

Richtlinien für die Verlegung von Rohren

aus Beton, Stahlbeton und Stahlfaserbeton

Vorwort:

Rohrleitungen sind Ingenieur-Bauwerke.

Ihr Bau erfordert eine fachgerechte Planung, Berechnung und Bauausführung. Die Errichtung einer einwandfrei funktionstüchtigen, tragfähigen und wasserdichten Kanal- oder Wasserleitung setzt spezielle Kenntnisse voraus.

Werden die nachstehenden Empfehlungen beachtet, so sind Schadensfälle weitgehend vermeidbar.

Nach den geltenden europäischen Regelwerken gliedert sich die Verantwortlichkeit für das Gesamtbauwerk "Rohrleitungen" in die nachfolgenden 3 Bereiche:

- **Planer bzw. Ausschreibender:** Rohrauswahl, Dimension, Einbaufall
- **Rohrhersteller:** Qualität der Rohre
- **Verleger:** Herstellung der Rohrleitung nach den Vorgaben des Planers bzw. Ausschreibenden unter Berücksichtigung der statischen Berechnung

1. Verwendete Gütezeichen



GRIS – Gütezeichen für Rohre im Siedlungs- und Industrierwasserbau



ÖNORM geprüft
Kenntzeichen

2. Maßgebende ÖNORMEN

Nachfolgende ÖNORMEN sind für das Gesamtbauwerk "erdverlegte Rohrleitungen" maßgeblich:

- für die Herstellung und Anforderungen an die Rohre die Rohrnormen:
 - **ÖNORM EN 1916**
Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
 - **ÖNORM B 5074**
Ergänzende Bestimmungen zur ÖNORM EN 1916 - Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
- für die statische Berechnung und Bemessung:
 - **ÖNORM B 5012**
Statische Berechnung erdverlegter Rohrleitungen im Siedlungs- und Industrierwasserbau
 - **ATV A 127**
- für die Errichtung sowie die konstruktiven und funktionellen Anforderungen:
 - **ÖNORM B 2503** - Abwasserleitungen
 - **ÖNORM EN 1610** - Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
- für die Kontrolle des Einbaus:
 - **ÖNORM B 5016**
Überprüfung der Erdarbeiten

3. Rohrbestellung

Grundlagen für die Bestellung der Rohre sind die Rohrstatik und die daraus resultierenden Angaben zur Beschreibung des Produkts.

Dafür müssen vom Planer, Ausschreibenden oder ausführender Firma die erforderlichen Angaben für die statische Berechnung laut Anhang A festgelegt werden.

4. Rohrlieferung

Die angelieferten Rohre sind auf der Baustelle sorgfältig abzuladen und sofort zu überprüfen. Der Empfang der ordnungsgemäßen Lieferung ist auf dem Lieferschein zu bestätigen. Mängelrügen sind dem Lieferwerk unverzüglich mitzuteilen (z.B. auf dem Lieferschein zu vermerken).

Die Überprüfung hat sich zu erstrecken auf:

- a) Vergleich der Anzahl und Abmessungen laut Bestellung und statischer Berechnung (z. B. DN, Wanddicke, Sonderausführungen).
- b) Beschaffenheit der Dichtflächen und eventuelle Transportschäden der angelieferten Rohre durch Augenschein und Abklopfest am Spitzende außen und an der Muffeninnenseite (z. B. Risse > 0,2 mm, Abplatzungen, zu große Oberflächenrauigkeit oder -welligkeit).
- c) Erforderliche Kennzeichnungen. Eventuelle gesonderte Hinweise des Rohrerstellers sind zu beachten.
- d) Die Maßabweichungen dürfen die Maßtoleranzen der entsprechenden Rohrnormen nicht überschreiten.
- e) Beschädigte und nicht leistungsgerechte bzw. nicht ausschreibungsgemäße Rohre sind auszuscheiden. Dies ist in einem entsprechenden Protokoll bzw. auf dem Lieferschein festzuhalten.

