

# **ZUSÄTZLICHE TECHNISCHE VERTRAGSBEDINGUNGEN**

**ALLGEMEIN**

**(ZTV WA - A)**

**für Rohrleitungen und Bauwerke aller Art  
bei Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen**

**GELTUNGSBEREICH:**

**Nachfolgende Zusätzliche Technische Vorschriften (ZTV) ergänzen die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) nach VOB Teil C DIN 18299 ff. und sind Bestandteil des Bauvertrages gemäß § 10 VOB Teil A.**

Soweit im Vereinbarungsteil des Leistungsverzeichnisses weitere Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Zusätzliche Technische Vorschriften vereinbart sind, haben diese Vorrang vor der vorliegenden ZTV WA - A für die Bereiche, die in der ZTV WA - A nicht enthalten oder nicht näher erläutert sind.

Für andere Bereiche als die Wasserwirtschaft (z.B. im Hoch-, Ingenieur- oder Straßenbau) gilt die vorliegende ZTV WA - A vorrangig, wenn diese im Leistungsverzeichnis als Vertragsbestandteil enthalten ist.

## INHALTSÜBERSICHT

=====

<b>TEIL A</b>	<b><u>zu DIN 18300 (Erdarbeiten)</u></b>	Seite	6
1.	Zusätzliche Anforderungen und Leistungen als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung	Seite	6
1.1	Oberbodenarbeiten	Seite	6
1.2	Baufeldbreite	Seite	6
1.3	Lager- und Arbeitsplätze	Seite	6
1.4	Leitungen, Hindernisse, Gestattungen	Seite	6
1.5	Verdichtungsanforderungen	Seite	7
1.6	Lieferumfang	Seite	8
1.7	Rechnungsstellung	Seite	8
2.	Abrechnung	Seite	8
2.1	Rohrleitungen	Seite	8
2.1.1	Oberboden	Seite	9
2.1.2	Straßenbefestigung	Seite	9
2.1.3	Abrechnungsbreite	Seite	10
2.1.4	Abrechnungstiefe	Seite	11
2.1.5	Abrechnungslänge	Seite	11
2.1.6	Zulagen	Seite	12
2.1.7	Rohraufleger, Rohreinbettung und Rohrummantelung	Seite	12
2.1.8	Grabenverfüllung	Seite	13
2.1.9	Bekannte und unbekannte Hindernisse	Seite	14
2.2	Bauwerke und Schächte (> 2,0 m lichte Breite)	Seite	14
2.2.1	Aushub	Seite	14
2.2.2	Baugrubenverfüllung und Bauwerksüberfüllung	Seite	15
2.2.3	Schräge Baugrubenböschungen	Seite	15
<b>TEIL B</b>	<b><u>zu DIN 18303 (Verbauarbeiten)</u></b>	Seite	16
1.	Zusätzliche Anforderungen und Leistungen als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung	Seite	16
1.1	Geltungsbereich	Seite	16
1.2	Statische Berechnung	Seite	16
1.3	Regelverbau für Rohrgräben und Bauwerke bis 4 m lichte Bauwerksbreite	Seite	16
1.4	Sonderverbauarbeiten	Seite	17
2.	Abrechnung	Seite	17
2.1	Rohrgraben- und Baugrubenverbau	Seite	17

**TEIL C   zu DIN 18304 (Rammarbeiten)** Seite 18

- |     |   |          |
|-----|---|----------|
| 1.  | Zusätzliche Anforderungen und Leistungen<br>als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung | Seite 18 |
| 1.1 | Geltungsbereich   | Seite 18 |
| 1.2 | Statik  | Seite 18 |
| 2.  | Abrechnung  | Seite 18 |

**TEIL D   zu DIN 18305 (Wasserhaltungsarbeiten)** Seite 19

- |     |   |          |
|-----|---|----------|
| 1.  | Zusätzliche Anforderungen und Leistungen<br>als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung | Seite 19 |
| 1.1 | Genehmigungen   | Seite 19 |
| 1.2 | Bereitstellen von Energie   | Seite 19 |
| 1.3 | Überprüfungen durch den AG  | Seite 19 |
| 1.4 | Selbstbeteiligung   | Seite 20 |
| 2.  | Abrechnung  | Seite 20 |

**TEIL E   zu DIN 18306 (Entwässerungskanalarbeiten)** Seite 21

- |     |   |          |
|-----|---|----------|
| 1.  | Zusätzliche Anforderungen und Leistungen<br>als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung | Seite 21 |
| 1.1 | Statische Berechnungen  | Seite 21 |
| 1.2 | Verlegerichtlinien  | Seite 21 |
| 1.3 | Ausführungshöhenpläne   | Seite 21 |
| 1.4 | Schächte für Entwässerungsleitungen und Abwasserkanäle                                  | Seite 22 |
| 1.5 | Grundstücksanschlüsse, Straßeneinläufe  | Seite 23 |
| 1.6 | Prüfung auf Wasserdichtheit   | Seite 23 |
| 1.7 | Bauwerke  | Seite 24 |
| 2.  | Abrechnung  | Seite 25 |
| 2.1 | Rohrleitung   | Seite 25 |
| 2.2 | Formstücke  | Seite 25 |
| 2.3 | Schächte  | Seite 26 |

**TEIL F   zu DIN 18307 (Druckrohrleitungsarbeiten im Erdreich)**   Seite 27

1.	Zusätzliche Anforderungen und Leistungen als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung	Seite 27
1.1	Geltungsbereich	Seite 27
1.2	Rohrverbindungen	Seite 27
1.3	Druckprüfungen	Seite 27
2.	Abrechnung	Seite 27
2.1	Erdarbeiten, Rohrleitungen, Bauwerke	Seite 27
2.2	Formstücke, Armaturen	Seite 27

