

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

19. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 12. Dezember 1966

Nummer 177

Inhalt

I.

Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes
für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBl. NW.) aufgenommen werden.

Glied.- Nr.	Datum	Titel	Seite
23238	22. 11. 1966	RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten DIN 4033 — Entwässerungskanäle und -leitungen aus vorgefertigten Rohren	2186

I.

23238

**DIN 4033 — Entwässerungskanäle
und -leitungen aus vorgefertigten Rohren**

RdErl. d. Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und
öffentliche Arbeiten v. 22. 11. 1966 — II A 3 — 2.081
Nr. 1000/66

Der Fachnormenausschuß Wasserwesen im Deutschen
Normenausschuß hat das Normblatt

DIN 4033 (Ausgabe Mai 1963)

Anlage

— Entwässerungskanäle und -leitungen aus
vorgefertigten Rohren; Richtlinien für die Aus-
führung —

aufgestellt, dessen Kenntnis die Prüfung der Bauanträge
und die Bauüberwachung erleichtern kann, weil es u. a.
Richtlinien für die Herstellung von Rohrgräben mit den
erforderlichen Sicherungsmaßnahmen und für die Ver-
legung von Abwasserleitungen enthält.

Das Normblatt DIN 4033 wird hiermit nach § 3 Abs. 3
der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen
(BauO NW) v. 25. Juni 1962 (GV. NW. S. 373 SGV.
NW. 232) als Hinweis für die Bauaufsichtsbehörden ein-
geführt und als Anlage zu diesem Runderlaß bekannt-
gemacht.

Es wurde festgestellt, daß Rohrgräben für Leitungen
auf dem Baugrundstück bis zum Anschlußkanal vielfach
in Selbst- oder Nachbarschaftshilfe ausgeführt werden.
Herstellen und Sichern der Rohrgräben, insbesondere bei
größerer Tiefe, erfordern jedoch gründliche Kenntnisse
und Erfahrungen auf diesem Gebiet, um Unfälle zu ver-
meiden. Nach § 72 Abs. 2 BauO NW kann von der Be-
stellung eines Unternehmers nur dann abgesehen werden,
wenn bei der Ausführung genügend Facharbeiter mit der
nötigen Sachkunde, Erfahrung und Zuverlässigkeit mit-
wirken oder die Arbeiten beaufsichtigen. Die Bauauf-
sichtsbehörden haben im Baugenehmigungsverfahren zu
prüfen und festzustellen, ob diese Voraussetzungen vor-
liegen, falls von der Bestellung eines Unternehmers ab-
gesehen werden soll.

Das mit RdErl. v. 7. 6. 1963 (MBL. NW. S. 1119 S. MBL.
NW. 2323) bekanntgegebene Verzeichnis der nach § 3
Abs. 3 BauO NW eingeführten technischen Baubestim-
mungen ist unter Abschnitt 10 entsprechend zu ergänzen.

Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen
RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

	Entwässerungskanäle und -leitungen aus vorgefertigten Rohren Richtlinien für die Ausführung	DIN 4033
--	--	--

Inhalt

- | | |
|---|--|
| <p>1. Geltungsbereich</p> <p>2. Allgemeines</p> <p>2.1. Begriffe</p> <p>2.2. Belastungen</p> <p>2.2.1. Grabenbedingung</p> <p>2.2.2. Dammbedingung</p> <p>2.2.3. Sonderbedingungen</p> <p>2.3. Stoß- und Schwingbeiwert bei Verkehrs-
lasten</p> <p>2.3.1. Für Straßen-Verkehrslasten</p> <p>2.3.2. Für Eisenbahn- und Flugzeug-Verkehrs-
lasten</p> <p>2.4. Mitzubeachtende Normen</p> <p>3. Herstellen der Baugrube</p> <p>3.1. Abmessungen</p> <p>3.1.1. Arbeitsraum und Grabenbreite</p> <p>3.1.2. Böschungsneigung</p> <p>3.1.3. Grabengefälle</p> <p>3.2. Grabenaushub</p> <p>3.3. Sicherheitsmaßnahmen</p> <p>3.4. Sicherung der Baugrube</p> <p>3.4.1. Vorübergehende Grabenverkleidung</p> <p>3.4.2. Grabenverbau</p> <p>3.4.2.1. Verkleiden mit waagerechten Bohlen</p> <p>3.4.2.2. Verkleiden mit senkrechten Bohlen</p> <p>3.4.2.3. Verkleiden mit Bohlen zwischen geramm-
ten oder in Bohrlöcher eingebrachten
Trägern</p> <p>3.4.2.4. Verkleiden mit stählernen Kanaldielen</p> <p>3.4.2.5. Verkleiden mit Spundwänden</p> <p>3.5. Grabenentwässerung</p> <p>4. Rohrauflagerung</p> <p>4.1. Herstellen der Grabensohle</p> <p>4.2. Auflager in gewachsenem Boden</p> <p>4.2.1. Auflager in nichtbindigem Boden</p> <p>4.2.2. Auflager in bindigem Boden</p> | <p>4.2.3. Auflager in anderen Böden</p> <p>4.3. Auflager auf eingebrachtem Sand, Fein-
kies oder Beton</p> <p>4.3.1. Sand- und Feinkiesauflager</p> <p>4.3.2. Betonaufleger</p> <p>4.4. Betonummantelung</p> <p>4.5. Sonderausführungen</p> <p>4.6. Anschluß an Bauwerke</p> <p>4.7. Abstützung und Verankerung</p> <p>5. Einbau der Rohre</p> <p>5.1. Lagerung der Rohre</p> <p>5.2. Ablassen der Rohre in den Rohrgraben</p> <p>5.3. Verlegen</p> <p>5.4. Besondere Maßnahmen bei aggressiven
Wässern und Böden</p> <p>6. Rohrverbindungen</p> <p>7. Prüfung der Rohrleitung</p> <p>7.1. Lageprüfung</p> <p>7.2. Prüfung auf Wasserdichtheit</p> <p>7.2.1. Wasserdichtheit der Rohrverbindung</p> <p>7.2.2. Wasserdichtheit der Rohrleitung</p> <p>7.2.2.1. Vorbereitung der Prüfung</p> <p>7.2.2.2. Füllen der Rohrleitung</p> <p>7.2.2.3. Prüfdruck und Prüfdauer</p> <p>7.2.2.4. Wasserzugabe während der Prüfdauer
(Freispiegelleitungen)</p> <p>7.2.2.5. Prüfung der Druckleitungen</p> <p>8. Zufüllen der Baugrube von Graben-
leitungen und Überschüttung von
Dammleitungen</p> <p>8.1. Allgemeine Angaben</p> <p>8.2. Einbetten der Rohrleitung</p> <p>8.3. Zufüllen und Überschütten</p> <p>8.4. Beseitigen des Verbaus</p> <p>Anhang</p> |
|---|--|

*) Frühere Ausgaben: 4.40, 5.41

Änderung Mai 1963:
Richtlinien erweitert auf die Ausführung von Rohr-
leitungen aus vorgefertigten Rohren. Ferner Prüfbedin-
gungen der Leitungen überarbeitet.

1. Geltungsbereich

Diese Richtlinien gelten für die Ausführung von Entwässerungskanälen und -leitungen als Freispiegel- und Druckleitungen aus vorgefertigten Rohren, im folgenden nur Rohrleitungen genannt.

2. Allgemeines

2.1. Begriffe

Rohrleitungen im Sinne dieser Norm sind Ingenieurbauten, bei denen das Zusammenwirken von Rohr, Rohrverbindung, Rohrauf Lagerung, Hinterfüllung und Überschüttung die Grundlage für Stand- und Betriebssicherheit ist.

Man unterscheidet nach der Bauausführung Graben- oder Dammleitungen, je nachdem die Rohrleitungen in einem Graben oder unter frisch anzuschüttenden Bodenmassen (Dämme, Halden usw.) liegen.

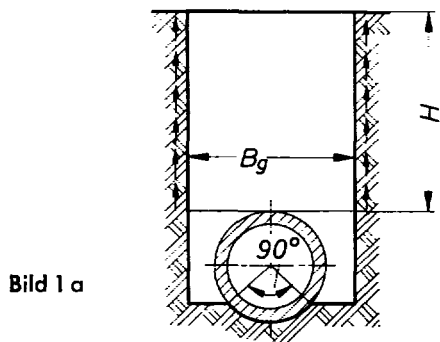


Bild 1 a

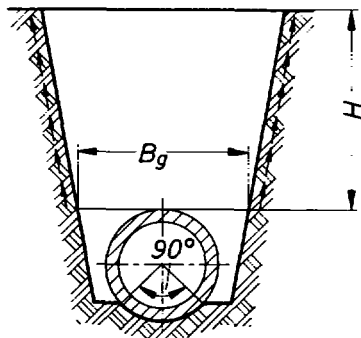


Bild 1 b

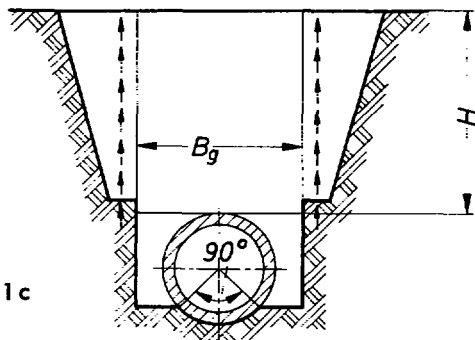


Bild 1 c

B_g = Grabenbreite

H = Überdeckungshöhe

↑ = entlastende Reibungskräfte

Bild 1. Grabenbedingung

2.2. Belastungen

Bei erdbedeckten Rohrleitungen wird Auflagerung, Hinterfüllung und Überschüttung der Rohre durch den Einbauvorgang wesentlich beeinflusst.

Für die statische Berechnung wird unabhängig von der Bauausführung nach Graben- oder Dammbedingung unterschieden.

2.2.1. Grabenbedingung

Wird die Erdauf Last und deren Verteilung durch Grabenwände beeinflusst, so findet eine Entlastung der Rohrleitungen durch Lastübertragung auf den gewachsenen Boden beiderseits des Rohrgrabens statt, und die Rohrleitung ist unter Grabenbedingung verlegt (Bilder 1a, 1b und 1c).

