



NATMESSNIG Rohrsysteme

Stahlrohrdurchlässe in Elementbauweise

- EINBAUANLEITUNG -

www.natmessnig.at

EINBAUHINWEISE STAHLROHRDURCHLÄSSE

Sohlenbett:

Im Bettungsbereich des Rohres (siehe Abb. 1) muss das Hinterfüllungsmaterial eine Steifeziffer von mindestens 30 MN/m^2 (Es) und einen Reibungswinkel von mindestens 30° aufweisen. Durch den Einbau einer 20 bis 40 cm starken Kiessandschicht wird dies in den meisten Fällen erreicht. Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Lagerungsdichte des Untergrundmaterials.

Diese sollte bei 100% der einfachen Proctordichte für nichtbindige Böden, und bei 97% für bindige Böden liegen. Das Einbringen einer 10 cm starken Kiessandschicht wird auf jeden Fall empfohlen. Einerseits wird dadurch eine elastische Lagerung gewährleistet und andererseits gestaltet sich das Hinterfüllen der Rohrzwickel leichter.

Im Falle von wenig tragfähigen Böden, ist entweder die Bettungsschicht zu verstärken oder überhaupt ein Bodenaustausch vorzunehmen. Dabei ist tragfähiges Material in Lagen von jeweils 20 – 30 cm Stärke einzubringen anschließend sogleich zu verdichten. Dieser Vorgang wird fortgesetzt, bis die erforderliche Tragfähigkeit des Bodens erreicht ist.

Sollte dennoch mit Setzungen zu rechnen sein, so ist bei der Profilierung des Sohlenbettes darauf Rücksicht zu nehmen. Gemäß den erwarteten Setzungen, ist das Sohlenbett dann mit einer entsprechenden Erhöhung auszubilden, um im Nachhinein eine gleichmäßige Setzung zu erzielen und damit der Bildung von Mulden entgegen zu wirken.

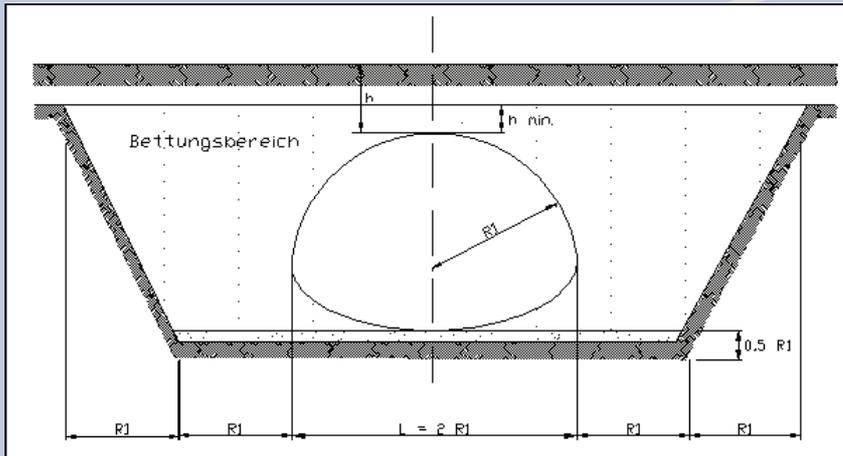


Abb. 1: Bemaßung - Baugrube

Dies ist speziell auch bei Durchlässen mit unterschiedlichen Überschüttungshöhen zu berücksichtigen, da im Bereich der größten Überschüttungshöhe auch mit der stärksten Setzung zu rechnen ist.

Im Falle eines Untergrundes aus Felsmaterial, ist eine 20 – 30 cm starke Kiessandschicht einzubringen, um eine elastische Lagerung des Durchlasses zu erreichen.

Ab Spannweiten von 6 m kann das Sohlenbett, entsprechend der Krümmung des Durchlasses, vorprofiliert

werden bzw. kann als Alternative die Einschwemmung von Sand und Schottermaterial im Bereich des Rohrzwickels angewendet werden. (Abb. 2).