5. Abladen und Lagern

- a) Die Rohre sind mit geeigneten Hebezeugen, die ein stoßfreies Heben und Senken gewährleisten, unter Verwendung von Seilen, Gurten, Rohrhaken oder ähnlichen Vorrichtungen von den Transportfahrzeugen abzuladen. Abrollen, schlagartige Beanspruchungen, Schleifen und längeres Rollen der Rohre sind zu unterlassen.

- b) Die Rohre sind in einer solchen Entfernung zum Graben zu lagern, dass sie die Grabenwände nicht in unzulässiger Weise belasten.
- c) Die Rohre sind so abzulagern, dass keine Beschädigungen auftreten können (elastische Zwischenlagen). Rohrstapel sind gegen Auseinanderrollen zu sichern. Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sind zu berücksichtigen.
- d) Rohre größerer Nennweiten sollen über einen längeren Zeitraum nicht ohne Schutz gegen extreme Sonnenbestrahlung zwischengelagert werden.
- e) Zum Schutz gegen Anfrieren dürfen die Rohre nicht unmittelbar auf dem Boden gelagert werden.
- f) Mitgelieferte Dichtungsringe müssen vor Frost und starker Sonneneinstrahlung ohne starke Verformungen geschützt und aufbewahrt werden. Sie sind vor Kraft- und Schmierstoffen, Chemikalien, Lösungsmitteln usw. zu schützen.

6. Bauausführung

Vor Beginn der Bauarbeiten ist von der Bauaufsicht zu prüfen, ob die Vorgaben zur Rohrstatik an der Baustelle eingehalten werden (siehe hierzu Anhang A).

Ist in einem der Punkte gemäß Anhang A keine Übereinstimmung der Annahmen in der statischen Berechnung mit der tatsächlichen Ausführung gegeben, dann ist nach Rücksprache mit dem Ersteller der Statik gegebenenfalls die Standsicherheit der Rohrleitung für die geänderten Verhältnisse durch eine neuerliche statische Berechnung vor Durchführung der Verlegearbeiten zu überprüfen.

6.1 Rohrgraben

a) Grabengeometrie:

Beim Aushub des Rohrgrabens sind die Abmessungen laut Projekt und Rohrstatik einzuhalten.

Besonders eine Verringerung der angegebenen Grabenbreite im Bereich der Leitungszone ist zu vermeiden. Dies würde sich negativ auf die Rohrleitung auswirken, weil dadurch

- die Verdichtungsarbeit im Auflager- und Kämpferbereich sowie
- der Rohreinbau in der Leitungszone und weiters
- die Kontrolle der Dichtigkeit der Rohrverbindungen behindert würde.

Die Mindestgrabenbreiten gemäß ÖNORM EN 1610 sind jedenfalls einzuhalten.

Die eventuelle Ausführung einer größeren Grabenbreite als in der Rohrstatik vorgesehen wirkt sich nur insofern negativ auf die Tragsicherheit der Rohrleitung aus, als die Vertikalbelastung auf das Rohr mit zunehmender Grabenbreite geringfügig zunimmt. Dadurch kann in der Praxis eine größere Vertikalbeanspruchung auftreten, als die in der Rohrstatik für eine kleinere Grabenbreite berechnete.

Die Höhe der Überdeckungszone h_i gemäß ÖNORM B 5012 darf im verlegten Zustand nicht größer sein als der in der Rohrstatik eingesetzte Wert.

b) Aushubmaterial

Ist das Aushubmaterial für die Wiederverfüllung des Grabens in der Leitungs- oder der Wiederverfüllungszone vorgesehen, dann ist zu prüfen, ob das anstehende Bodenmaterial mit jenem in der Rohrstatik übereinstimmt.

Das Aushubmaterial ist in ausreichendem Abstand von der Rohrtrasse zu lagern, damit

- die Standsicherheit der Grabenwände nicht beeinträchtigt wird und
- die weiteren Verlegearbeiten nicht behindert werden.

c) Grabenverbau

Die Art des Grabenverbaus und der Zeitpunkt dessen Rückbaus (vor oder nach dem Einbringen und Verdichten des Verfüllmaterials) muss mit den Kriterien der Verdichtungsklasse gemäß Abschnitt 5.4.2 laut ÖNORM B 5012 übereinstimmen.