**Anhang**

Anlage 1.1 bis 1.6:	Abrechnungsmengen für Sand-, Betonaufleger und Einbettungen für Kanalrohre
Anlage 1.7 und 1.8:	Abrechnungsmengen für Sand-, Betonaufleger und Einbettungen für Druckleitungen
Anlage 1.9 und 1.10:	Formstückszuschläge für Druckleitungen
Anlage 1.11:	Dichtheitsprüfung von Freispegelleitungen nach DIN EN 1610, Ziffer 13
Anlage 1.12:	Abrechnungsmengen für Betonwiderlager von Druckleitungen
Anlage 1.13:	Zusammenstellung der wichtigsten Normen und Regelwerke zur ZTV WA - A

**TEIL A zu DIN 18300 (Erdarbeiten)****1. Zusätzliche Anforderungen und Leistungen als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung****1.1 Oberbodenarbeiten (Baufeld)**

Um den gewachsenen Boden im Baufeldbereich nicht länger als nötig der nassen Witterung auszusetzen, darf bei bindigen Böden jeweils nur so viel Oberboden abgehoben werden, wie für die jeweilige Teilstrecke notwendig ist. Ist die bereitgestellte Arbeitsfläche durch Maschinen- und Geräteeinsatz verdichtet worden, so ist diese Fläche vor Aufbringen des Oberbodens wieder aufzulockern. Der Oberboden ist jeweils unmittelbar nach Fertigstellung der Teilstrecken anzudecken.

Der AN hat sich vom jeweiligen Grundbesitzer der als Baufeld oder Lagerplatz in Anspruch genommenen Flächen deren ordnungsgemäße Wiederherstellung schriftlich bestätigen zu lassen. Diese Bestätigung ist dem AG vorzulegen. Sie gilt als Bestandteil der Vertragserfüllung. Sollte der Grundstücksbesitzer die Bestätigung verweigern, wird das Gutachten eines anerkannten Sachverständigen (Bauernverband, Landwirtschaftsamt) anerkannt.

**1.2 Baufeldbreite**

Die dem AN zur Verfügung gestellte Baufeldbreite einschl. Oberbodenlagerfläche ist in der Baubeschreibung oder den Vorbemerkungen des Leistungsverzeichnisses angegeben.

**1.3 Lager- und Arbeitsplätze**

Lager- und Arbeitsplätze werden, soweit vorhanden, nur auf Flächen des AG und nur nach dessen ausdrücklicher Zustimmung unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Für Lager- und Arbeitsplätze auf anderen Grundstücken ist die Erlaubnis der Eigentümer durch den AN einzuholen und ggf. Entschädigung für die Nutzung zu leisten. In die Teilleistungen sind derartige Kosten einzukalkulieren.

Nach Abschluss der Baumaßnahme sind benutzte Flächen in ordnungsgemäßen, vorherigen Zustand zu versetzen. Bei Nichterfüllung dieser Forderung kann der AG die betroffenen Grundstückseigentümer vertreten und entsprechend Ersatz vornehmen.

**1.4 Leitungen, Hindernisse und Gestattungen**

Der AN hat sich vor Beginn des Bauvorhabens über die Lage etwaiger Strom-, Fernmelde-, Gas-, Fernheizungs-, Wasser-, Entwässerungs- und sonstiger Ver- und Entsorgungsanlagen beim zuständigen Leitungsträger zu informieren, um unterirdische Anlagen vor Beeinträchtigungen durch die Baumaßnahme zu bewahren. Beschädigungen vorhandener Ver- und Entsorgungsleitungen durch den AN sind von diesem auf seine Kosten in Abstimmung mit dem Versorgungsträgern zu beheben. Durch die geplanten Baumaßnahmen des AG unvermeidliche Umbauten bzw. Verlegungen von Ver- und Entsorgungsleitungen sind vom AN in Abstimmung mit dem AG und dem Versorgungsträger durchzuführen.

Die Kosten hierfür sind im Einzelfall nach Positionen dieses Leistungsverzeichnisses, als Stundenlohnarbeiten oder anderweitig über gesonderte Vereinbarungen zwischen AN/ AG/ Versorgungsträger abzurechnen.

Vor Baubeginn sind durch den AN abschnittsweise Grenzsteine und sonstige Grenzmarken im Bereich der Baustelle zu ermitteln und für die Dauer der Bauarbeiten gut sichtbar zu erhalten.

Fehlende Grenzzeichen sind durch eine gemeinsame Begehung des AN mit dem Vertreter des AG festzustellen und in einer vom AN anzufertigenden Niederschrift festzuhalten. Fehlende Grenzzeichen nach Abschluss der Baumaßnahme hat der AN auf seine Kosten vom Vermessungsamt wiederherstellen zu lassen, soweit diese nicht durch die Lage und Art des zu errichtenden Bauwerks entfernt werden mussten.

Die vom Vertreter des AG dem AN übergebenen bzw. gemeinsam festgelegten Bauwerksachsen, Profile, Schächte usw. sind vom AN ebenfalls lagemäßig so zu sichern, dass sie während der gesamten Bauzeit erhalten bleiben und zu einer jederzeitigen Nachprüfung zugänglich sind.

Die gesamten zur Bauausführung erforderlichen Höhenvermessungen hat der AN eigenverantwortlich, auf von ihm zu besorgende amtliche Höhenfestpunkte bezogen, und nach den vom AG erhaltenen bzw. genehmigten Plänen auszuführen.