Diese Maßnahme wird auch schon bei Durchlässen mit kleineren Spannweiten empfohlen, um eine fachgerechte Hinterfüllung der Eck- und Bodenplatten zu erreichen.

Zusammenbau:

Natmessig Rohrsysteme liefert ihnen alle, für die Montage notwendigen, Werkzeuge mit. Der Montagefortschritt. Die Anordnung der Platten wird durch planliche und schematische Zeichnungen vorgegeben. Der Montagefortschritt der einzelnen Ringsegmente richtet sich nach den verschiedenen Wellungstypen und der damit verbundenen unterschiedlichen Intervalle je Platte.

Im Falle von Schrägschnitten, sind die jeweiligen Platten nummeriert und laut Nummerierung am Plan, zu montieren.



Abb. 2: Vorprofilierung - Sohlenbett

Hinterfüllung – Verdichtung:

Dafür eignet sich besonders Kiessand bis zu einer Korngröße von ca. 60 mm. Die Lagerungsdichte dieses Materials sollte 97% der Standardproctordichte erreichen. Nach der Verdichtung sollte das Material einen Steifemodul E_s von mindestens 30.000 kN/m² erreichen.

Der Steifemodul bestimmt dabei die im Rohrbettungsbereich durch verschiedene Lasten bewirkten Verformungen. Eine weitere Kenngröße ist der Erdreibungswinkel.

Er gibt die Scherfestigkeit, des die Rohrkonstruktion stützenden Umgebungsmaterials an. Bei Spannweiten zwischen 4 m – 6 m, sollte der innere Reibungswinkel 30° nicht unterschreiten. Sollte die Spannweite 6 m übersteigen und die Überschüttung geringer als 1,5 m sein, so darf der Winkel der inneren Reibung 32° nicht unterschreiten.

Der unmittelbare Umgebungsbereich des Durchlasses ist mit frostsicherem Material zu hinterfüllen.

Um eine optimale Verbindung zwischen dem Rohrdurchlass und dem Umgebungsmaterial herzustellen, ist eine ca. 20 cm starke Sandschicht (Korngröße max. 5mm) zwischen der Wellung des Durchlasses und dem Hinterfüllungsmaterial einzubringen.

Es ist besonders auf eine ordnungsgemäße Hinterfüllung der Rohrzwickel zu achten. Eine gute Bettung wird dabei durch Einschlämmen von Sand (nicht bei bindigen Böden), Vorprofilierung des Sohlenbettes, Einblasen von Feinsplitt oder mit Unterstopfen von Hand erreicht. Die anschließende Verdichtung kann mittels Stampfgeräten oder kleinen Rüttlern erfolgen. Um diese Arbeiten sorgfältig ausführen zu können, ist beim Aushub der Baugrube ein Arbeitsraum von mindestens 100 cm beidseitig des Rohrdurchlasses zu berücksichtigen.