6.2 Auflager

Die Auflager sind in Übereinstimmung mit den Annahmen in der Rohrstatik gemäß Abschnitt 5.4.1 der ÖNORM B 5012 auszubilden.

a) Vorbereitung der Grabensohle

Die Grabensohle ist derart auszuheben und das anstehende Material dahingehend zu prüfen, daß eine kontinuierliche, in Längsrichtung gleichmäßige Auflagerung der Rohre ermöglicht wird.

Gegebenenfalls ist ein ungeeigneter Boden (z.B. aufgelockerter bindiger Boden) durch einen geeigneten (nichtbindigen) Boden zu ersetzen. Ungleichmäßige Auflagerung kann zu Lastumlagerungen und -konzentrationen und damit zu Rohrbrüchen oder zu Undichtheiten führen.

Wird z.B. ein Rohr nach der Herstellung der Rohrverbindung weniger unterstopft als die benachbarten, dann stützt es sich dort ab. Dies kann entweder zu Brüchen im Muffenbereich oder zu Undichtheiten führen, da das Dichtelement (Roll-, Gleitring usw.) im Bereich der Sohle zu stark und im Scheitelbereich zu wenig verpresst wird.

Die daraus resultierenden Undichtheiten sind schwer zu orten, weil keine auffälligen Schadensbilder, wie Risse und dgl., auftreten und sich die Undichtheiten meist erst nach der Wiederverfüllung und unter Umständen erst nach einiger Zeit einstellen.

Die Bettung ist gemäß Abschnitt 7.2 bzw. 7.3 der ÖNORM EN 1610 herzustellen. Die Grabensohle ist nur so weit zu verdichten, dass ein stabiles Auflagerbett gewährleistet ist. Zu starkes Verdichten würde zu Lastkonzentrationen in der Sohle führen.

Weiters ist eine unmittelbare Auflagerung der Rohre auf Böden mit grobem Kies oder Steinen, oder auf festen, nicht von Hand bearbeitbaren Böden und Fels nicht möglich. Hier ist nur eine Auflagerung auf geeignetem Verfüllmaterial auf Betonsohle oder als Betonaufleger möglich. Siehe hierzu auch den Abschnitt 5.4.1 der ÖNORM B 5012.

Die Einbettung ist gemäß Abschnitt 5.4.1 der ÖNORM B 5012 herzustellen.

6.3 Rohrverlegung und Herstellung der Rohrverbindung

a) Vorbereitung

Die Grabensohle ist für die Rohrauflagerung vorzubereiten (siehe 4.2). Die mit den Dichtmitteln in Berührung kommenden Rohrflächen (im Bereich der Muffe und des Spitzendes) sind zu säubern. Auch eventuelle Schnee- und Eisreste sind zu entfernen.

b) Verlegung

Die Rohre sind ausschließlich mit geeigneten Hubgeräten (z.B. Dreibock, Portalkran, Bagger mit entsprechender Zusatzausrüstung, Autokran) zu verlegen, die ein gleichmäßiges und feines Heben und Senken gestatten. Das Verlegen (Zusammenziehen und Ausrichten) hat im schwebenden Zustand (nicht im aufgelegten Zustand!) zu erfolgen. Das Zusammenziehen ist keinesfalls durch Drücken mit der Baggerschaufel durchzuführen!

Auch das Ausrichten bzw. Einfluchten der Rohre ist nicht mit der Baggerschaufel durch Drücken auf die Muffe durchzuführen.

Das Zusammenziehen der Rohre sollte möglichst genau in Achsrichtung erfolgen. Schräges Zusammenziehen kann zu Abplatzungen bzw. Haarrissen in der Glocke, zu Verdrehungen der Dichtung und damit zu Undichtheiten führen.

c) Herstellen der Rohrverbindung

Die Rohrverbindungen sind auch unter schwierigen Baustellenverhältnissen sorgfältig herzustellen. Der hierfür erforderliche freie Arbeitsraum ist unbedingt sicherzustellen. Auch auf eine ausreichende Länge der offenen Rohrkünette ist zu achten.