Bei Bauvorhaben in öffentlichen Verkehrsräumen hat der AN die erforderlichen Gestattungen bei Baulastträgern (z.B. Gemeinde, Landratsamt, Straßenbauamt, Wasser- und Schifffahrtsverwaltung etc.) einzuholen, soweit dies nicht vom AG durchgeführt wird.

Die Auflagen von Gestattungsverträgen sind zwingend einzuhalten und zu befolgen. Der AN hat auch die erforderlichen, verkehrsrechtlichen Genehmigungen für Beschilderungen, Ampelanlagen, Umleitungen usw. bei der zuständigen Genehmigungsstelle (Gemeinde, Landratsamt) einzuholen und zu befolgen.

## **1.5 Verdichtungsanforderungen**

Die Anforderungen an die Verdichtung von Rohrgrabenverfüllung, Rohrleitungszonen und Bauwerkshinter- und -überfüllungen sind gemäß den Angaben in der jeweiligen Position und den ZTV's für Aufgrabungen und des Straßenbaus (ZTV A, ZTV E) zu erfüllen und vom AN als Eigenüberwachungsprüfungen nachzuweisen. Kontrollprüfungen der Verdichtung werden nach LV-Position oder direkt durch den AG veranlasst und sind vom AN zu unterstützen.

Bei der Überprüfung von Bauwerksüber- bzw. -hinterfüllungen und Rohrgrabenverfüllungen mit nichtbindigem Bodenmaterial gelten die Verdichtungsanforderungen als erfüllt, wenn bei Sondierungen mit der leichten Rammsonde 12 - 15 Schläge pro dm Eindringtiefe erreicht werden.

## **1.6 Lieferumfang**

In allen Positionen des gesamten Leistungsverzeichnisses ist grundsätzlich die Lieferung aller zur Position gehörenden Stoffe enthalten, wenn nicht im LV-Text eine bauseitige Gestellung durch den AG ausdrücklich angegeben ist.

## **1.7 Rechnungsstellung**

Jeder Abschlagsrechnung sind prüffähige Aufmaße und Massenermittlungen über die bis zum Rechnungsstand geleisteten Arbeiten beizugeben. Die Form der Aufmaße (Massenermittlungen) und Rechnungsstellung ist nach Vorgaben und Formblättern des AG durchzuführen. Hierbei werden Rohrleitungen haltungsweise (Freispiegelkanäle), abschnittsweise (Druckleitungen) oder stückmäßig (Anschlussleitungen, Straßeneinläufe) über alle Teilpositionen zusammengefasst.

Für Bauwerke oder Straßen ist die Abrechnung nach Einzelpositionen durch Abrechnungszeichnungen, Skizzen und Profilen zu belegen.

Alle Abschlags- und Schlussrechnungen sind beim AG vierfach mit allen Abrechnungsnachweisen (vierfach) einzureichen.

Bei allen Abschlagsrechnungen und bei der Schlussrechnung sind alle bis zum Abrechnungsstand erbrachten Leistungen aufzuführen und bereits geleistete Zahlungen (Rechnungsbeträge) in der Leistungszusammenstellung in Abzug zu bringen, so dass die noch nicht abgerechneten Teile der Leistung nachgewiesen sind.

Die abzurechnenden Leistungen sind grundsätzlich durch die Vertreter des AG und des AN gemeinsam in Feldaufmaßen zu ermitteln, soweit dies die Feststellung der Leistung erfordert. Bauwerke werden in der Regel anhand der Ausführungszeichnungen (Statikpläne etc.) abgerechnet. Stundenlohnarbeiten werden nur auf Anordnung des AG oder seines Vertreters ausgeführt und sind durch vom AG unterschriebene Stundenlohnberichte vom AN zu belegen.

## **2. Abrechnung**

### **2.1 Rohrleitungen**

Nachfolgende Ausführungen gelten für Freispiegel- und Druckleitungen als durchgehende Hauptleitungen sowie Zweig- und Hausanschlussleitungen der Abwasserentsorgung sowie der Wasserversorgung.

Für andere, hier nicht genannte Rohrleitungsarbeiten (z.B. Drainagen, Gasleitungen, Bachverrohrungen, Straßenentwässerungen, Hochwasserschutzanlagen etc.) gelten die Ausführungen, wenn die vorliegende ZTV WA - A vereinbart ist.

Für sämtliche nachfolgend beschriebene Aushub-, Einbau- und Lieferleistungen von Erdbaustoffen gelten als Aufmaß und Abrechnungsgrundlagen die eingebauten, verdichteten Massen nach  $m^3$  oder t, soweit in den betreffenden Positionen nichts anderes angegeben ist.



### 2.1.1 Oberboden

Für den innerhalb der zugestandenen Baufeldbreite nach den Besonderen Vertragsbedingungen abzuhebenden Oberboden wird die Breite und Dicke nach gemeinsamem örtlichen Aufmaß bestimmt.

### 2.1.2 Straßenbefestigung

Für den Aufbruch und die Wiederherstellung von Straßenbefestigungen wird die tatsächlich ausgeführte Breite vergütet, jedoch maximal die Grabenbreite nach Ziffer 2.1.3 zuzüglich der nach ZTV A - StB als Rückschnitt (Abtreppung) der gebundenen und ungebundenen Trag- und Deckschichten, Beton- und Pflasterdecken vorgesehenen, beidseitigen Mehrbreite von je 15 cm bei Grabentiefen < 2,00 m und 20 cm bei Grabentiefen  $\geq$  2,00 m. Bei Pflasterdecken eventuell zusätzlich noch eine Formatbreite des Pflasters.

Bei ungebundenen Frostschutzschichten sowie Schotterwegen wird unabhängig von der tatsächlich ausgeführten Breite die Grabenbreite nach Ziffer 2.1.3 für die Wiederherstellung vergütet. Der Aufbruch wird für ungebundene Schotterwege- und Frostschutzschichten mit dem Rohrgrabenaushub abgegolten.

