicht nur an einigen Stellen aufliegen, und im Bereich der Muffenverbindung muss eine kleine Vertiefung gemacht werden, damit sie nicht auf der verdichteten Grundlage aufliegt und keine punktuelle Belastung entsteht.

Die obere Schicht der Bettung wird in Höhe des Anliegewinkels aus demselben Material ausgeführt.

Während der Verlegung der Rohre darf im Graben kein Wasser sein, und bei der Verdichtung darf es zu keiner Verschiebung der Rohre kommen. Die Druckverteilung entlang des Rings hängt von der Ausführung der Bettung ab, und das seitliche Zuschütten muss auf beiden Seiten der Rohre gleichzeitig ausgeführt werden, mit manueller Verdichtung.



|            | t < 1,00 m | ≥ 1,00 t ≤ 1,75 m | ≥ 1,75 t ≤ 4,00 m | t > 4,00 m |
|------------|------------|-------------------|-------------------|------------|
| DN/ID 200  | 0,63       | 0,80              | 0,90              | 1,00       |
| DN/ID 250  | 0,78       | 0,80              | 0,90              | 1,00       |
| DN/ID 300  | 0,84       | 0,84              | 0,90              | 1,00       |
| DN/ID 400  | 1,15       | 1,15              | 1,15              | 1,15       |
| DN/ID 500  | 1,27       | 1,27              | 1,27              | 1,27       |
| DN/ID 600  | 1,38       | 1,38              | 1,38              | 1,38       |
| DN/ID 800  | 1,76       | 1,76              | 1,76              | 1,76       |
| DN/ID 1000 | 1,98       | 1,98              | 1,98              | 1,98       |

### Seitliches Zuschütten und Abdeckung der Rohre

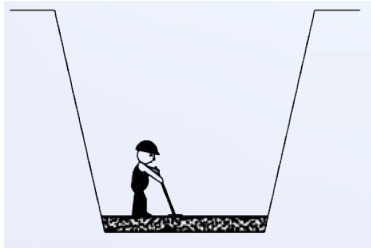
Das Zuschütten erfolgt mit demselben Material wie für die Bettung. Bei Verwendung von Verschalungen ist es wichtig, nach dem Herausziehen der Verschalung eine fachgerechte Verdichtung der Stellen auszuführen, an denen sich die Verschalung befand, um ein festes Abstützen der Rohre zu erreichen. Die Verfüllung muss nach der Verdichtung eine Höhe von 15 cm über dem Rohrscheitel beziehungsweise 10 cm im Bereich der Muffenverbindung haben. Die Verdichtung des Materials um und direkt auf dem Rohr muss manuell ausgeführt werden. Dabei darf sich das Rohr weder heben noch senken, und die seitliche Verdichtung muss auf beiden Seiten gleichzeitig ausgeführt werden.

### Verfüllen des Grabens

Die mechanische Verdichtung des verfüllten Grabens kann erst dann erfolgen, wenn man eine Materialdicke von 30 cm über dem Rohrscheitel erreicht hat. Sollte der Verdichtungsgrad im Projekt für den Standort auf Grünflächen nicht speziell definiert sein, müsste er nach Proctor 95% betragen, und bei anderen Standorten mindestens 98%. Bei einer Schicht von +80 cm über dem Rohrscheitel kann unbeschränkt und mit entsprechenden Werkzeugen verdichtet werden. Bei Montage mit Vorhandensein von Grund- oder Meerwasser wird die Ausführung einer Betonkonstruktion um die Rohre herum empfohlen, wobei eine solche Betonkonstruktion die Vorschriften für Betonkonstruktionen erfüllen muss. Die Rohre müssen vor dem Betonieren verankert werden, um eine Verschiebung der Nivelette zu verhindern. Sollte die Ausführung einer Betonkonstruktion notwendig sein, empfiehlt sich die Ausführung mit Betonwannen, die mit einer Bettung verfüllt werden, und der obere Teil der Wanne wird mit einer Betonabdeckplatte bedeckt.

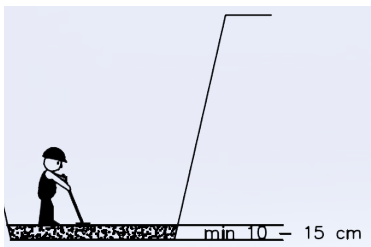
In jedem Falle empfiehlt der Hersteller eine Überprüfung durch eine statische Berechnung, damit die Projektplaner eine technische Grundlage für jedes Projekt haben.