Für den gelenkigen Anschluss an den Schacht ist in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser ein Kurzstück gemäß Tabelle 1 anzuordnen.

Nennweite DN	Länge Kurzstück
≤ 600	≤ 1,00 m
700 bis 1200	≤ 1,50 m
≥ 1300	Regelbaulänge

Tabelle 1

Es sind nur die vom Rohrhersteller zugelassenen Dichtringe zu verwenden, weil nur so Rohr, Rohrverbindung und Dichtmittel eine funktionierende und geprüfte technische Einheit darstellen. Es kommen zwei unterschiedliche Dichtringe zur Anwendung:

- Gleitringdichtung (integriert oder aufgesetzt)
- Rollringdichtung

Zur Erhaltung der Beweglichkeit der Verbindung soll die verbleibende Spaltbreite zwischen den Stirnflächen der Rohre nach dem Zusammenziehen der Rohre bei allen Dichtungsarten mind. 5 mm betragen (Herstellerangaben sind gesondert zu beachten).

Integrierte Dichtung

Bei der integrierten Dichtung ist diese fest in der Muffe eingebaut. Vor dem Zusammenziehen ist das Spitzende und eventuell auch die Dichtung mit Gleitmittel zu versehen.

Gleitringdichtung

Der Dichtring wird in die Kammer oder an die Betonaufrichtung gelegt. Auf die Innenfläche der Muffe ist ein geeignetes Gleitmittel aufzutragen. Bei vorgeschmierten Dichtungen ist dies jedoch nicht erforderlich.

Beim Zusammenschieben der Rohrenden gleitet die Glockenmuffe über den Dichtring. Dieser wird verformt, verändert jedoch dabei seine Lage nicht. Wird der Gleitring aus der Kammer oder über die Betonaufrichtung hinweggedrückt, besteht Gefahr von Undichtheit oder Muffensprengung. Der Sitz des Dichtringes ist optisch zu kontrollieren. Zeigt sich ein Fehler, dann sind die Rohre wieder auseinander zuziehen und erneut zusammenzufahren.

Rollringdichtung

Der Rollring wird an der vorderen Kante des Rohrspitzendes unverdrillt aufgelegt. Er rollt beim Zusammenziehen der Rohrenden unter gleichzeitiger Verformung in seine endgültige Lage.

Der Rollring muss derart aufgelegt werden, dass er beim Zusammenziehen nicht vor dem Spitzende hergeschoben wird, sondern auf diesem gleich-

mäßig abrollt. Der Vorgang, zumindest jedoch das Ergebnis, sollte optisch überprüft werden (ausreichender freier Arbeitsraum!). Keinesfalls darf jedoch ein Gleitmittel eingesetzt werden! Die Rohrenden müssen vielmehr sauber und trocken sein. Bei ungleichmäßigem Einrollen besteht Gefahr von Undichtheit oder Muffensprengung. In diesem Fall sind die Rohre auseinanderzuziehen und erneut zusammenzufahren.

6.4 Prüfung der Rohrleitung

Jedes verlegte Rohr ist vor dem Einbetten und Zufüllen des Kanalgrabens auf seine planmäßige Lage und Ausführung zu prüfen. Vor der Übernahme ist eine Prüfung der Rohrleitungsstrecke mit einer Überwachungskamera anzustreben.

Die Dichtheitsprüfung von Freispiegelleitungen hat gemäß ÖNORM EN 1610 und ÖNORM B 2503 zu erfolgen.

Freispiegelleitungen können entweder mit Wasser oder mit Luft geprüft werden. Maßgebend ist die Prüfung mit Wasser.

6.5 Einbau der Rohrleitung

Der Einbau der Rohrleitung besteht aus der Einbettung des Rohres in der Leitungszone, dem Zuschütten des Rohrgrabens samt den dafür erforderlichen Verdichtungsmaßnahmen und dem Rückbau des allenfalls eingesetzten Grabenverbaus.