Verbleibende Reststreifen zu Bordsteinen, Rinnen, Mauern oder bestehenden Leitungen, ein- oder beidseitig der Grabenlängsseite, werden nur auf Anordnung des AG ausgebaut und erneuert. Die Abrechnung erfolgt nach tatsächlich ausgeführter Breite, maximal jedoch die Breite gemäß nachstehender Tabelle, in Abhängigkeit von der Straßenbefestigung:

TAB.: 1

Straßenbefestigung	Reststreifenbreite
bituminöser Oberbau (Fahrbahnen, Gehwege und Nebenflächen)	< 35 cm generell und mehr soweit technisch und wirtschaftlich erforderlich
Betondecke	< 85 cm bis zum Rand oder bis zur nächsten Fuge
Pflasterdecke und -beläge für Fahrbahnen, Parkstreifen und sonstige Nebenflächen	< ½ Bogenbreite oder < 40 cm bis Pflasterand
Geh- und Radwege (gepflastert)	1 Formatbreite oder < 20 cm

Die nach vorstehendem Abrechnungsmodus ermittelte Breite wird auch im Bereich von Schächten und Bauwerken mit einer lichten Breite bis max. 2,0 m vergütet. Bei größeren Schächten oder Bauwerken erfolgt die Abrechnung nach Ziffer A - 2.2, gesonderter Angabe im Leistungsverzeichnis oder nach örtlichem Aufmaß.

### 2.1.3 Abrechnungsbreite

Als Abrechnungsbreite für alle Arten von Freispiegel- und Druckleitungen werden für alle Leistungen, bei denen zur Feststellung der Abrechnungsmenge die Grabenbreite notwendig ist (Fahrbahnbefestigung, Untergrundverbesserung, Auffüllmaterial), unabhängig von der nach DIN 4124 bzw. DIN EN 1610 und den örtlichen Verhältnissen notwendigen Breite sowie unabhängig von örtlich angetroffenen Bodenklassen, des Verbaus und der Aushubtiefe, folgende Maße, bezogen auf den DIN-gemäßen Rohraußendurchmesser OD, mit senkrechten Wänden vergütet:

Tab.:2

Nennweite DN (mm)	≤ 50	≤ 250	≤ 400	≤ 800	≤ 1.400	> 1.400
Grabenbreite als Abrechnungsbreite (m)	0,70	1,00	OD+0,80	OD+0,90	OD+1,10	OD+1,30

Für Rohrleitungen nach DIN EN 1916, DIN V 1201, DIN EN 1852, EN 588, EN 295, DIN EN 1452, DIN EN 16965, DIN 12666, EN 598, DIN EN 12201 sind die Grabenbreiten nach vorstehender Tabelle und DIN-gemäße Rohrwanddicken im Anhang enthalten. Für Rohrquerschnitte, deren Wanddicke nicht aus DIN-Normen entnommen werden kann, gilt die Wanddicke nach statischer Bemessung oder Angabe im LV.

Vorstehende Grabenbreiten der Abrechnung gelten für Fertigteilrohre mit kreisförmigem Querschnitt (auch bei Betonummantelung und nach Anlage 1.1 - 1.6) und Eiprofile, wobei bei Eiprofilen mit einer Rohrleitungszone oder Betonteil- oder -vollummantelung der waagrechte Außendurchmesser des Rohres als DA definiert ist. Bei Ortbetonkanälen oder Betonummantelungen wird als Grabenbreite der Abrechnung die planmäßige, waagerechte Lichtweite des Profils zuzüglich der zweimaligen Wandstärke (= Außendurchmesser OD) und Ummantelungsdicke vergütet, wenn direkt gegen den Grabenverbau oder gegen das Erdreich (z.B. Fels) betoniert wird. Ansonsten wird die Mindestgrabenbreite nach DIN 4124 vergütet, wenn im Leistungsverzeichnis nichts anderes vorgegeben ist.

Für Kabelgräben, Draingräben und vergleichbare Leitungsgräben mit Tiefen ≤ 1,25 m und einer zu verlegenden Leitung mit Nennweite < 50 mm; die nicht betreten werden müssen, gelten die Abrechnungsbreiten nach folgender Tabelle:

Regelverlegetiefe	bis 0,70 m	über 0,70 m bis 0,90 m	über 0,90 m bis 1,00 m	über 1,00 m bis 1,25 m
lichte Grabenbreite der Abrechnung	0,30 m	0,40 m	0,50 m	0,60 m

#### 2.1.4 Abrechnungstiefe

Die Abrechnungstiefe für den Rohrgrabenaushub wird bei Freispiegelleitungen mit Kontrollschächten oder Bauwerken durch die örtlich gemessene (plangemäße) Schachttiefe von Geländeoberkante bis Rohrleitungsinnensohle (Wasserlauf) abzüglich der Dicke der Oberbodenabdeckung oder Straßenbefestigung (ohne ungebundene Frost- und Tragschichten) und zuzüglich der planmäßigen (DIN-gemäßen) Rohrwanddicke sowie der Auflagerstärke in der Sohllinie nach den Tabellen, Anlage 1.1 bis 1.6 und mit einer evtl. Kies- oder Schotterpackung für Drainage oder als Untergrundverbesserung (Dicke nach Angabe in der Leistungsbeschreibung) ermittelt.

Für Druckleitungen, Drainagen oder sonstige Leitungen ohne begehbare Schächte erfolgt die Ermittlung der Aushubtiefe für die Abrechnung durch gemeinsames örtliches Aufmaß des AG mit dem AN oder nach Ausführungshöhenplan, falls ein solcher, vom AG anerkannt, vorhanden ist.