2.2.2. Dammbedingung

Wird die Rohrleitung mit einem Damm überschüttet oder liegt sie in einem verhältnismäßig breiten Graben, so können die Setzungen des Schütt- oder Zufüllmaterials beiderseits der Rohrleitung größer sein als die Formänderung der Rohre und das Setzen der Auflagerung. Es tritt dann eine zusätzliche Belastung der Rohrleitung auf.

Die Rohrleitung ist dann unter Dammbedingung verlegt (Bilder 2a und 2b).

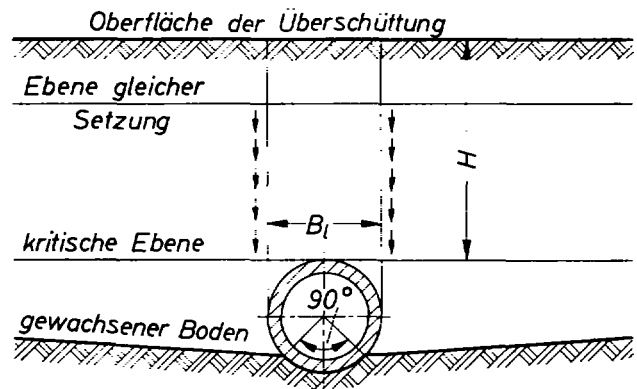


Bild 2 a

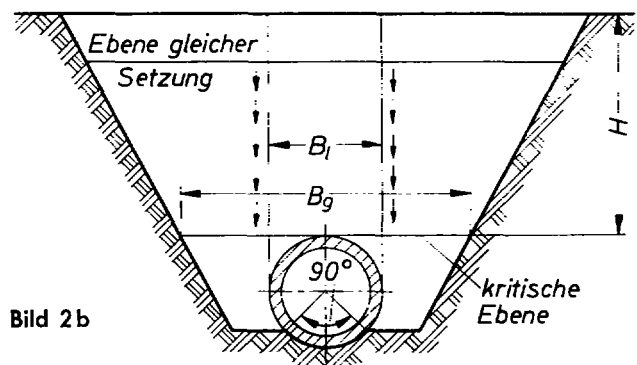


Bild 2 b

B_g = Grabenbreite

B_l = waagerechter Außendurchmesser des Rohres

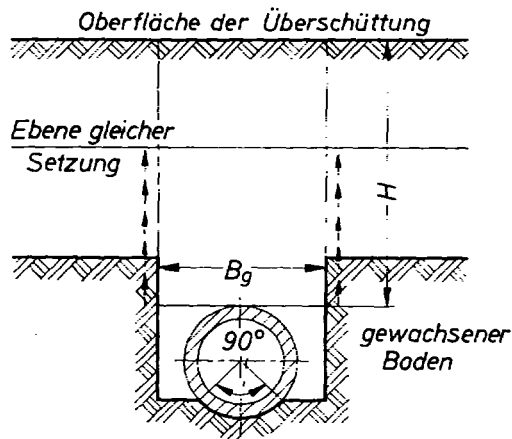
H = Überdeckungshöhe

↓ = belastende Reibungskräfte

Bild 2. Dammbedingung

2.2.3. Sonderbedingungen

Wird die Rohrleitung in einem Graben verlegt, der aus der Dammunterlage ausgehoben ist, so daß der Rohrscheitel unter dem gewachsenen Boden liegt, kann die Leitung eine Entlastung durch die Setzungsverhältnisse im Damm erfahren. Dieser Belastungszustand entspricht einer teilweisen Grabenbedingung (Bild 3).



B_g = Grabenbreite

H = Überdeckungshöhe

↑ = entlastende Reibungskräfte

Bild 3. Leitung im Graben unter Damm (teilweise Grabenbedingung)

Maßgeblich für die geltende Bedingung ist die Lage des Rohrscheitels in bezug auf die Dammunterlage.

Andere Sonderfälle in Abhängigkeit von den Boden- und Einbauverhältnissen, z. B. Anwendung des Durchpreßverfahrens, sind möglich.

Bei der Verkleidung mit Spundwänden oder Kanaldielen (siehe Abschnitte 3.4.2.4 und 3.4.2.5), die erst nach dem Zufüllen des Grabens gezogen werden, trifft die Grabenbedingung nicht immer zu. Es empfiehlt sich, die unverminderte Erdlast in Rechnung zu stellen, wobei im ungünstigsten Fall die Dammbedingung maßgeblich werden kann.

2.3. Stoß- und Schwingbeiwert bei Verkehrslasten

Bei der Berechnung der Rohrleitungen sind die Verkehrslasten mit dem Stoß- und Schwingbeiwert zu vervielfachen. Der Stoß- und Schwingbeiwert ist von der Art des Fahrzeuges und seiner Geschwindigkeit, des Aufbaus und Zustands der Fahrbahn, von den Eigenschaften des Bodenmaterials und der Höhe der Erdüberdeckung abhängig.

Bis auf weiteres wird für den Stoß- und Schwingbeiwert φ in Abhängigkeit von der Überdeckungshöhe H folgende vereinfachende Berechnung empfohlen ¹⁾:

2.3.1. Für Straßen-Verkehrslasten:

$$\varphi = 1 + \frac{0,3}{H} \quad H \text{ in m}$$

Die Überdeckungshöhe H soll nicht kleiner als 0,50 m sein.

2.3.2. Für Eisenbahn- und Flugzeug-Verkehrslasten:

$$\varphi = 1 + \frac{0,6}{H} \quad H \text{ in m}$$

Die Überdeckungshöhe H soll nicht kleiner als 1,00 m sein.

¹⁾ Die empfohlenen Formeln sollen durch weitere Forschung überprüft werden.

2.4. Mitzubeachtende Normen

DIN 1230 Blatt 1	Rohre, Formstücke, Sohlshalen und Platten aus Steinzeug; Abmessungen und Gütebestimmungen
DIN 1230 Blatt 2	–; Prüfbestimmungen und Prüfverfahren
DIN 1626	Stahlrohre, schmelzgeschweißt; Technische Lieferbedingungen
DIN 1629	Nahtlose Rohre aus unlegierten Stählen für Leitungen, Apparate und Behälter
DIN 1986 Blatt 1	Grundstücksentwässerungsanlagen, Technische Bestimmungen für den Bau
DIN 2448	Nahtlose Stahlrohre, Maße und Gewichte
DIN 2458	Geschweißte Stahlrohre, Maße und Gewichte
DIN 2460	Nahtlose Stahlmuffenrohre für Gasleitungen bis NW 600 und bis 1 kg/cm ² Betriebsdruck, für Wasserleitungen bis NW 300 und ND 20, über NW 300 bis ND 16
DIN 2461	Sondergeschweißte Stahlmuffenrohre von NW 300 bis 800, für Gasleitungen bis 1 kg/cm ² Betriebsdruck und für Wasserleitungen bis ND 16
DIN 4030	Beton in betonschädlichen Wässern und Böden, Richtlinien für die Ausführung
DIN 4032 Blatt 1	Rohre und Formstücke aus Beton, Abmessungen, Herstell- und Gütebestimmungen, Prüfung
DIN 4032 Blatt 2	–; Technische Lieferbedingungen
DIN 4032 Beiblatt	Betonrohre; Richtlinien für die Beförderung
DIN 4035	Stahlbetonrohre; Bedingungen für die Lieferung und Prüfung
DIN 4036	Stahlbetondruckrohre; Bedingungen für die Lieferung und Prüfung
DIN 4037	Stahlbetondruckrohre; Richtlinien für die Abnahme von Stahlbetondruckrohrleitungen
DIN 4038 Blatt 1	Vergußmassen für Abwasserkanäle und -leitungen aus Steinzeug- und Betonmuffenrohren; Anforderungen und Prüfung
DIN 4038 Blatt 2	–; Richtlinien für die Verarbeitung
DIN 4039 Blatt 1	Dichtmittel für Abwasserleitungen aus Grauguß; Anforderungen und Kennzeichnung
DIN 4039 Blatt 2	–; Richtlinien für die Verarbeitung
DIN 4062 Blatt 1	Kalt verarbeitbare Dichtstoffe für Abwasserkanäle und -leitungen aus Steinzeug- und Betonrohren; Anforderungen, Prüfung
DIN 4062 Blatt 2	–; Richtlinien für die Verarbeitung (z. Z. noch Entwurf)
DIN 4279	Guß- und Stahlrohrleitung für Trink- und Brauchwasser außerhalb von Gebäuden, Richtlinien für Druckprüfung (Innendruckprüfung)
DIN 8061	Rohre aus PVC-hart (Polyvinylchlorid-hart); Technische Lieferbedingungen
DIN 8062	–; Maße
DIN 8072	Rohre aus PE-weich (Polyäthylen-weich); Maße
DIN 8073	–; Technische Lieferbedingungen
DIN 8074	Rohre aus PE-hart (Polyäthylen-hart); Maße
DIN 8075	–; Technische Lieferbedingungen