Da diese Baumaßnahmen einen wesentlichen Einfluss auf die Größe und Verteilung der Belastung auf das Rohr haben, ist die Übereinstimmung der praktischen Ausführung mit den Annahmen für die Rohrstatik eine wesentliche Voraussetzung für die Standsicherheit der Rohrleitung.

In den Berechnungsrichtlinien der ÖNORM B 5012 werden die unterschiedlichen Ausführungsvarianten gemäß Abschnitt 5.4.2 definiert. Die tatsächliche Ausführung muss derart gestaltet werden, dass sie den wesentlichen Kriterien jener Verdichtungskategorie entspricht, welche der statischen Berechnung zugrunde liegt.

- Das Verfüllmaterial ist lagenweise einzubringen und sorgfältig gegen den gewachsenen Boden im Graben oder im Damm zu verdichten. Ein eventuell vorhandener Grabenverbau ist vor dem Verdichten stufenweise auszubauen oder zu ziehen.
- Lagenweise Schüttung und sorgfältiges Verdichten gegen einen leichten Verbau ($d_s \leq 1 \text{ cm}$), der erst nach dem Verdichten ausgebaut bzw. gezogen wird.
- Schüttung mit oder ohne geringer Verdichtung gegen den gewachsenen Boden im Graben oder im Damm. Ein eventuell vorhandener Grabenverbau ist vor der Schüttung bzw. Verdichtung auszubauen oder zu ziehen.
- Schüttung zwischen einem schweren Verbau ($d_s > 1 \text{ cm}$), der erst nach der Kontrolle entfernt wird.

Allgemeine Hinweise:

Auf Übereinstimmung mit den Annahmen in der statischen Berechnung in folgenden Punkten ist zu achten:

- **Bodenart** (Bodengruppe)
- **Grabenverbau** (Dicke, Zeitpunkt des Rückbaus)
- **Verdichtungsmaßnahmen** inklusive Kontrolle der für den vorhandenen Einbaufall erforderlichen Proctordichte.
- Art des Auflagers (Sand-Kies, Beton), Winkel der Bettung

Ist laut statischer Berechnung eine Verdichtung erforderlich, dann ist diese unbedingt lagenweise durchzuführen. Anhaltswerte für die Schichtdicken, die Eignung der diversen Verdichtungsgeräte für die verschiedenen Bodengruppen sind der Tabelle 1 der ÖNORM B 5012 zu entnehmen.

Die Verfüllung des Kanalgrabens hat gemäß Abschnitt 11 der ÖNORM EN 1610 zu erfolgen.

Auswirkung der Verdichtung:

Besonders positiv für die Standsicherheit der Rohrleitung wirkt sich eine gute Verdichtung im Bereich der Sohle (Unterstopfen) und der Kämpfer aus. Die Belastungsverteilung wird dadurch verbessert.

Negativ, d. h. belastungsvergrößernd, wirkt sich hingegen eine Verdichtung oberhalb des Rohres

aus. Dadurch wird die Lastkonzentration über starren Rohren vergrößert. Die Lasterhöhung ist umso größer, je näher der Verdichtungsbereich zum Rohrscheitel liegt.

Auf einer Breite von $0,7 \text{ DN}$ und einer Höhe von 30 cm direkt über dem Rohrscheitel ist jede Verdichtung zu unterlassen. Darüber hinaus ist nur leichtes Verdichtungsgerät und erst ab einer Höhe von 1 m über Rohrscheitel schweres Verdichtungsgerät zulässig.

In der Leitungszone dürfen nur leichte, in der Wiederverfüllungszone dürfen auch mittelschwere bis schwere Verdichtungsgeräte eingesetzt werden. Bei der Verwendung schwerer Verdichtungsgeräte in der Wiederverfüllungszone ist darauf zu achten, dass diese bei Berücksichtigung der dynamischen Wirkung keine größere Rohrbelastung hervorrufen als die Bemessungslast in der statischen Berechnung.

Bindige Böden sind in der Leitungszone besser mit Stampfern, körnige Böden mit Rüttlern zu verdichten. Die Verdichtung mit der Baggerschaufel kann zu Rohrschäden führen und bewirkt keine gleichmäßige Verdichtung und ist daher zu unterlassen.