Bei unterschiedlichen Tiefenstaffelungen in den Aushubpositionen des LV beziehen sich diese jeweils auf den gesamten Graben- bzw. Baugrubenabschnitt von Geländeoberkante bis Aushubsohle und bis zur angegebenen Aushubtiefe (Tiefengrenze).

#### 2.1.5 Abrechnungslänge

Als Abrechnungslänge des Rohrgrabenaushubes gilt für alle Leistungen die ausgeführte Rohrleitungslänge nach örtlichem Aufmaß. Zulagen für Arbeitsräume, Anschlussgruben etc. werden nach Ziffer 2.1.6 vergütet, wenn nicht im Leistungsverzeichnis oder in den im Leistungsverzeichnis vereinbarten ZTV's davon abweichende Regelungen vorgesehen sind. Zwischenschächte mit einer lichten Breite von  $\leq 2,0$  m werden übermessen.

Bei Zweigleitungen und Anschlussleitungen (z.B. Grundstücksanschlüsse) wird von Achse Hauptrohr bis Rohrleitungsende gemessen. Befinden sich am Anfang oder Ende eines Rohrleitungsgrabenabschnittes Schächte oder Bauwerke mit einer lichten Breite von  $\leq 2,0$  m, werden diese in Grabenlängsrichtung übermessen. Das heißt ihre lichte Länge zuzüglich der ausgeführten (planmäßigen) Wanddicke(n) werden der Abrechnungslänge (Rohrleitungslänge) zugeschlagen.

Bei Schächten und Bauwerken mit einer lichten Breite von  $> 2,0$  m endet der Rohrgraben jeweils 1,0 m vor der Bauwerksaußenkante. Der Schacht wird dann nach Ziff. 2.2 gesondert behandelt.

### 2.1.6 Zulagen

Zur Abrechnungslänge nach Ziffer 2.1.5 werden folgende Zulagen gewährt:

- Am planmäßigen Ende einer Leitung wird eine Zulage von 0,50 m gewährt.
- Bei Leitungen, die außerhalb von Schächten von bestehenden und bereits verfüllten Leitungen abzweigen, wird zur Herstellung des Anschlusses eine Zulage von 1,00 m ab Achse durchgehender Hauptleitung gewährt.
- Bei Straßenaufbrüchen (Asphalt oder Beton) und bei Arbeiten, die mit der Wiederherstellung von Verkehrsflächen zusammenhängen, wird am jeweiligen planmäßigen Ende der Haupt- oder Zweigleitung eine Zulage von 1,00 m gewährt.

### 2.1.7 Rohraufleger, Rohreinbettung und Rohrummantelung

Rohraufleger aus Beton, Sand oder Kies sowie die Rohreinbettung haben nach den Grundsätzen der DIN EN 1610 in Verbindung mit DWA-A 139 „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen“ auf voller Rohrgrabenbreite zu erfolgen, wobei ein evtl. vorhandener Verbau abschnittsweise so zu entfernen ist, dass die dabei entstehenden Hohlräume mit den einzubringenden Baustoffen der Rohrleitungszone aufgefüllt und nach ZTV E-StB verdichtet werden.

Die Mindestauflagerstärke in der Sohllinie ist für Sand- und Kiesauflager in Abweichung von DIN EN 1610 mindestens 15 cm dick, ansonsten nach DWA-A 139, auszubilden.

Die Ausführung der unteren Bettungsschicht (Mindestauflagerstärke) erfolgt gemäß den Tabellen, Anlage 1.1 - 1.6, soweit die Vorbemerkungen zum Leistungsverzeichnis oder die Rohrstatik nichts anderes ausweisen.

Die Abrechnung erfolgt nach verdichteter Masse gemäß den Querschnitten der Rohrleitungszone in Abhängigkeit vom Rohraußendurchmesser DA, dem Auflagerwinkel  $\alpha$  bzw. der Dicke der oberen Bettungsschicht gemäß Rohrstatik und mit senkrechten Grabenwänden sowie der Abrechnungsbreite gemäß Ziffer 2.1.3 abzüglich der Rohrverdrängung nach den Tabellen, Anlage 1.1 - 1.6.

Die Abrechnungslänge von Rohraufleger, Rohreinbettung und Rohrummantelung wird bis Außenkante Schacht oder Bauwerk gemessen.

Bei einem freien Rohrleitungsende (Stichleitung) wird eine Zulage von 0,50 m gewährt.

Bei Betonteil- oder -vollummantelungen erfolgt die Herstellung und Abrechnung nach den Tabellen in Anlage 1.1 - 1.6 unter Abzug der Rohrverdrängung. Die Abrechnungslänge wird bis Außenkante Schacht oder Bauwerk gemessen. Falls zwischen Außenkante Ummantelung und der Grabenwand ein Zwischenraum verbleibt, wird dieser mit Aushubmaterial oder Rohreinbettungsmaterial verfüllt und nach ZTV E-StB verdichtet. Die Abrechnung von durch den AN zu lieferndem Einbettungsmaterial erfolgt nach den Regeln für die Rohrleitungszone auf Grabenbreite nach Ziffer 2.1.3 bis Oberkante Teil- oder Vollummantelung unter Abzug des durch die Rohrleitung einschl. Ummantelung verdrängten Raumes.