DIN 18 300	VOB Teil C: Erdarbeiten
DIN 18 301	VOB Teil C: Bohrarbeiten
DIN 18 302	VOB Teil C: Brunnenbauarbeiten
DIN 18 303	VOB Teil C: Baugrubenverkleidungsarbeiten
DIN 18 304	VOB Teil C: Rammarbeiten
DIN 18 305	VOB Teil C: Wasserhaltungsarbeiten
DIN 18 306	VOB Teil C: Abwasserkanalarbeiten
DIN 18 308	VOB Teil C: Dränarbeiten
DIN 18 330	VOB Teil C: Mauerarbeiten
DIN 18 331	VOB Teil C: Beton- und Stahlbetonarbeiten
DIN 18 381	VOB Teil C: Gas-, Wasser- und Abwasser-Installationsarbeiten
DIN 19 500 bis DIN 19 508	Gußeiserne Abflußrohre und Formstücke (z. Z. noch Entwürfe)
DIN 19 531	Abflußrohre und -formstücke aus PVC-hart (Polyvinylchlorid-hart) für Abwasserleitungen (z. Z. noch Entwurf)
DIN 19 630	Gas- und Wasserverteilungsanlagen, Rohrverlegungs-Richtlinien für Gas- und Wasser-Rohrnetze
DIN 19 800 Blatt 1	Asbestzement-Druckrohre, Maße
DIN 19 800 Blatt 2	—, Technische Lieferbedingungen
DIN 19 801	Asbestzement-Druckrohrleitungen für Wasser außerhalb von Gebäuden, Richtlinien für Druckprüfung
DIN 19 802	Gußeiserne Formstücke für Asbestzement-Druckrohrleitungen; Schaffenden (z. Z. noch Entwurf)
DIN 19 803	—; Einflanschstücke (z. Z. noch Entwurf)
DIN 19 804	—; Übergangsstücke (z. Z. noch Entwurf)
DIN 19 805	—; Krümmer (z. Z. noch Entwurf)
DIN 19 806	—; Abzweige (z. Z. noch Entwurf)
DIN 19 807	—; Anschlußstücke an Gußrohre, Stopfen (z. Z. noch Entwurf)
DIN 19 830	Asbestzement-Abflußrohre und -Formstücke; Herstellung, Gütebestimmung, Prüfverfahren
DIN 19 831 Blatt 1 bis Blatt 9	—; mit Muffe
DIN 19 841 Blatt 1 bis Blatt 6	—; ohne Muffe
DIN 28 500	Gußeiserne Druckrohre und Formstücke; Technische Lieferbedingungen
DIN 28 501 Blatt 1	—; Schraubmuffen-Verbindung
DIN 28 502 Blatt 1	—; Stopfbuchsenmuffen-Verbindung
DIN 28 503	—; Stemmuffen-Verbindung
DIN 28 504	Gußeiserne Druckrohre und Formstücke; Flansche ND 10 (z. Z. noch Entwurf)
DIN 28 505	—; Flansche ND 16 (z. Z. noch Entwurf)
DIN 28 511	Gußeiserne Druckrohre mit Schraubmuffen Klasse LA, A und B
DIN 28 512	Gußeiserne Druckrohre mit Stopfbuchsenmuffen Klasse LA, A und B
DIN 28 513	Gußeiserne Druckrohre mit Stemmuffen Klasse LA, A und B
DIN 28 522 bis DIN 28 530 DIN 28 532 DIN 28 534 bis DIN 28 546	Gußeiserne Formstücke für Druckrohrleitungen (z. Z. noch Entwürfe)

3. Herstellen der Baugrube

3.1. Abmessungen

Die Abmessungen des Rohrgrabens beeinflussen Größe und Verteilung der Erd- und Verkehrslasten. Bei der Ausführung sind die durch die Leistungsbeschreibung oder eine statische Berechnung vorgegebenen Abmessungen nach DIN 18 300 zugrunde zu legen. Soweit örtlich größere Abmessungen notwendig werden, ist zu überprüfen, ob nicht der vorgesehene Rohreinbau eine andere technische Ausführung erfordert (z. B. Betonummantelung nach Abschnitt 4.4).

Als Berechnungs-Grabenbreite zur Ermittlung der Erdauf-lasten gilt der Abstand der unverkleideten Baugrubenwände in Höhe des Rohrscheitels.

3.1.1. Arbeitsraum und Grabenbreite

Es gelten die Bestimmungen in DIN 18 300 „Erdarbeiten“ über Arbeitsraum und Grabenbreite (siehe Anhang).

Wenn es die Verhältnisse erfordern, ist der Arbeitsraum entsprechend zu vergrößern.

3.1.2. Böschungsneigung

Es gelten die Bestimmungen in DIN 18 300 über Böschungen für unverkleidete Baugruben (siehe Anhang).

3.1.3. Grabengefälle

Es gelten die Bestimmungen in DIN 18 300 über die Sohle der Baugrube (siehe Anhang).

3.2. Grabenaushub

Es gelten die Bestimmungen in DIN 18 300 über das Gewinnen des Bodens (siehe Anhang).

3.3. Sicherheitsmaßnahmen

Für die Sicherheitsmaßnahmen gelten die Bestimmungen in DIN 18 306 „Abwasserkanalarbeiten“ (siehe Anhang).

3.4. Sicherung der Baugrube

3.4.1. Vorübergehende Grabenverkleidung

Verhindert z. B. der Einsatz von Geräten den sofortigen Grabenverbau, so kann es notwendig werden, eine vorübergehende Sicherheitsverkleidung anzubringen. Ein Rohrgraben von mehr als 1,25 m Tiefe muß gesichert sein.

Unter besonderen Umständen, z. B. wenn mit Verkehrsbelastungen zu rechnen ist, kann es notwendig werden, auch Gräben von kleinerer Tiefe zu sichern.

3.4.2. Grabenverbau

Es gelten die Bestimmungen in DIN 18 303 „Baugrubenverkleidungsarbeiten“ des Abschnittes Allgemeines (siehe Anhang).

3.4.2.1. Verkleiden mit waagerechten Bohlen (Bild 4)

Es gelten die Bestimmungen in DIN 18 303 über das Verkleiden mit waagerechten Bohlen (siehe Anhang).

3.4.2.2. Verkleiden mit senkrechten Bohlen (Bild 5)

Es gelten die Bestimmungen in DIN 18 303 über das Verkleiden mit senkrechten Bohlen (siehe Anhang).

3.4.2.3. Verkleiden mit Bohlen zwischen gerammten oder in Bohrlöcher eingebrachten Trägern (Bild 6)

Es gelten die Bestimmungen in DIN 18 303 über das Verkleiden mit Bohlen zwischen gerammten oder in Bohrlöcher eingebrachten Trägern (siehe Anhang).

3.4.2.4. Verkleiden mit stählernen Kanaldielen (Bild 7)

Es gelten die Bestimmungen in DIN 18 303 über das Verkleiden mit stählernen Kanaldielen (siehe Anhang).

3.4.2.5. Verkleiden mit Spundwänden

Es gelten die Bestimmungen in DIN 18 303 über das Verkleiden mit Spundwänden (siehe Anhang).

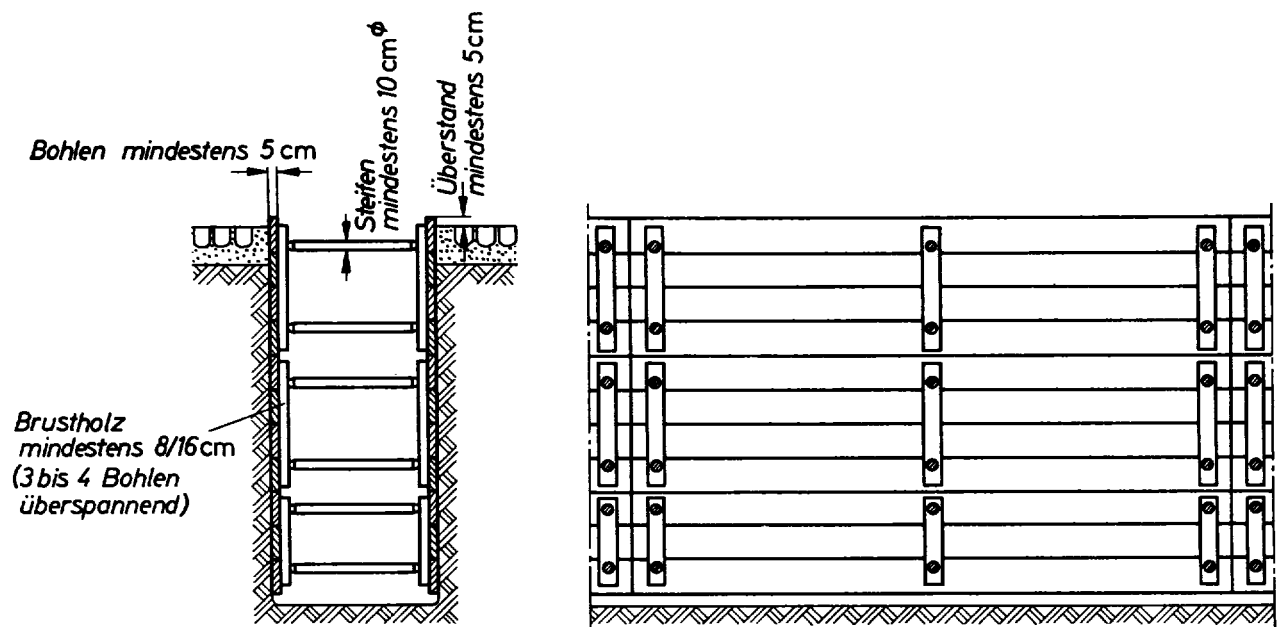


Bild 4. Ausführungsbeispiel eines waagerechten Verbaus

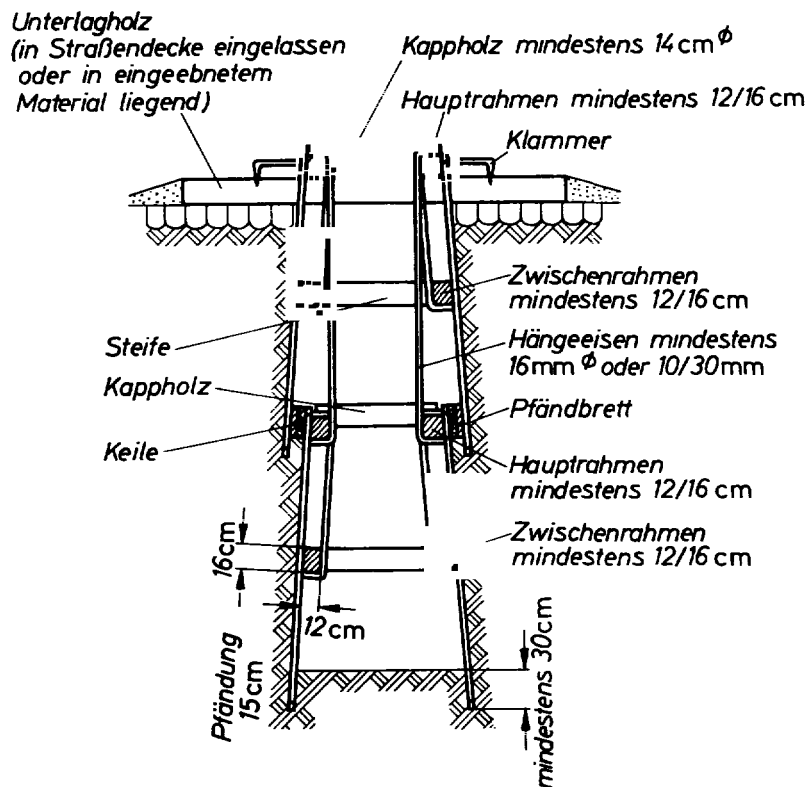
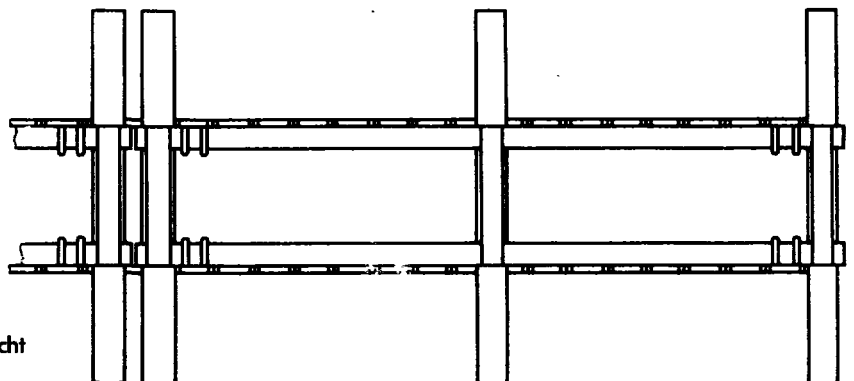