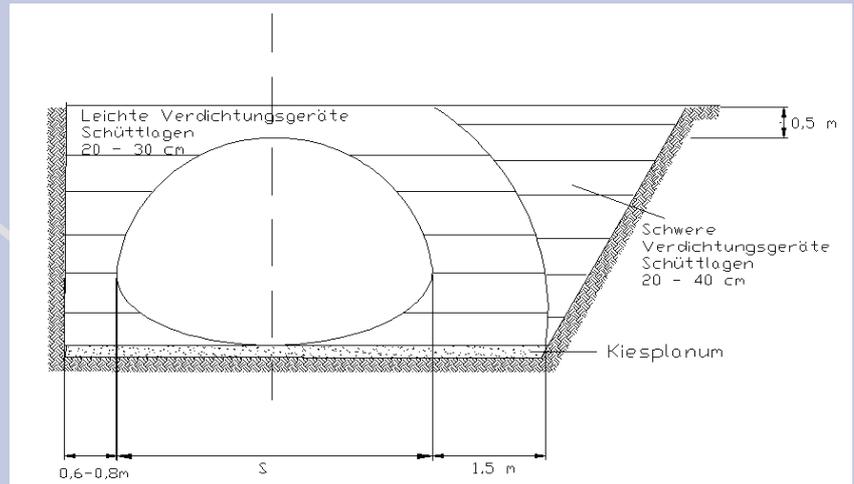


Abb. 3: Einbringung des Hinterfüllungsmaterials

Anschließend kann mit der weiteren Hinterfüllung fortgefahren werden. Dabei sollte das Material auf beiden Seiten gleichzeitig in Schichten (Abb. 3) von 20 bis 40 cm eingebracht werden. Im Bereich von ca. 1 m seitlich des Rohrs, und ca. 0,5 m oberhalb des Scheitels, dürfen für die Verdichtung nur leichte Geräte mit einer max. Tiefenwirkung von ca. 40 cm eingesetzt werden. In diesen Bereichen sollte daher auch die Schichtstärke des Hinterfüllungsmaterials auf 20 cm reduziert werden. Die Lagen sind jeweils auf ihre ganze Länge und Breite zu verdichten. Die Verdichtungsgeräte sind parallel zur Rohrachse zu führen.

Um Verformungen bei großen Rohrdurchlässen (Spannweite ab 6m) zu vermeiden, wird das Anbringen einer Last auf dem Rohrscheitel empfohlen.

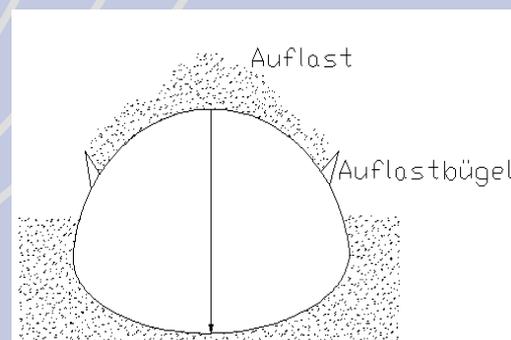


Abb. 4: Ballastierung

Dazu werden Winkeleisen auf dem Rohrscheitel angebracht und an diesen Holz- bzw. Schalungsbretter. Je nach Bedarf kann nun mit der Ballastierung der Verformung entgegengewirkt werden.

Damit der Rohrdurchlass während der Hinterfüllungsphase keine unnötige Verformung erleidet, ist darauf zu achten, dass sich keine schweren Maschinen im Nahbereich des Durchlasses bewegen bzw. dieser sogar schon von ihnen befahren wird.

Während des Hinterfüllungsprozesses, muss die Form des Durchlasses ständig kontrolliert werden um Verformungen sofort feststellen zu können. Dies kann durch ständiges Messen der vertikalen und horizontalen Abmessungen an verschiedenen Stellen des Durchlasses erfolgen. Bei größeren Durchlässen ist die Verwendung eines Lotes, welches wiederum an verschiedenen Stellen angebracht wird, hilfreich.

Ist die Hinterfüllung bzw. Überdeckung des Durchlasses abgeschlossen, sind nochmals alle Schraubverbindungen nachzukontrollieren und lockere Schrauben mit dem nötigen Drehmoment (laut Plan) nachzuziehen.

Die Hinterfüllungsarbeiten sind stark von den Witterungsverhältnissen abhängig. So darf bei Regen kein wasserempfindliches Hinterfüllungsmaterial eingebaut werden. Es ist der Einbau von gefrorenem Bodenmaterial zu vermeiden, da es nach dem Auftauen Setzungen verursacht. Schnee- oder Eislagen müssen vor dem Einbringen von Hinterfüllungsmaterial entfernt werden, da sie Setzungen oder Deformationen des Rohres bewirken können.

Überdeckung

Grundsätzlich darf die Überschüttung das Mindestmass lt. Projekt nicht unterschreiten. Als allgemeine Mindestüberdeckung gelten 60 cm. Eine Verringerung dieses Wertes ist nur in Verbindung mit speziellen Maßnahmen (z.B. Einbringen einer Betonummantelung) möglich.