Wird die erforderliche Verdichtung in der Leitungszone nicht erreicht, dann bewirkt dies eine größere Vertikalbelastung und eine geringere seitliche Abstützung des Rohres, als in der Statik berücksichtigt. Dies kann zu einem Schaden führen.

Wird hingegen die in der Rohrstatik angenommene Verdichtung in der Wiederverfüllungszone nicht erreicht, dann wirkt sich dies auf das Rohr nicht negativ, sondern in Form einer Lastabminderung positiv aus. Die geforderte Verdichtung erfüllt hier nur den Zweck, Oberflächensetzungen (etwa im Sinne des Straßenerhalters) zu vermindern.

Hingegen kann durch zu starkes Verdichten in der Wiederverfüllungszone (Überverdichtung) eine Belastungsvergrößerung auftreten (= negativer Siloeffekt).

Lastabminderungen im Sinne der Silotheorie sollten nur in Sonderfällen in der Rohrstatik gemäß ÖNORM B 5012 berücksichtigt werden.

Verfüllmaterial:

Zum Verfüllen der Leitungs- und Wiederverfüllungszone ist ein Bodenmaterial zu verwenden,

das der Bodengruppe der statischen Berechnung entspricht.

Im Bereich des Rohres darf das Größtkorn 30 mm nicht überschreiten. Wird bindiges Verfüllmaterial verwendet, so ist es nach gewonnen und bei der Lagerung neben der Künette abtrocknet und sich dabei durch Schwinden in einzelne Stücke auflöst, ohne entsprechende Vorbereitung nicht als Verfüllmaterial.

Bei Auftreten unterschiedlichen Verfüllmaterials ist zu trachten, durch Vermischen eine möglichst einheitliche Verfüllung zu erreichen. Gefrorenes oder mit Eis vermengtes Material darf nicht verwendet werden.

Verfüllvorgang:

Die Verfüllung hat kontinuierlich unter Einhaltung der für die Verdichtung erforderlichen Schichthöhen zu erfolgen. Das Verfüllmaterial für die Leitungszone darf auf keinen Fall von der Geländekante "im freien Fall" auf das Rohr geschüttet werden.

Beim Einfüllen und Verdichten darf ein allenfalls vorhandener Außenschutz nicht verletzt werden.

Ist eine Rohrleitung in bindigem Boden verlegt und der Graben noch nicht eingefüllt, so besteht bei Frost die Gefahr des Auffrierens der Leitung. Offene Schächte sind daher bei Frost abzudecken (Kaminwirkung!).

Zur Vermeidung von möglichen Temperaturspannungen ist ein längeres Freiliegen der Rohre zu vermeiden. Ein längeres unbedecktes Stehen lassen von teilweise eingeschütteten Großrohren ist ebenfalls zu vermeiden, da durch partielle Sonneneinwirkung oder durch große Temperaturschwankungen Temperaturrisse entstehen können.

Der Verfüllungs- und Verdichtungsprozess soll möglichst beidseitig durchgeführt werden. Die Rohrleitung muss in Grabenmitte liegen. Ein Einschlammern des Verfüllmaterials ist nur bei geeigneten (nichtbindigen) Bodenarten und nur nach Vorliegen eines bodenmechanischen

Gutachtens zulässig.

Ein teilweises Auswaschen des Verfüllmaterials bei wechselnden Grundwasserständen muss unter allen Umständen vermieden werden (richtige Wahl des Verfüllmaterials, Sperr- oder Filterschichten, Vliese).

6.6 Kontrollen

Kontinuierliche Kontrollen durch die Bauaufsicht müssen sicherstellen, dass die Ausführung in allen Punkten der geplanten Rohrleitung und den Anforderungen der Rohrstatik entspricht. Die Kontrollen müssen sämtliche vorstehend angeführten Anforderungen betreffen.

Voraussetzung für die wirtschaftliche Anlage der Baukosten und den Bestand des Bauwerkes ist die Verwendung geprüften und güteüberwachten Rohrmaterials.