## EINBAURICHTLINIEN FÜR ROHRE



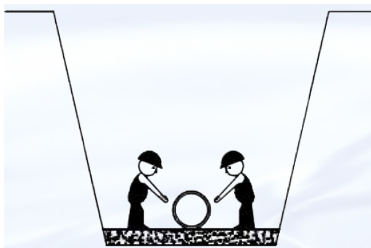
### 1 PHASE: VERLEGUNG UND EBUNGUNG DER BETTUNG

Mit der Norm EN 1610 sind die Richtlinien für die Verlegung der Rohrleitung und des Schachts vorgegeben. Umfasst sind die Materialien für die Bettung, die Ausführung des Grabens (Abmessungen) sowie die Ausführung der Bettung und die Art des Einbaus.



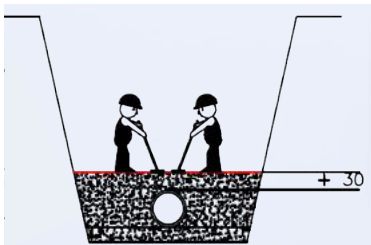
### 2 PHASE: EINBAU DER UNTEREN SCHICHT DER BETTUNG

Die empfohlene untere Schichtdicke der Bettung liegt im Bereich von 10– 15 cm, was durch den Bodentyp bedingt ist. Für härtere Böden ist eine Dicke von mindestens 15 cm vorgesehen, und für normale Böden 10 cm.



### 3 PHASE: VERLEGUNG DER ROHRE IM GRABEN

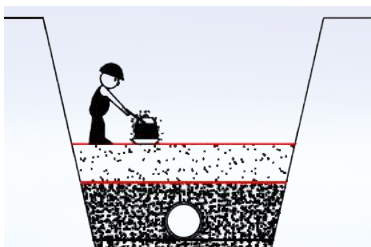
Auf die vorher vorbereitete und eingeebnete Bettung aus Sand, Kies oder Schotter in einer Körnung von 8-16 mm wird das Rohr verlegt. Die Verlegung der Rohre muss am stromabwärts liegenden Ende der Rohrleitung beginnen, sodass die Muffen in Richtung stromaufwärts liegen.



### 4 PHASE: ZUSCHÜTTUNG DER ROHRE IN PROFILHÖHE +30 cm

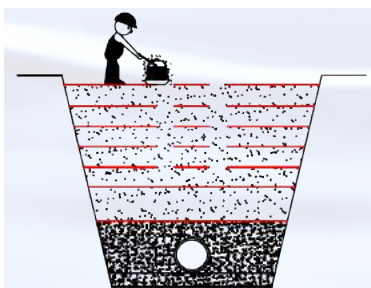
Die Zuschüttung wird erst dann durchgeführt, wenn die Rohrverbindungen und die Bettung bereit sind, die Belastung zu übernehmen. Um eine homogene Schüttung zu erreichen, die eine gleichmäßige Verteilung der Belastung gewährleistet, ist es notwendig, das Rohr in voller Profilhöhe +30 cm über dem Scheitel zuzuschütten, mit dem gleichen Material wie am Grund der Bettung. Die anfängliche Abdeckung direkt über dem Rohr muss manuell verdichtet werden. Eine mechanische Verdichtung der Hauptabdeckung direkt über dem Rohr darf erst beginnen, wenn die Gesamtdicke über dem Scheitel +30 cm beträgt.

Über dem Rohrscheitel vorsichtig mit Handwerkzeug stampfen um Beschädigungen zu vermeiden.



### 5 PHASE: SCHRITTWEISE ZUSCHÜTTUNG DER ROHRE

Die Zuschüttung der Rohre mit feinkörnigem Material wird schrittweise ab 30 cm bis zur Höhe von +80 cm vom Rohrscheitel durchgeführt.



### 6 PHASE: ZUSCHÜTTUNG MIT MATERIAL AUS DEM AUSHUB IN DER ZONE +80 cm

Die Zuschüttung in der Zone +80 cm vom Rohrscheitel erfolgt mit dem Material aus dem Aushub, in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Norm EN1610.

Die Verdichtung des Materials wird uneingeschränkt und mit den entsprechenden Werkzeugen ausgeführt. Der Verdichtungsgrad des Bodens muss mindestens 95% nach Proctor für Grünflächen betragen, und für alle anderen 98% oder muss mit den Daten aus der statischen Berechnung für Rohrleitungen übereinstimmen.