Schrägschnitte

Anpassung der Durchlassenden an die Neigung und den Kreuzungswinkel der vorhandene Böschung. Der Kreuzungswinkel ist der Winkel zwischen Straßen- und Durchlassachse. (Abb. 5)

Bei Böschungsschrägschnitten muss die seitliche Aufschüttung besonders sorgfältig vorgenommen werden, um Verformungen des Schrägschnitttrandes zu vermeiden. Im Bereich von ca. 1m seitlich des Schrägschnittes, darf daher nur mit leichten Verdichtungsgeräten gearbeitet werden.

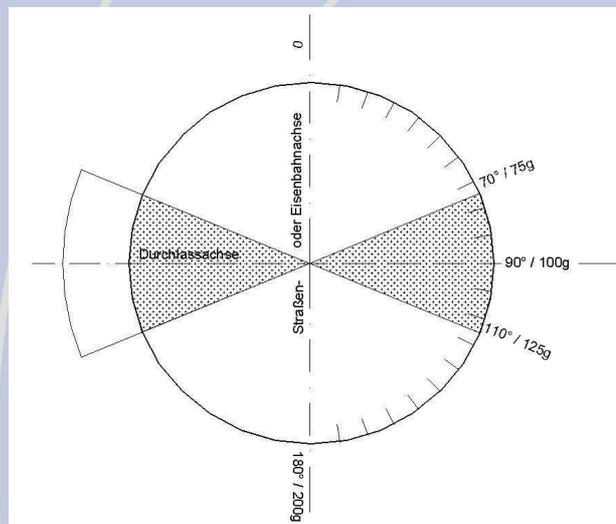


Abb. 5: Kreuzungswinkel

Beim Einbau von Durchlässen, nebeneinander, ist ein bestimmter Mindestabstand einzuhalten.

- $d \geq$
- $L/3$ für Maul-, Unterführungs- und Bogenprofile
 - $\varnothing/2$ für Kreis- und Elliptische Profile
 - 1,00 m für alle Profile

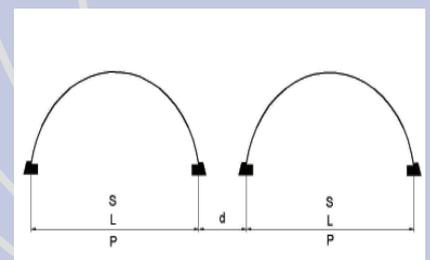
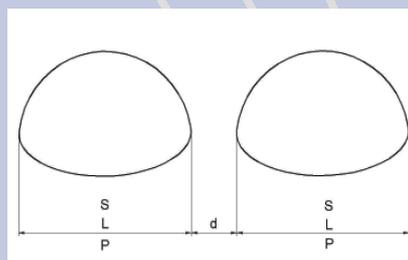
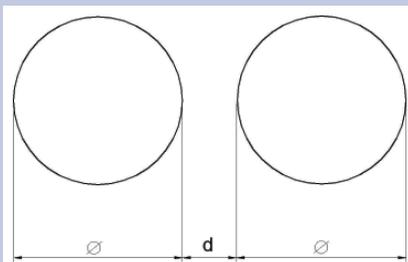


Abb. 6: Mindestabstände zwischen Durchlässen

Bogenprofile

Bogenförmige Stahlrohrdurchlässe werden auf bauseits errichteten Betonstreifenfundamenten errichtet und eignen sich für geringe Bauhöhen und stark geschiefbeführende Gewässer.

Die natürliche Struktur und der Abflussquerschnitt bleiben bei entsprechender Dimensionierung erhalten. Dabei sind Spannweiten bis zu 12 m realisierbar.

Die Dimensionierung der Betonstreifenfundamente richtet sich nach den jeweiligen Bodenverhältnissen und den auftretenden vertikalen und horizontalen Schnittkräften, wobei die statische Berechnung vom Auftraggeber durchzuführen ist.