Bild 5. Ausführungsbeispiel eines senkrecht gepfändeten Verbaus



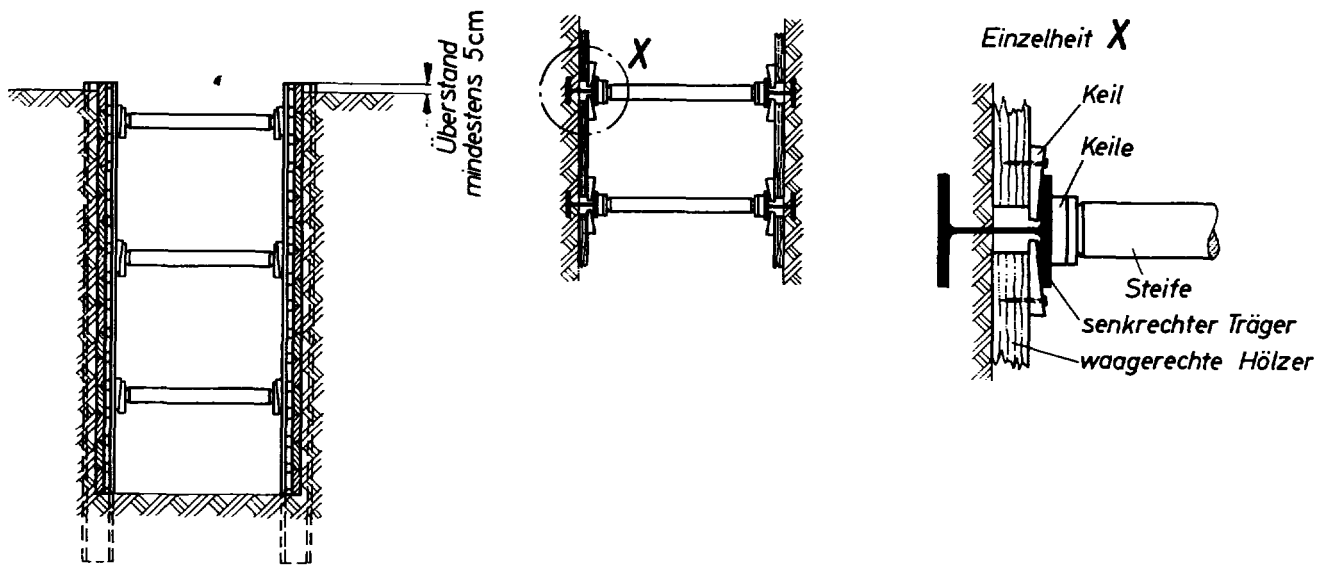


Bild 6. Ausführungsbeispiel eines Verbaus mit Bohlen zwischen geramten oder in Bohrlöcher eingebrachten Trägern

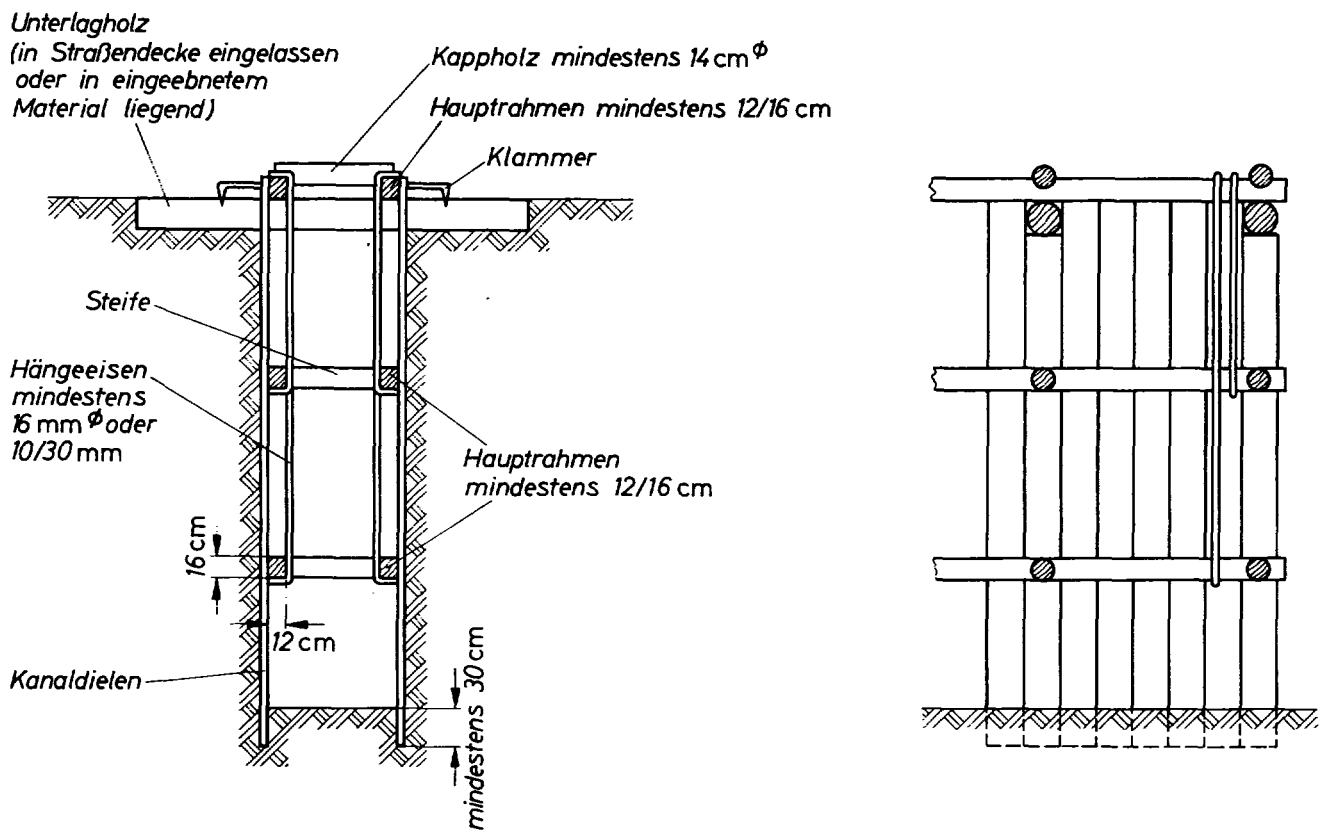


Bild 7. Ausführungsbeispiel für einen senkrechten Verbaud mit stählernen Kanaldielen

3.5. Grabenentwässerung

Unabhängig von einer gegebenenfalls erforderlichen Grundwasserhaltung ist zum Erzielen einwandfreier Aushub-, Verlege- und Dichtungsarbeiten die Grabensohle wasserfrei zu halten. Gegebenenfalls ist eine Sickerleitung einzulegen; hierzu muß u. U. der Graben verbreitert werden. Durch geeignete Maßnahmen ist zu verhindern, daß Boden in die Sickerleitung eindringt. Nach Beendigung der Wasserhaltung kann es sich empfehlen, die Sickerleitungen abschnittsweise zu verschließen.

Ist die anfallende Wassermenge nur gering, so kann an Stelle einer Sickerleitung durch Dichtriegel im Rohrgraben eine durchgehende Strömung längs der Rohrleitung unterbunden werden.

4. Rohrauf Lagerung

Die Größe und Art der Rohrauf Lagerung ist von wesentlichem Einfluß auf die Tragfähigkeit der Rohrleitung. Die Auflagerung soll eine gleichmäßige Verteilung der Auflager-spannungen gewährleisten. Die Rohre sind daher so zu verlegen, daß weder Linien- noch Punktauflagerung auftritt (siehe auch Abschnitt 4.5).

Bei üblicher Auflagerung kreisförmiger Rohre ohne Fuß beträgt der Auflagerwinkel 90° (Bild 8a). Größere oder kleinere Auflagerwinkel, jedoch bei Beton-, Stahlbeton-, Stahlbetondruck- und Steinzeugrohren nicht kleiner als 60° , können ausgeführt werden, wenn sie in der statischen Berechnung berücksichtigt sind (Bild 8b).

Bei Rohren mit Fuß ist der Auflagerwinkel von der Ausbildung des Fußes abhängig (Bild 8c).

4.1. Herstellen der Grabensohle

Abmessung und Form der Grabensohle sind nach dem notwendigen Arbeitsraum und der Art der Rohrauf Lagerung zu bemessen.

Die Grabensohle darf nicht aufgelockert werden. Sie ist deshalb gegen Befahren, Aufwühlen, Ausspülen und Auf-frieren zu sichern. Dennoch aufgelockerter bindiger Boden muß vor der Rohrverlegung bis zur Tiefe der Auflockerung abgehoben und durch nichtbindigen Boden oder ein besonderes Rohrauf Lager ersetzt werden. Bei nichtbindigem Boden ist die Auflockerung durch Stampfen oder Rütteln zu be-seitigen.

4.2. Auflager in gewachsenem Boden

4.2.1. Auflager in nichtbindigem Boden

Bei sandigem Boden und Feinkies soll die Auflagerfläche vor dem Einlegen der Rohre entsprechend der Form der Rohraußenwand so aus dem gewachsenen Boden heraus-geformt werden, daß das verlegte Rohr auf der ganzen Rohrlänge satt aufliegt (Bild 8a).