Aus beiliegenden Tabellen (Anlage 1.1 - 1.6) können die vorgeschriebenen Ausführungs- und Abrechnungsmengen ( $\text{m}^3/\text{m}$  feste Masse) für die Auflager aus Sand, Splitt, Kies und Beton mit verschiedenen Auflagerwinkeln, der Rohreinbettung (Abdeckung und Seitenverfüllung) sowie von Betonteil- und -vollummantelungen in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser und verschiedenen Rohrwerkstoffen entnommen werden. Sie gelten als Abrechnungsgrundlage ohne Rücksicht auf zulässige Toleranzen der Graben- bzw. Rohrleitungsherstellung.

#### 2.1.8 Grabenverfüllung

Die Grabenverfüllung mit vorher gewonnenem Grabenaushub ist in die Rohrgrabenaushubpositionen einzurechnen und wird nicht gesondert vergütet. Vom AN zu lieferndes Material zur Grabenverfüllung wird nach gesonderter Position vergütet. Als Abrechnungsbreite der Grabenverfüllung gilt die Abrechnungsgrabenbreite nach Ziffer 2.1.3, unabhängig von der tatsächlich ausgeführten Grabenbreite, mit senkrechten Wänden und im verdichteten Zustand.

Als Schichthöhe wird das tatsächlich örtlich aufgemessene Maß vergütet. Bei vollem Bodenaustausch wird die Schichthöhe aus der Abrechnungstiefe des Rohrgrabenaushubes nach Ziffer 2.1.4 abzüglich der Höhe der Rohrleitungszone oder Rohrummantelung und abzüglich der Oberbodenstärke oder der Dicke der Straßenbefestigung einschl. der ungebundenen Frost- und Tragschichten ermittelt.

Als Abrechnungslänge gilt die tatsächlich ausgeführte, aufgemessene Länge, maximal jedoch die Rohrleitungslänge, einschl. Zulagen nach Ziffer 2.1.6 für Arbeitsräume etc., wenn nicht im Leistungsverzeichnis oder in den im Leistungsverzeichnis vereinbarten ZTV's etwas anderes bestimmt wird.

Das im Bereich von Schächten und Bauwerken mit einer lichten Breite von  $\leq 2,0$  m zur Auffüllung von seitlichen Arbeits- und Verbauräumen einzubauende Aushub- oder vom AN zu liefernde Grabenverfüllmaterial wird nicht gesondert vergütet und wird als Nebenleistung betrachtet. Für Schächte und Bauwerke mit einer lichten Weite von  $> 2,0$  m erfolgt die Vergütung nach Ziffer 2.2.

### 2.1.9 Bekannte und unbekannte Hindernisse

Bekannte Hindernisse, die durch örtliche Angabe bzw. anhand von Bestandsunterlagen der Versorgungsträger bzw. des AG aufgezeigt werden, sind in Handschachtung freizulegen und erforderlichenfalls zu sichern. Notwendige Sicherungsarbeiten gehen zu Lasten des AN, soweit diese nicht wegen des Erfordernisses der planmäßigen Ausführung der Arbeiten notwendig sind.

Unbekannte Hindernisse sind ebenfalls in Handschachtung freizulegen und gegebenenfalls wie vor zu sichern.

Unvermeidliche Umbaumaßnahmen werden gemäß Ziff. 1.4. behandelt.

Die Vergütung für Handschachtungsarbeiten erfolgt unabhängig von Vorgaben der betroffenen Versorgungsträger (Stadtwerke, EON, Telekom etc.) mit einer Grabenlänge von Hindernisbreite zuzüglich je 1 m davor und dahinter, mit einer Tiefe entsprechend der Aushubtiefe abzüglich Oberflächenbefestigung oder Oberbodendicke. Abrechnungsbreite entsprechend der zu vergütenden Grabenbreite nach Ziff. 2.1.3.

## 2.2 Bauwerke und Schächte (> 2,0 m lichte Breite)

Für Schächte im Zuge von Rohrleitungen mit einer lichten Breite von > 2,0 m sowie für alle anderen Bauwerke der Wasserwirtschaft wird die Vergütung wie folgt geregelt:

### 2.2.1 Aushub

Bei Bauwerken mit senkrechten Wänden wird als Aushub die planmäßige Fundamentgrundrissfläche zuzüglich eines allseitigen Zuschlags von 1,00 m als Arbeits- und Schalungsraum, unabhängig von den nach DIN 4124 erforderlichen und den tatsächlich ausgeführten Arbeitsräumen mit senkrechten Wänden, nach festgelagerten Massen vergütet. Bei einem Abstand zu benachbarten Schächten oder Bauwerken von weniger als 2,00 m wird nur das tatsächlich horizontale Abstandsmaß der Fundamente in Ansatz gebracht.

Die Aushubtiefe wird ab Oberkante Gelände abzüglich der Stärke des vorhandenen Oberbodens, der Straßenbefestigung (ohne ungebundene Frost- oder Tragschichten) oder einem vorhergehenden Flächenabtrag bis planmäßige Unterkante Sauberkeitsschicht bzw. Drainagenschotter gerechnet.

Bei Bauwerken oder Bauwerksabschnitten mit schrägen Wänden oder Böschungen werden nur die profilgerechten, planmäßigen Bauwerksabmessungen zuzüglich der Dicke einer evtl. Sohl- und Böschungsbefestigung oder Untergrundverbesserung bis zu deren Böschungsverschnidungen mit dem ursprünglichen Gelände nach Abtrag des Oberbodens oder der Straßenbefestigung (ohne ungebundene Frost- und Tragschichten) bzw. bis zur Unterkante eines evtl. Flächenabtrages vergütet.