Es gibt zwei Methoden zur Ausführung der Fundamente:

- mit verschraubbarer Sockelleiste und Winkeleisen- keine Ausrichtung der Neigung in der Betonierphase. (Abb. 8)
- mit angeschweißter Sockelleiste ohne Winkeleisen- Ausrichtung der Abstützneigung in Bauphase I (Abb. 9)

Die Montage wird in 4 Schritten ausgeführt:

Vorbereitung des Streifenfundamentes gemäß Abb. 8 bzw. Abb. 9 und statischer Dimensionierung. Die Streifenfundamente müssen dabei zur Aufnahme der Sockelleisten mit einer Aussparung versehen werden (Bauphase I)

Ausrichtung der Winkeleisen (sind gegebenenfalls vom Auftraggeber zu stellen)

Montage des Bogenprofils auf dem Fundament

Herstellen des Deckfundamentes und ausgießen der Aussparung mit Zementmörtel (Bauphase II)

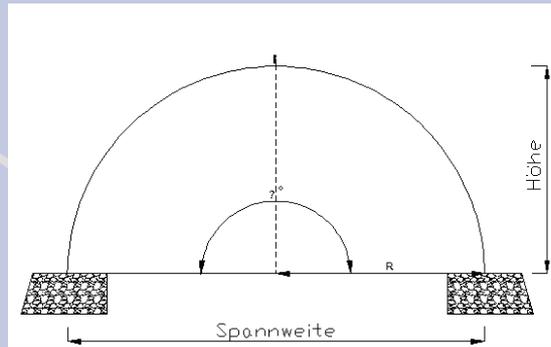


Abb. 7: Bogenprofil

Das Material der Winkel hat dem Type Fe B 44 K (215 N/mm²) zu entsprechen. Der Beton hat nach Type R'bk einer Druckfestigkeit von 25 N/mm² zu entsprechen (Würfeldruckfestigkeit nach 28 Tagen).

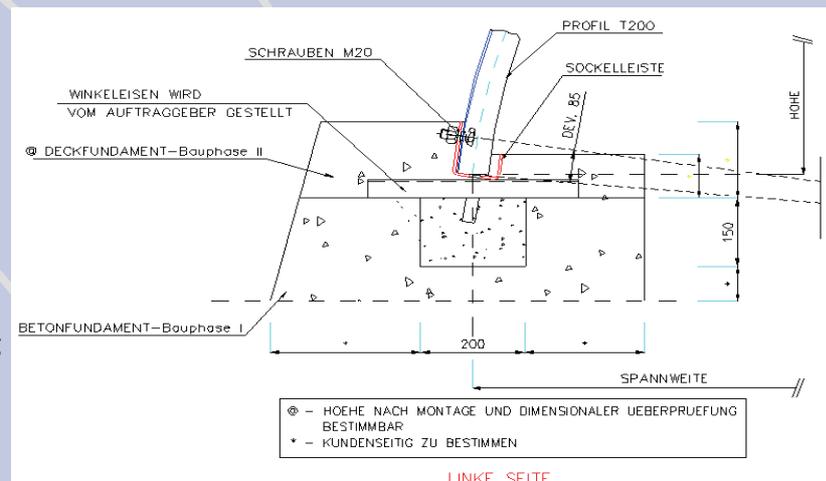


Abb. 8: Streifenfundament

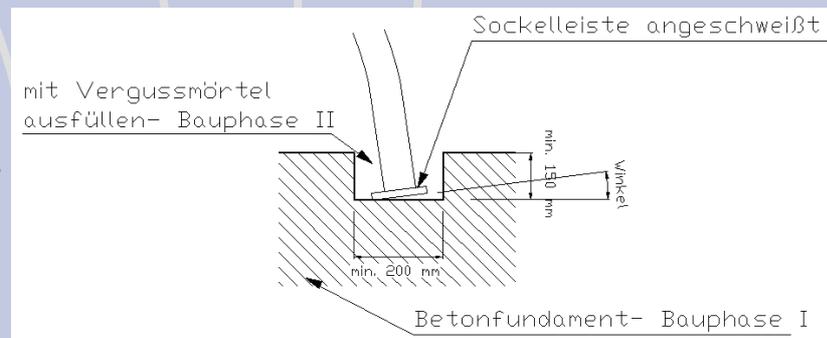


Abb. 9: Streifenfundament mit angeschweißter Sockelleiste