Bei Asbestzement-, Gußeisen-, Kunststoff- und Stahlrohren aller Nennweiten sowie bei Beton-, Stahlbeton-, Stahlbeton-druck- und Steinzeugrohren bis NW 600 einschließlich kann die satte Auflagerung auch durch Auflegen der Rohre auf die eben abgegliche Grabensohle erreicht werden, wenn die Rohre so unterstopft werden, daß eine gleichmäßig trag-fähige Auflagerung nach Bild 8b sichergestellt ist.

4.2.2. Auflager in bindigem Boden

Bei bindigem Boden kann nach Abschnitt 4.2.1 verfahren werden, wenn der gewachsene Boden und der für die Unter-stopfung vorgesehene Boden für die Herstellung des Rohr-auf lagers geeignet ist.

4.2.3. Auflager in anderen Böden

In anderen Böden als nach Abschnitt 4.2.1 und Abschnitt 4.2.2 (z. B. Böden mit grobem Kies und Steinen, feste nicht von Hand bearbeitbare Böden und Fels) ist eine unmittelbare Auflagerung der Rohre nicht möglich.

richtig

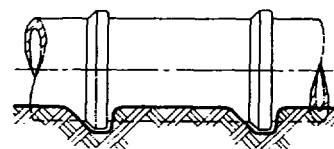
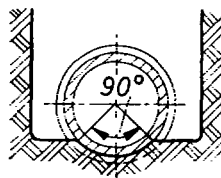
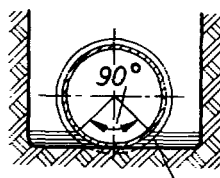
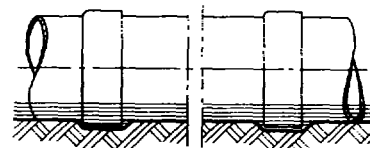


Bild 8a

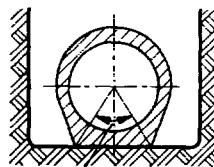


Rohr unterstopft



für Beton-, Stahlbeton-, Stahlbetondruck- und Steinzeug-rohre nur bis NW 600 einschließlich zulässig

Bild 8b

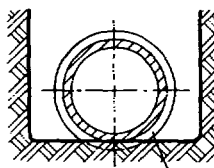


Auflagerwinkel je nach Fußausbildung für Betonrohre nach DIN 4032, Form A und C

Bild 8c



falsch



Rohr nicht unterstopft

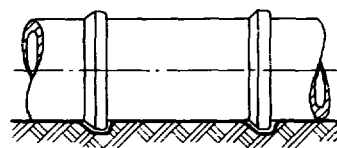


Bild 8d

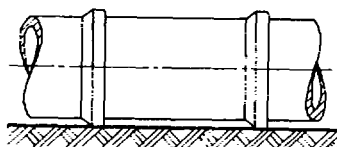


Bild 8e

Bild 8. Auflager in gewachsenem Boden

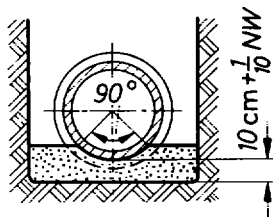
4.3. Auflager auf eingebrachtem Sand, Feinkies oder Beton

In Fällen, bei denen in der Grabensohle kein geeigneter Boden für ein unmittelbares Auflager ansteht, ist die Grabensohle tiefer auszuheben und ein Auflager aus Sand, Feinkies oder Beton einzubringen.

4.3.1. Sand- und Feinkiesauflager (Bild 9)

Die Dicke des Auflagerbettes in der Sohllinie muß mindestens $10\text{ cm} + \frac{1}{10}$ der Nennweite der Rohre betragen.

Das eingebrachte Auflagermaterial ist mit geeigneten Geräten zu verdichten, so daß das verlegte Rohr im Bereich des vorgesehenen Auflagerwinkels satt aufliegt.



Sandbett sorgfältig verdichtet

Bild 9. Sand- und Feinkiesauflager

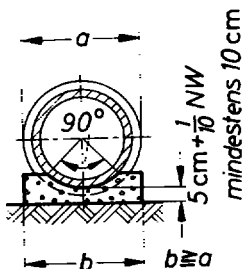
Ausführung für Rohre mit Fuß sinngemäß

4.3.2. Betonaufleger (Bild 10)

Ist der in der Grabensohle anstehende Boden für die Ausbildung eines Sand- oder Feinkiesauflagers nicht geeignet, die Grabensohle stark geneigt oder Ausspülen des Sandes durch Dränwirkungen möglich, so empfiehlt es sich, die Rohre durchgehend auf Beton aufzulagern.

Das Betonaufleger ist $5\text{ cm} + \frac{1}{10}$ der Nennweite der Rohre, mindestens 10 cm , dick. Die Grabensohle ist entsprechend tiefer auszuheben.

Als Auflagerbeton ist mindestens ein Beton B 120 einzubringen. Es kann sich empfehlen, eine Bewehrung vorzusehen (siehe auch Abschnitt 4.5).



Rohr satt auf Beton aufliegend

Bild 10. Betonaufleger

Ausführung für Rohre mit Fuß sinngemäß

Die Oberfläche des Betonauflegers ist entsprechend der Form der Rohraußenwand auszubilden, damit die verlegten Rohre im Bereich des vorgesehenen Auflagerwinkels satt aufliegen. Das Auflager kann nach dem Einrichten des Rohres betoniert werden. Wird es vor dem Einbringen der Rohre hergestellt, müssen die Rohre auf eine frische Mörtelschicht verlegt werden.

Zum Verhindern des Reitens der Rohre kann längs der Sohllinie eine Aussparung vorgesehen werden.

4.4. Betonummantelung

Um die Tragfähigkeit der Rohrleitung zu erhöhen, kann eine Betonummantelung vorgesehen werden. Bei ihrer Bemessung ist von Bedeutung, ob gegen den gewachsenen Boden oder z. B. gegen Spundwände betoniert wird, durch deren Ziehen die entlastende Wirkung des waagerechten Erddrucks beeinträchtigt wird.

Betonummantelungen können nach den Bildern 11 und 12 ausgeführt werden. Eine teilweise Betonummantelung wird bis auf Kämpferhöhe ausgebildet (Bild 11). Die volle Ummantelung erstreckt sich über den gesamten Rohrumfang (Bild 12). Als Ummantelungsbeton ist mindestens ein Beton B 120 einzubringen. Arbeitsfugen sind durch kurze Bewehrungsstäbe zu sichern.

Es kann zweckmäßig sein, die Betonummantelung in geeigneten Abständen an Rohrverbindungen durch Fugen zu unterteilen.

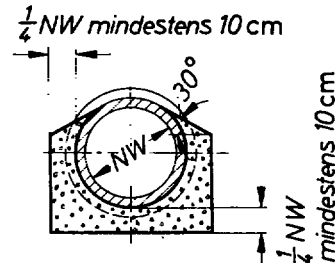


Bild 11. Ausführungsbeispiel einer Teilummantelung mit Beton

Ausführung für Rohre mit Fuß sinngemäß

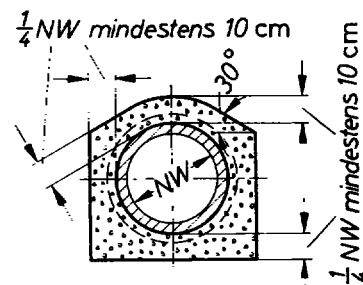


Bild 12. Ausführungsbeispiel einer vollen Ummantelung mit Beton

Ausführung für Rohre mit Fuß sinngemäß

4.5. Sonderausführungen

Die Auflagerung auf Betonsätteln ist im allgemeinen zu vermeiden. Kann diese Art der Lagerung nicht umgangen werden, bedarf es eines besonderen statischen Nachweises. Gleiches gilt für die Lagerung von Rohren auf Pfahljochen.

Bei nicht standfestem Boden oder wenn größere Setzungen zu erwarten sind, sind besondere Maßnahmen nötig, z. B. Gründung der Rohrleitung auf Pfählen oder Verlegen auf einer Stahlbetonplatte, wobei Abschnitt 4.3.2 zu beachten ist.

Beim Übergang zwischen Bodenarten unterschiedlicher Setzungseigenschaften sind Sicherungsmaßnahmen vorzusehen. Bei Rohrleitungen unter Böschungen ist den gegebenenfalls auftretenden Längszug- und Biegespannungen Rechnung zu tragen.

4.6. Anschluß an Bauwerke

Der Anschluß von Rohren an Bauwerke ist gelenkig auszuführen. Bei Schächten kann das Gelenk in die Schachtwand eingebaut werden. Wenn es die Gegebenheiten zulassen, kann das Gelenk auch in einem maximalen Abstand von einem Meter, gemessen von der Schachtwandinnenfläche in der Kanalachse, angeordnet werden.

Bei anderen Bauwerken ist sinngemäß zu verfahren.

4.7. Abstützung und Verankerung

Im Grundwasser verlegte Rohrleitungen sind bei nicht ausreichendem Eigengewicht und nicht ausreichenden Auflasten gegen Auftrieb durch Verankerung oder Zusatzbelastungen zu sichern.

Sind in Druckrohrleitungen, Abzweige, Krümmer, Übergangsstücke, Verschlussorgane usw. nicht längskraftschlüssig eingebaut, so sind diese so zu sichern, daß die auftretenden Kräfte aufgenommen werden.

5. Einbau der Rohre

5.1. Lagerung der Rohre

Die zu verlegenden Rohre sind in solcher Entfernung vom Graben zu lagern, daß sie die Grabenwände nicht in unzulässiger Weise belasten. Die Rohre dürfen vom Aushubboden nicht bedeckt werden. Müssen die Rohre bei Frost im Freien gelagert werden, so ist dafür zu sorgen, daß sie nicht mit dem Boden zusammenfrieren und sich in ihnen kein Wasser ansammeln kann.

5.2. Ablassen der Rohre in den Rohrgraben

Die Rohre sind vor dem Ablassen in den Rohrgraben sorgfältig auf wahrnehmbare Beschädigungen zu untersuchen. Sie sind sachgemäß in den Rohrgraben abzulassen, z. B. unter Verwendung von Verlegehaken mit Sicherung, Seilen oder geschützten Gurten und Hebezeugen. Ein Beschädigen der Rohre, z. B. durch Halte- oder Greifvorrichtungen, durch unzulässige Aufhängung oder Stöße ist unbedingt zu vermeiden.