### 2.2.2 Baugrubenverfüllung und Bauwerksüberfüllung

Die Verfüllung der Arbeitsräume mit vorher gewonnenem Bauwerksaushub ist in die Bauwerksaushubposition einzurechnen und wird nicht gesondert vergütet. Vom AN zu lieferndes Material zur Verfüllung von Arbeitsräumen wird nach gesonderter Position vergütet. Die Abrechnungsmenge wird mit der in Ziffer 2.2.1 zugestandenen Breite des Arbeitsraumes mit senkrechten Wänden und tatsächlich verfüllter Arbeitsraumlänge und ausgeführter verdichteter Schichtdicke ermittelt. Hinzu kommt eine evtl. Bauwerksüberfüllung mit abzurechnenden Grundrissmaßen und Schichtdicken nach Plan oder tatsächlicher Ausführung.

Einbauteile innerhalb der rechnerischen Hinter- und Überfüllung werden in Abzug gebracht, wenn sie mehr als 0,1 m<sup>3</sup> Raumverdrängung aufweisen.

Flächenhafter Geländeab- oder -auftrag wird wie eine Bauwerksüberfüllung nach Plan und örtlicher Ausführung aufgemessen und nach festgelagerter Masse abgerechnet.

### 2.2.3 Schräge Baugrubenböschungen

Die Ausführungen nach Ziffer 2.2.1 und 2.2.2 beziehen sich auf Bauwerke, zu deren Herstellung ganz oder teilweise ein Arbeitsraum nach DIN 4124 zur Verwendung einer Bauwerksschalung und/oder eines Baugrubenverbaus erforderlich oder vorgesehen ist.

Falls die örtlichen Verhältnisse geböschte Baugruben ermöglichen und dies in der Leistungsbeschreibung vorgesehen ist, wird der Zuschlag für den Arbeitsraum nach Ziffer 2.2.1 auf 0,50 m reduziert und der Böschungsraum nach DIN 18300 Ziffer 5.2.5 unabhängig von den tatsächlich nach DIN 4124 und UVV-Baugruben erforderlichen und ausgeführten Baugrubenarbeitsräumen und -böschungen vergütet.

Böschungswinkel der Abrechnung:	für Bodenklasse 3 und 4	45°
	für Bodenklasse 5	60°
	für Bodenklasse 6 und 7	80°

**TEIL B zu DIN 18303 (Verbauarbeiten)****1. Zusätzliche Anforderungen und Leistungen als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung****1.1 Geltungsbereich**

Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich auf alle Verbauarbeiten für Rohrgräben und Baugruben von Bauwerken nach DIN 4124, also neben dem waagerechten und senkrechten Normverbau, auch auf alle Arten von Verbauplatten (Krings-, Pronto-, Gleitschienenverbau, u.ä.) unterschiedlicher Elementenhöhe in Kompaktbauweise oder mit Rammträgern sowie Spundwandverbau, Trägerbohlenwand, Schlitzwände (DIN 4126) und Bohrpfähle (DIN 4014) mit oder ohne Rückverankerungen nach DIN 4125.

**1.2 Statische Berechnung**

Die vom AN zu liefernde statische Berechnung für den Rohrgraben- oder Baugrubenverbau muss dem AN 3-fach einschl. der erforderlichen Zeichnungen vorgelegt werden.

Falls die Statik auf Kosten des AN von einem Prüfsingenieur zu prüfen ist, ist dies in den Vorbemerkungen des Leistungsverzeichnisses erwähnt. Grundsätzlich umfasst die statische Berechnung auch die Sicherheit des gewählten Verbaus gegen anstehenden Wasserdruck, Auftrieb und Grundbruch. Bei geböschten Baugruben ist der Nachweis des erforderlichen Böschungswinkels zu führen.

Die Belastung des Verbaus aus den Belastungen durch angrenzende Gebäude und Bauwerke (auch Leitungen) sowie dem Baustellen- und Anliegerverkehr ist ebenfalls grundsätzlich mit zu erfassen.

Bei Verbauarbeiten, bei denen die einzelnen Verbauelemente wie z.B. Spundwandprofile, Gurtungen, Aussteifungen usw., nach gesonderten Positionen vergütet werden, behält sich der AG vor, vom AN alternative statische Berechnungen zu fordern, die eine wirtschaftlichere Verbaukonstruktion z.B. durch eine erhöhte Anzahl von Steifenlagen oder Rückverankerungen ermöglichen.

**1.3 Regelverbau für Rohrgräben und Bauwerke bis 4 m lichte Bauwerksbreite**

Die in DIN 4124 aufgeführten waagerechten und senkrechten Verbauarbeiten aus Holz oder mit stählernen Kanaldielen sowie alle Arten von Plattenverbausystemen (Krings-, Pronto-, Gleitschienenverbau, o.ä.) sind mit der im Leistungsverzeichnis enthaltenen Position erfasst, wenn dort die Art des Verbaus dem AN freigestellt ist. Wenn in der Verbauposition vom AN eine zu wählende Verbauart einzutragen ist, umfasst die Position die vorgenannten Verbauarten auch dann, wenn der AN nur eine dieser Verbauarten angibt.



Die Verbauposition umfasst regelmäßig alle Leistungen der Erstellung, Vorhaltung und wieder Entfernung des Verbaus einschl. der Gurtungen, Aussteifungen sowie der notwendigen Umsteifungsarbeiten und der Behinderung durch Hindernisse im Rohrgraben- bzw. Baugrubenbereich. Ein evtl. erforderlicher Mehraushub oder Mehrverfüllung für die Einbringung oder Entfernung des Verbaus über die in Teil A gewährte Vergütung hinaus wird nicht gesondert vergütet.

Maßnahmen zur Feststellung der Lage und Sicherung von Hindernissen (z.B. Rohrleitungen, Kabel, Fundamente) im Bereich der Verbaukonstruktion sind vom AN vor Ausführungsbeginn durchzuführen und werden nicht gesondert vergütet.