Die Mitgliedsbetriebe des VÖB führen umfassende Qualitätskontrollen in der Produktion durch. Die Rohre werden über die normativen Festlegungen hinaus in werkseigenen Prüfstrassen kontinuierlich auf Maßhaltigkeit und Dichtheit überprüft.

Weiters sind alle im VÖB zusammengeschlossenen Betriebe Inhaber des GRIS Gütezeichens. Mit diesem Gütezeichen wird in einfacher Weise die Einhaltung der erforderlichen Qualitätsanforderungen, die für die Anwendung der Rohre im Siedlungswasserbau erforderlich sind, nachgewiesen.

Herausgeber:

Arbeitskreis Betonrohre und Schächte
im Verband
Österreichischer Beton- und Fertigteilwerke

Kinderspitalgasse 1/Top 3
A-1090 Wien

Überarbeitete Auflage 2007/01

Angabenblatt Rohrstatik gemäß ÖNORM B 5012 (offene Verlegung)

Bauvorhaben: Bauherr: Ausführende Firma:
 Planer: Bauleiter: Angaben durch:

Rohrdaten	Kreis (Beton) ÖN B 5074 DN	1
	Kreis (Stahlbeton) ÖN B 5074 DN	2
	Kreis (Stahlfaserbeton) ON B 5074 DN	3
	Ei (Beton) ÖN B 5074 DN	4
	Ei (Stahlbeton) ÖN B 5074 DN	5
	Ei (Stahlfaserbeton) ON B 5074 DN	6
Sonderausführung	Inliner oder Sohlenschale	7
Überdeckung über Rohr	min. m	8
	max. m	9
Verkehrslast	Strasse kein Belag	10
	Strasse flexibler Belag	11
	Strasse starrer Belag	12
	Schiene 1-/mehrgleisig	13
	Flughafen DAC-Typ	14
	sonstige	15
	keine	16
Boden anstehend	Nichtbindig GS1, GS2	17
	Schwachbindig GS3	18
	bindiger Mischboden, Schluff GS4	19
	bindiger Boden GS5	20
	Organischer Boden GS6, GS 7	21
Verfüllmaterial	Nichtbindig GS1, GS2	22
Leitungszone	Andere Böden, sh.o. GS3 bis GS7	23
Verfüllmaterial	Nichtbindig GS1, GS2	24
Überschüttung	Andere Böden, sh.o. GS3 bis GS7	25
Baugrund	wie anstehender Boden	26
	felsig oder sehr hart	27
	nicht tragfähiger Boden	28

Überdruck i. Rohr	bar bzw. m Wassersäule	29	
GW zu Rohrsohle	min./max. m	30	
Auflagerwinkel	auf Sand-Kies bzw. gewachsenen Boden ET2	31	
	Auflagermaterial besser als Seitenverfüllung ET3a	32	
	auf Beton über Grabenbreite ET4a	33	
	Auf Beton abgeschalt ET4b	34	
Betonummantelung	Teil- / Voll-	35	
Dammbedingung		36	
Grabenbedingung	Einfachgraben	37	
	Mehrfachgraben	lt. Skizze	38
	Stufengraben	lt. Skizze	39
Grabenbreitem (mind. gem. ÖNORM EN 1610 oder breiter)	40	
Verbau	ohne: Böschungswinkel =°	41	
	Senkrechter Verbau, kein verbleibener Spalt	42	
	Senkrechter Verbau mit Spalt von cm	43	
Einbaubedingung	Guter Kontakt zwischen Verfüllmaterial und Boden z.B. ohne Verbau	44	
	Geringer Kontakt, Verbau schrittweise gezogen	45	
	Kein Kontakt, z.B. Spundwand	46	
Verdichtung	In Leitungszone	47	
	In Überschüttungszone	48	

Datum: Unterschrift:

Das "Angabenblatt Rohrstatik gemäß ÖNORM B 5012 (offene Verlegung)" sowie die von Dr. Schmidt-Thrö erstellte **Ausfüllhilfe** werden im **Downloadbereich** der VÖB-Website www.voeb.com zur Verfügung gestellt.