5.3. Verlegen

Die mit dem Dichtmittel in Berührung kommenden Rohrflächen müssen sauber sein. Beim Einbau sind Dichtmittel und Rohre vor Verschmutzung zu schützen.

Ist bei Rohren der Scheitel besonders gekennzeichnet, so müssen die Rohre entsprechend verlegt werden.

Die Rohre können mit Dreibock, Portalkran, Bagger, Auto- oder anderen geeigneten Geräten verlegt werden. Die Hubgeräte müssen so ausgerüstet sein, daß sie ein gleichmäßiges und feines Heben und Senken gestatten.

Das Zusammenführen der Rohre in Richtung der Rohrachse muß zentrisch durchgeführt werden und kann mit Hebeln, Greifzügen, Winden oder Pressen geschehen.

Jedes einzelne Rohr ist nach Höhe und Seite einzumessen. Dies geschieht mit Peilbrettern, Visiertafeln, Nivellierinstrumenten usw.

Leitungsenden oder Abzweige, an die erst später angeschlossen werden soll, sind dicht abzuschließen.

Bestehen ergänzende Anleitungen der Rohrerhersteller, so sind diese zu beachten.

5.4. Besondere Maßnahmen bei aggressiven Wässern und Böden

Bei aggressiven Wässern und Böden können neben der Wahl von Rohren aus besonderen widerstandsfähigen Baustoffen die Oberflächen von Rohren und Verbindungen durch besondere Schutzmaßnahmen gesichert werden. Auch durch Wahl eines geeigneten Bodens für das Einbettungsmaterial kann eine Gefährdung der Rohrleitung gemindert werden. Soweit erforderlich, sind DIN 4030 und DIN 19 630, Ausgabe März 1959, Abschnitt 9, zu beachten.

6. Rohrverbindungen

Rohrverbindungen sind auch unter schwierigen Baustellenverhältnissen sorgfältig herzustellen. Es sind nur erfahrene Fachkräfte einzusetzen. Als Dichtmittel kommen nur bewährte Stoffe in Betracht.

Beim Herstellen der Rohrverbindungen sind die einschlägigen Normen (z. B. DIN 4038, DIN 4039, DIN 4062, DIN 19 630) zu beachten. Darüber hinaus gelten die Anleitungen der Herstellerwerke.

7. Prüfung der Rohrleitung

7.1. Lageprüfung

Die verlegte Rohrleitung ist vor dem Einbetten und Zufüllen des Rohrgrabens auf ihre planmäßige Lage zu prüfen, z. B. mit Visiertafeln, Nivelliergerät oder Kanalspiegel.

7.2. Prüfung auf Wasserdichtheit

Es wird empfohlen, eine Prüfung der Leitung auf Wasserdichtheit vorzunehmen. Dabei können die einzelnen Rohrverbindungen, Leitungsabschnitte oder die ganze Leitung geprüft werden.

7.2.1. Wasserdichtheit der Rohrverbindung

Die einzelnen Rohrverbindungen können mit innen oder außen angesetzten Prüfgeräten geprüft werden.

7.2.2. Wasserdichtheit der Rohrleitung

7.2.2.1. Vorbereitung der Prüfung

Die Prüfung ist an der noch nicht zugefüllten und nicht überschütteten Rohrleitung vorzunehmen.

Erforderlichenfalls ist die Leitung so weit anzudecken (siehe auch Abschnitt 8) und mit dem Erdbreich festzulegen, daß bei der Prüfung keine Lageveränderung der Rohre eintreten kann. Dabei sind die Rohrverbindungen freizulassen.

Sämtliche Öffnungen des zu prüfenden Leitungsabschnittes sind wasserdicht und drucksicher abzuschließen. Die Leitungen sind gegen Aufschwimmen zu sichern.

Die Leitung ist vor dem Füllen mit Wasser nicht nur an den Enden der Prüfstrecke, sondern auch an allen Leitungsabschnitten usw. nach Abschnitt 4.7 so zu sichern, daß Lageveränderungen und damit eine Gefährdung der Dichtheit der Rohrverbindungen während der Prüfung vermieden werden.

7.2.2.2. Füllen der Rohrleitung

Die Leitung ist mit Wasser so zu füllen, daß sie luftfrei ist. Sie wird deshalb zweckmäßig vom Leitungstiefpunkt aus so langsam gefüllt, daß an den ausreichend groß bemessenen Entlüftungsstellen am Leitungshochpunkt die in der Rohrleitung enthaltene Luft entweicht. Zwischen dem Füllen und Prüfen der Leitung ist ein ausreichender Zeitraum vorzusehen, um der vom Füllvorgang her in der Leitung noch verbliebenen Luft die Möglichkeit zum allmählichen Entweichen zu geben und erforderlichenfalls die Rohrwandungen ausreichend mit Wasser zu sättigen. Der Zeitraum ist abhängig von Rohrwerkstoff, Wanddicke, Durchmesser und Leitungslänge sowie gegebenenfalls dem Austrocknungszustand der Rohrleitung und den Witterungsverhältnissen.

7.2.2.3. Prüfdruck und Prüfdauer

Zur Prüfung sind Standrohre oder geeichte Druckmeßgeräte zu verwenden. Die Ablesung ist auf den tiefsten Punkt der Prüfstrecke zu beziehen.

Es wird empfohlen, Freispiegelleitungen mit einer Druckhöhe bis zu 5 m Wassersäule, gemessen über dem tiefsten, vom Wasser benetzten Punkt der zu prüfenden Rohrstrecke, zu prüfen. Der Prüfdruck ist 15 Minuten lang, gegebenenfalls unter ständigem Nachfüllen oder Nachpumpen der für die Wasseraufnahme benötigten Wassermenge, zu halten. Die zugegebene Wassermenge ist zu messen.

7.2.2.4. Wasserzugabe während der Prüfdauer (Freispiegelleitungen)

Die Wasserzugabe während der Prüfdauer von 15 Minuten, bezogen auf einen Quadratmeter benetzter Rohrrinnenfläche, darf die in den Tabellen 1 bis 4 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Bei Errechnung der zulässigen Wasserzugabe ist die tatsächliche lichte Weite der Rohre einzusetzen.

Zeigen sich bei der Prüfung undichte Stellen an der Leitung, so ist die Prüfung zu unterbrechen, und die Fehlstellen sind auszubessern. Das kann durch Nacharbeiten, Betonummantelung und bei zementgebundenen Werkstoffen — soweit es die örtlichen Gegebenheiten zulassen — mittels Selbstdichtung (Nachsintern) geschehen. Erforderlichenfalls sind die fehlerhaften Rohre auszuwechseln.

Die Leitung gilt als wasserdicht, wenn die Wasserzugabe die in den Tabellen angegebenen Werte nicht überschreitet und die Rohrverbindungen dicht sind. Feuchte Flecken oder einzelne Tropfen dürfen an der Rohrleitung auftreten.

Tabelle 1. **Betonrohrleitungen**

Kreisprofil NW	Wasser- zugabe l/m ² benetzte Innenfläche	Eiprofil mm	Wasser- zugabe l/m ² benetzte Innenfläche
100 bis 250	0,40	300×450 bis 500×750	0,30
300 bis 600	0,30	600×900 bis 800×1200	0,25
700 bis 1000	0,25	900×1350 bis 1200×1800	0,20
über 1000	0,20		

Die Werte der Wasserzugabe gelten für eine Druckhöhe von 5 m Wassersäule. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Leitung zuvor **24 Stunden** in vollgefülltem Zustand gehalten wird.

Tabelle 2. **Stahlbetonrohrleitungen**

Kreisprofil NW	Wasser- zugabe l/m ² benetzte Innenfläche	Eiprofil mm	Wasser- zugabe l/m ² benetzte Innenfläche
100 bis 250	0,20	300×450 bis 500×750	0,15
300 bis 600	0,15	600×900 bis 800×1200	0,13
700 bis 1000	0,13	900×1350 bis 1200×1800	0,10
über 1000	0,10		

Die Werte der Wasserzugabe gelten für eine Druckhöhe von 5 m Wassersäule. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Leitung zuvor **24 Stunden** in vollgefülltem Zustand gehalten wird.

Tabelle 3. **Steinzeugrohrleitungen**

NW	Wasserzugabe l/m ² benetzte Innenfläche
100 bis 1500	0,20

Der Wert der Wasserzugabe gilt für eine Druckhöhe von 5 m Wassersäule. Vorher ist die Leitung **1 Stunde** lang in vollgefülltem Zustand unter einem Druck von 5 m WS zu halten.

Tabelle 4. **Asbestzementrohrleitungen**

NW	Wasserzugabe l/m ² benetzte Innenfläche
100 bis 1000	0,02

Der Wert der Wasserzugabe gilt für eine Druckhöhe von 5 m Wassersäule. Vorher ist die Leitung **1 Stunde** lang in vollgefülltem Zustand unter einem Druck von 5 m WS zu halten.

7.2.2.5. Prüfung der Druckleitungen

Für Druckleitungen aus Stahlbeton- und Spannbetondruckrohren gelten besondere Prüfbedingungen nach DIN 4037. Für Asbestzement-Druckrohrleitungen gilt DIN 19 801.

Für Guß- und Stahlrohrleitungen gilt sinngemäß DIN 4279.

Für Kunststoffrohre gilt sinngemäß das DVGW-Arbeitsblatt W 322 „Hinweise für die Durchführung der Druckprüfung von Kunststoff-Druckrohrleitungen für Wasser außerhalb von Gebäuden“ ²⁾.

8. Zufüllen der Baugrube von Grabenleitungen und Überschüttung von Dammleitungen ³⁾

8.1. Allgemeine Angaben

Im Sinne dieser Norm ist zwischen dem Einbetten der Rohrleitung bis zu einer Schütthöhe von 30 cm über dem Scheitel und dem Zufüllen des Rohrgrabens zu unterscheiden.

Das Einbetten der Rohrleitung, das Beseitigen des Verbaus und das Zufüllen des Rohrgrabens sind Arbeitsvorgänge, die unmittelbar ineinandergreifen.

Mit dem Einbetten und Zufüllen ist erst zu beginnen, wenn Rohrverbindungen und Rohraufleger durch Erdlast und andere beim Zufüllen auftretende Kräfte belastet werden dürfen.

Bodenarten, die Rohrleitungen und ihre Bauwerke schädigen können (z. B. Asche und Schlacke), sowie Bodenarten und Stoffe, die ein späteres unregelmäßiges Nachgeben zur Folge haben (z. B. Grassoden und Holzstücke), dürfen nicht eingefüllt werden.

Einschlämmen ist nur bei nichtbindigen Böden zulässig, jedoch nicht im Bereich der Einbettung. Gefrorener Boden darf nicht eingebracht werden, ebenso darf gefrorener Grund nicht überschüttet werden.

Der für das Einbetten und Zufüllen bestimmte Boden muß ein einwandfreies Verdichten zulassen. Steht kein zum einwandfreien Verdichten geeigneter Boden zur Verfügung, so ist eine Verbesserung des Bodens durch Zugabe nicht bindigen Materials oder durch Anfahren und Verwenden anderen geeigneten Bodens vorzusehen.

8.2. Einbetten der Rohrleitung

Das Einbetten der Rohrleitung ist eine Teilarbeit der Ausbildung des Rohrauflegers und bestimmt wesentlich die Erd- und Erdauflast-Verteilung sowie die Möglichkeit der Ausbildung eines entlastend wirkenden seitlichen Erddrucks auf die Rohrleitung. Steinfreier Boden ist beiderseits der Rohrleitung bis zu einer Höhe von 30 cm über dem Scheitel in Lagen bis zu 30 cm anzuschütten und zu verdichten.

²⁾ Zu beziehen durch ZfGW-Verlag, Frankfurt am Main, Zeppelinallee 38.

³⁾ Es wird auch verwiesen auf das „Merkblatt über das Zufüllen von Leitungsgräben“, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen e.V., Köln, Deutscher Ring 17, Arbeitsgruppe „Untergrund“.

Das Unterstopfen und Verdichten muß mit größter Sorgfalt durchgeführt werden und darf nur von Hand mit Flachstampfern oder mit leichten maschinellen Verdichtungsgeräten geschehen. Es soll gleichzeitig von beiden Seiten unterstopft werden, um eine Verschiebung der Leitung zu vermeiden.

Ein etwaiger Außenschutz der Rohrleitungen darf nicht beschädigt werden.

8.3. Zufüllen und Überschütten

Das Zufüllen und Überschütten soll lagenweise in solchen Schichthöhen vorgenommen werden, daß einerseits die Standsicherheit der Rohrleitung nicht gefährdet ist und andererseits die Schüttung ausreichend verdichtet werden kann.

Darüber hinaus ist die Wahl der Verdichtungsgeräte nach den Bodenverhältnissen und dem Verbau zu treffen.

Der Einsatz von schweren Stampf- und Rüttelgeräten bei Scheitelüberdeckungen unter 1 m ist nicht zulässig.

Besondere Belastungen während des Bauzustandes, z. B. durch Befahren der überschütteten Rohrleitung mit schweren

Baugeräten oder Fahrzeugen, sowie unzulässig hohe Überschüttungen sind zu vermeiden.

Bei Dammleitungen ist insbesondere darauf zu achten, daß die Lage und Standsicherheit beim Überschütten durch die eingesetzten Förder- und Verdichtungsgeräte nicht gefährdet werden.

8.4. Beseitigen des Verbaus

Das Beseitigen des Verbaus, insbesondere das Entsteifen, muß im gleichen Schritt mit dem Zufüllen vor sich gehen und darf nur stückweise so vorgenommen werden, daß der entsteifte Teil der Baugrube sofort gefüllt und verdichtet werden kann. Einstürze und schädliche Senkungen beeinflussen die Auflastentwicklung über den Rohren und sind zu vermeiden.

Beim Beseitigen der Verkleidung ist darauf zu achten, daß die Verdichtung des Zufüllmaterials eine satte Verbindung mit dem gewachsenen Boden der Grabenwand ergibt. Nur dadurch kann die entlastende Wirkung der Wandreibung bei der Grabenbedingung nach Bild 1 erfüllt werden.

Anhang

Zur Information werden hier die Abschnitte aus den Allgemeinen Technischen Vorschriften (ATV) der Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) abgedruckt, soweit sie für DIN 4033 notwendig sind. Maßgebend ist jeweils der Wortlaut der genannten ATV in der VOB in ihrer neuesten Ausgabe (z. Z. Dezember 1958).

Zu Abschnitt 3.1.1.

DIN 18 300; Abschnitt 3.051.1: Wenn ein betretbarer Arbeitsraum zwischen Baukörper und Baugrubenwand nötig ist, muß er mindestens 50 cm breit ausgeführt werden.

Als Breite des Arbeitsraumes gelten:

bei unverkleideten Baugruben der waagerecht gemessene Abstand zwischen dem Böschungsfuß und der Außenseite des Mauerwerks oder der Schalwandaußenseite des Baukörpers,

bei verkleideten Baugruben der lichte Abstand zwischen der Schalwand des Verbaues und der Außenseite des Mauerwerks oder der Schalwandaußenseite des Baukörpers.

DIN 18 300; Abschnitt 3.051.2: Bei Rohrleitungsgräben beträgt die lichte Mindestbreite der Baugrube mit betretbarem Arbeitsraum, wenn in der Leistungsbeschreibung keine größeren Maße vorgeschrieben sind,

für Rohrleitungen mit mehr als 40 cm äußerem Durchmesser oder mehr als 40 cm größter Breite des Querschnittes

bei unverkleideter Baugrube mit Böschungen,
die steiler als 60° sind 70 cm mehr,

bei unverkleideter Baugrube
mit flacheren Böschungen 40 cm mehr,

bei verkleideter Baugrube 70 cm mehr,

für Rohrleitungen bis zu 40 cm äußerem Durchmesser oder bis zu 40 cm größter Breite des Querschnittes

bei verkleideter und
unverkleideter Baugrube 40 cm mehr

als der äußere Durchmesser bzw. die größte
Breite der Rohrleitung, jedoch nicht weniger als 60 cm

bei Rohrgrabentiefen bis zu 1,75 m
und nicht weniger als 80 cm

bei Rohrgrabentiefen darüber. Als lichte Breite gelten bei unverkleideter Baugrube die Sohlenbreite, bei verkleideter Baugrube der Abstand der Schalwände.

DIN 18 300; Abschnitt 3.051.3: Die Mindestbreiten nach den Abschnitten 3.051.1 und 3.051.2 gelten nicht für unverkleidete Gräben, die zwar bis zu einer Tiefe von 1,25 m betreten werden, die aber einen betretbaren Arbeitsraum zum Verlegen und Prüfen der Leitungen nicht haben müssen, z. B. Erdkabelgräben, Dränggräben.

DIN 18 300; Abschnitt 3.051.4 (Auszug): Arbeitsräume an Muffen und Flanschen (Kopflöcher) sind so tief und so breit anzulegen, daß die Verbindungen einwandfrei hergestellt und geprüft werden können.

Zu Abschnitt 3.1.2.

DIN 18 300; Abschnitt 3.053.1: Die Neigung der Böschung richtet sich nach den Eigenschaften des Bodens unter Berücksichtigung der Zeit, während der die Baugrube offen zu halten ist, sowie nach den Belastungen und Erschütterungen innerhalb und in der Nähe der Baugrube.

DIN 18 300; Abschnitt 3.053.2: Bei Böden, deren Zusammenhalt sich durch Austrocknen, Eindringen von Wasser, Frost oder durch Bildung von Rutschflächen verschlechtern kann, sind entsprechende flachere Böschungen herzustellen und Maßnahmen zum ungefährlichen Ableiten des Wassers zu treffen.

DIN 18 300; Abschnitt 3.053.3: Die Wahl der Böschungsneigungen bleibt dem Auftragnehmer überlassen, wenn die Neigungen nicht in der Leistungsbeschreibung vorgeschrieben sind. Das Sichern und Unterhalten der Böschungen während der Vertragsdauer obliegt dem Auftragnehmer. Werden dagegen die Böschungsneigungen vom Auftraggeber nachträglich vorgeschrieben, hat der Auftragnehmer das Sichern und Instandhalten der Böschungen mit dem Auftraggeber besonders zu vereinbaren.

DIN 18 300; Abschnitt 3.053.4: Am oberen Rand von Böschungen sind Schutzstreifen von mindestens 60 cm Breite freizuhalten.

Zu Abschnitt 3.1.3.

DIN 18 300; Abschnitt 3.052.5 (Auszug): Bei Rohrgräben und Dränggräben sind das vorgeschriebene Gefälle und die vorgeschriebene Ausbildung der Grabensohle genau einzuhalten.

Zu Abschnitt 3.2.

DIN 18 300; Abschnitt 3.031: Die Art des Gewinnens (des Bodens) ist dem Auftragnehmer überlassen, wenn in der Leistungsbeschreibung nichts anderes vorgeschrieben ist.

DIN 18 300; Abschnitt 3.032: Ausschachtungen, die Einstürzen oder Nachrutschen verursachen können, sind abschnittsweise auszuführen. Gefährdete Bauwerke sind dabei zu sichern. Dies gilt besonders für Unterfangungen. Der Auftragnehmer hat das Sichern mit dem Auftraggeber besonders zu vereinbaren.

Zu Abschnitt 3.3.

DIN 18 306; Abschnitt 3.41: Bei allen Maßnahmen zum Schutz der Bauwerke, Leitungen, Kanäle oder Kabel sind die Vorschriften der Eigentümer (oder der anderen Weisungsberechtigten) zu beachten. Aufgehängte und abgestützte Leitungen, Kanäle oder Kabel dürfen nicht betreten oder belastet werden.

DIN 18 306; Abschnitt 3.42: Bei Arbeiten an Abwasserkanälen und Einzelbauwerken, wie Einsteigschächten usw., ist auf die Erstickungs-, Vergiftungs- und Zerknallgefahren sowie auf genaue Durchführung der Absperrmaßnahmen besonders zu achten. Bestehende Kanäle dürfen ohne Genehmigung des Auftraggebers nicht betreten werden.

Zu Abschnitt 3.4.2.

DIN 18 303; Abschnitt 3.102: Die Baugrube ist so zu verkleiden und abzusteißen, daß der Arbeitsraum möglichst wenig beengt wird. Das Umsetzen von Steifungen (Umsteifen) ist auf das Notwendigste zu beschränken und bei hohem Erddruck, starken Erschütterungen oder Verwendung schwerer Steifen möglichst zu vermeiden.

DIN 18 303; Abschnitt 3.103: Der Verbau muß gegen Knicken, Kippen und Beulen stabil sein.

DIN 18 303; Abschnitt 3.104: Die Steifen müssen dauernd einwandfrei sitzen und knicksicher sein. Die unvermeidbare oder unbeabsichtigte Schrägstellung der Steifen ist von vornherein zu berücksichtigen. Mittelstützen sind gegen Herausziehen besonders zu sichern.

DIN 18 303; Abschnitt 3.105: Die Abmessungen aller Teile des Verbaues müssen rechnerisch bestimmt sein. Der Nachweis der Knick-, Kipp- und Beulsicherheit hat sich nicht nur auf die Tragebene des Verbaues, sondern auch auf seinen räumlichen Zusammenhang zu erstrecken. Bei den Stabilitätsuntersuchungen ist DIN 4114 „Stahlbau, Stabilitätsfälle (Knickung, Kippung, Beulung)“ sinngemäß zu beachten. Statische Berechnung und Ausführungszeichnungen sind auf Verlangen zur Genehmigung vorzulegen.

DIN 18 303; Abschnitt 3.106: Der Verbau muß nach den zu erwartenden höchsten Belastungen in ungünstigster Stellung bemessen werden. Die Lasten sind nach DIN 1055 anzunehmen, soweit nicht besondere Lastannahmen im Einzelfall zu treffen sind.

DIN 18 303; Abschnitt 3.107: Für die Lastannahmen aus Straßen- und Bahnverkehr sind die maßgebenden Sondervorschriften zu beachten (z. B. DIN 1072 „Straßen- und Wegbrücken, Lastannahmen“).

DIN 18 303; Abschnitt 3.108: Quellungen, Setzungen und Erschütterungen des Baugrundes auch in der Umgebung der Baugrube, ferner Wasserstände und ihre Änderungen sowie etwaige gestörte Bodenverhältnisse sind zu berücksichtigen.

DIN 18 303; Abschnitt 3.109: Teile des Verbaues dürfen für zusätzliche Zwecke der Bauausführung nur verwendet werden, wenn dadurch die Standsicherheit nachweislich nicht gefährdet wird.

DIN 18 303; Abschnitt 3.110: Die Verkleidung muß mindestens 5 cm über Geländeoberfläche oder Schutzstreifen hinausragen. Hölzerne Verkleidungsbohlen müssen mindestens 5 cm dick, gleichlaufend besäumt und an einer Seite scharfkantig sein.

DIN 18 303; Abschnitt 3.111: Bolzenverbindungen müssen ausreichend große und dicke Unterlagscheiben erhalten. Holzsteifen sind an den Enden abzufasen und bei größeren Längen mit Keilen gegen die Auflager anzutreiben. Bei Einbau von Holzsteifen sind die Regeln des Holzbaues zu beachten.

DIN 18 303; Abschnitt 3.112: Gegen Abgleiten und Lockern der Steifen sind geeignete Vorkehrungen zu treffen. Keile, Anker, Spannschrauben und Bolzen müssen das Spannen, Nachtreiben oder Nachziehen zulassen. Alle Versteifungen und Verankerungen sind ständig auf Spannung zu halten und regelmäßig hierauf zu überwachen. Bei Erschütterungen und veränderlicher Belastung ist besonders sorgfältige Überwachung notwendig.

DIN 18 303; Abschnitt 3.113: Erforderlichenfalls sind besondere Bedienungsstege vorzusehen. Für den Einstieg in die Baugrube sind grundsätzlich Leitern oder Treppen zu verwenden. Bedienungsstege, Leitern oder Treppen müssen im Winter schnee- und eisfrei gehalten werden.

DIN 18 303; Abschnitt 3.114: Etwaige Hohlräume zwischen Verkleidung und Erdwand sind sofort gut zu verfüllen.

DIN 18 303; Abschnitt 3.115: Alle Absteifteile müssen an ihren Auflager- und Stützflächen satt anliegen.

DIN 18 303; Abschnitt 3.116: Das Anstücken von Holzsteifen ist unzulässig.

DIN 18 303; Abschnitt 3.117: Am oberen Rand der Baugrube sind Schutzstreifen von mindestens 60 cm Breite freizuhalten.

Zu Abschnitt 3.4.2.1.

DIN 18 303; Abschnitt 3.21: Das Verkleiden mit waagerechten Bohlen kann angewendet werden, wenn der Boden so standfest ist, daß er auf die Tiefe einer Bohlenbreite frei abgeschachtet werden kann, ehe die Bohle eingezogen wird. Das Verbauen muß mit dem Ausschachten Schritt halten. Das Ausschachten darf immer nur um etwa eine Bohlenbreite voraus sein.

DIN 18 303; Abschnitt 3.22: Die Bohlen müssen beim endgültigen Absteifen — im allgemeinen in Abständen von 1,5 bis 2,5 m — durch Brusthölzer oder Laschen gefaßt werden, die über mindestens drei Bohlen greifen. Nahe dem Bohlenende muß je eine Absteifung angeordnet werden. Jedes Brustholz ist durch mindestens zwei Steifen abzustützen.

Zu Abschnitt 3.4.2.2.

DIN 18 303; Abschnitt 3.31: Das Verkleiden mit lotrechten Bohlen kann angewendet werden bei losem Boden, der das

Verkleiden mit waagerechten Bohlen nach Abschnitt 3.2 nicht zuläßt.

DIN 18 303; Abschnitt 3.32: Die Bohlen sollen mit dem Fortschreiten der Baugrubenausschachtung lotrecht eingetrieben werden und in jedem Bauzustand mit ihrer Spitze mindestens 30 cm im Boden stecken. Lassen sich die Bohlen nur bis zur Sohle eintreiben, dann sind besondere Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

DIN 18 303; Abschnitt 3.33: Damit tiefe Baugruben nicht nach unten verengt werden, können die Bohlenreihen schräg nach außen geneigt eingetrieben werden. Die Gurthölzer müssen an den schräg eingetriebenen Bohlen keilförmige Futter erhalten und sorgfältig unterstützt oder aufgehängt werden.

Zu Abschnitt 3.4.2.3.

DIN 18 303; Abschnitt 3.41: Abmessungen, Abstände und Einbindetiefen der Rammträger müssen der Tiefe der Baugrube, der Bodenart und den zu erwartenden Lasten und Erschütterungen entsprechen. Bei losem Boden müssen Rammträger als Außenstützen mindestens 1,5 m, als Mittelstützen mindestens 3 m unter die Baugrubensohle reichen.

DIN 18 303; Abschnitt 3.42: Im übrigen gelten für Rammträger die Abschnitte 2 und 3 von DIN 18 304 — Rammarbeiten —.

DIN 18 303; Abschnitt 3.43: Die Schalbohlen müssen fest am Erdreich anliegen.

DIN 18 303; Abschnitt 3.44: Die Absteifung ist zwischen die Rammträger zu spannen. Wenn in besonderen Fällen im Felde zwischen den Trägern gesteiht werden muß, sind Holme, Laschen, Verteilungsträger oder andere geeignete Hilfsmittel vorzusehen.

Zu Abschnitt 3.4.2.4.

DIN 18 303; Abschnitt 3.51: Das Verkleiden mit stählernen Kanaldielen kann angewendet werden, wenn eine Dichtung und der Zusammenschluß der Verkleidung durch ein Schloß nicht nötig ist.

DIN 18 303; Abschnitt 3.52: Die stählernen Dielen müssen in ihrer ganzen Länge gleiche Form haben und die benachbarte Diele nach dem Eintreiben gut überdecken. Verbeulte oder verbogene Dielen dürfen nicht verwendet werden. Stählerne Dielen müssen in jedem Bauzustand mit ihrer Unterkante mindestens 30 cm im Boden stecken. Lassen sich die Dielen nur bis zur Sohle eintreiben, dann sind besondere Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

DIN 18 303; Abschnitt 3.53: Die Steifen sind auf Gurten so anzusetzen, daß die Dielen nicht ausweichen können und sich nicht zweckwidrig durchbiegen.

DIN 18 303; Abschnitt 3.54: Im übrigen gelten die Abschnitte 2 und 3 von DIN 18 304 — Rammarbeiten —.

Zu Abschnitt 3.4.2.5.

DIN 18 303; Abschnitt 3.61: Die Einbindetiefen sind unter Berücksichtigung der Boden- und Wasserverhältnisse zu ermitteln und auszuführen.

DIN 18 303; Abschnitt 3.62: Die Spundwände sind mit Zangen, Gurten oder Holmen zusammenzufassen. Alle Teile sind so zu bemessen, daß die zulässigen Beanspruchungen und Durchbiegungen nicht überschritten werden. Bohlen, die nicht satt anliegen, sind zu unterfuttern. Die Steifen dürfen nur gegen die Zangen und Gurte gesetzt werden.

DIN 18 303; Abschnitt 3.63: Die Ausbildung der Spundung bei Spundbohlen aus Holz oder Stahlbeton und die Wahl der Stahlspundwände bleiben, wenn sie in der Leistungsbeschreibung nicht vorgeschrieben sind, dem Auftragnehmer überlassen, der dabei die notwendige Dichtigkeit der Wand zu berücksichtigen hat.

DIN 18 303; Abschnitt 3.64: Im übrigen gelten die Abschnitte 2 und 3 von DIN 18 304 — Rammarbeiten —.

Einzelpreis dieser Nummer 1,40 DM

Einzellieferungen nur durch den August Bagel Verlag, Düsseldorf, gegen Voreinsendung des Betrages zuzügl. Versandkosten (Einzelheft 0,30 DM) auf das Postscheckkonto Köln 85 16 oder auf das Girokonto 35 415 bei der Rhein. Girozentrale und Provinzialbank Düsseldorf. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.)

In der Regel sind nur noch die Nummern des laufenden und des vorhergehenden Jahrgangs lieferbar.

Wenn nicht innerhalb von acht Tagen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen.

Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, Mannesmannufer 1 a. Druck: A. Bagel, Düsseldorf; Vertrieb: August Bagel Verlag, Düsseldorf. Bezug der Ausgabe A (zweiseitiger Druck) und B (einseitiger Druck) durch die Post. Ministerialblätter, in denen nur ein Sachgebiet behandelt ist, werden auch in der Ausgabe B zweiseitig bedruckt geliefert. Bezugspreis vierteljährlich Ausgabe A 13,45 DM, Ausgabe B 14,65 DM.