#### **1.4 Sonderverbauarten**

Andere als die in Ziffer 1.3 genannten Regelverbauarbeiten wie z.B. gerammte Stahlspundwände, Trägerbohlenverbau oder Bohrpfahl- und Schlitzwände sowie Rückverankerungen aus Verpressankern oder Bodeninjektionen werden nach gesonderten Positionen ausgeschrieben.

### **2. Abrechnung**

#### **2.1 Rohrgraben- und Baugrubenverbau**

Bei der Vergütung der in Ziffer B 1.3 erwähnten Regelverbauarbeiten wird, wenn in der Leistungsbeschreibung nichts anderes erwähnt ist, die senkrechte Grabenwand mit der in Ziffer A 2.1.4 vereinbarten Rohrgrabentiefe und der Abrechnungslänge nach Ziffer A 2.1.5 als Flächenmaß vergütet. Der anzubietende Einheitspreis umfasst nur eine Verbauwand. Diese Regelung gilt für Bauwerke sinngemäß.

Sonderverbauarbeiten nach Ziffer B 1.4 werden mit Ausnahme von gerammten Stahlspundwänden (siehe Teil C) oder Schlitz- und Bohrpfahlwänden ebenfalls nach vorstehendem Modus vergütet, wobei der Aufwand für Träger, Steifen, Gurtungen, Rahmen u.dgl. nur dann gesondert vergütet wird, falls hierfür im Leistungsverzeichnis entsprechende Positionen enthalten sind.

Werden Teile des Rohrgraben- oder Baugrubenverbau im Boden belassen, erfolgt hierfür nur eine Vergütung, wenn dies vom AG angeordnet wurde oder dies im Leistungsverzeichnis planmäßig vorgesehen war.

**TEIL C zu DIN 18304 (Rammarbeiten)****1. Zusätzliche Anforderungen und Leistungen als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung****1.1 Geltungsbereich**

Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich insbesondere auf den Rohrgrabenverbau und Baugrubenumschließungen für Bauwerke aus gerammtten Stahlspundwänden und für Rammpfähle. Sie ergänzen demnach die Ausführungen in Teil B.

**1.2 Statik**

Für den Spundwandverbau ist vom AN die Ausführungsstatik 3-fach dem AG zur Genehmigung vorzulegen.

**2. Abrechnung**

Soweit im Leistungsverzeichnis nichts anderes vorgesehen ist, erfolgt die Abrechnung von geschlossenen Spundwänden nach senkrechter Baugrubenwand wie in Ziffer B 2.1 ohne die Einbindung unter die Aushubsohle.

Die Abrechnungslänge wird bei Baugruben von Bauwerken als Abwicklungslänge des Umfanges des waagerechten Aushubkörpers nach Ziffer A 2.2.1 ermittelt.

Bei Rohrgräben wird die Aushublänge, gemessen in Achse Rohrleitung, gemäß Ziffer A 2.1.5 als Spundwandlänge vergütet, soweit diese geschlossen ausgebildet wurde.

Die Umspundung von Schächten mit einer lichten Breite von  $\leq 2,0$  m einschl. der Eckprofile zur wasserdichten Ausbildung des Verbaus wird nicht gesondert vergütet.

Auf Anordnung des AG im Boden zu belassende Spundwände werden nach dem vorstehenden Modus nach gesonderter Position vergütet.

Der im Leistungsverzeichnis anzubietende Einheitspreis pro m<sup>2</sup> senkrechter Rohrgraben- bzw. Baugrubenfläche beinhaltet allen erforderlichen Aufwand für Träger, Steifen, Gurtungen, Rahmen einschl. des erschwerten Aufwandes durch Umsteifen infolge der Bauwerkskonstruktion, wenn hierfür nicht gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis vorgesehen sind.

Bei der Preisbildung von Spundwänden ist ein Totalverlust von bis zu 10 % zu berücksichtigen. Darüberhinausgehende Totalverluste werden nach den dafür vorgesehenen Positionen oder der Position für im Boden verbleibende Spundwände vergütet, wenn der Verlust aufgrund der Bodenverhältnisse entsteht und durch ein gemeinsames Aufmaß des AN mit dem Vertreter des AG die über 10 % hinausgehenden Totalverluste ermittelt werden.

**TEIL D zu DIN 18305 (Wasserhaltungsarbeiten)****1. Zusätzliche Anforderungen und Leistungen als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung****1.1 Genehmigungen**

Die für den Aufbau und Betrieb der vom AN zu stellenden Wasserhaltungsanlagen erforderlichen, öffentlich-rechtlichen und privatrechtlichen Genehmigungen hat der AN rechtzeitig vor Ausführungsbeginn zu beantragen. Hierzu zählen auch die Vereinbarungen mit Eigentümern von Grundstücken, die durch Rohrleitungen zur Ableitung des Grundwassers zur Vorflut und Anlagen der Energiebereitstellung beansprucht werden.

Vor Beginn der Arbeiten hat der AN sich über den Zustand der benachbarten Anlagen im Arbeitsbereich im Hinblick auf mögliche Schäden an diesen infolge der Grundwasserabsenkung zu überzeugen und evtl. Bedenken gegen die Art der Wasserhaltung dem AG schriftlich mitzuteilen.

Für vom AN vorgeschlagene Wasserhaltungsverfahren haftet der AN in vollem Umfang für Schäden, die Dritten durch die Ausführung der Arbeiten entstehen.

**1.2 Bereitstellung von Energie**

Falls im Leistungsverzeichnis nichts anderes vorgesehen ist, ist die Bereitstellung der notwendigen Antriebsenergie für alle Teile der Wasserhaltungsanlagen einschl. der Zubringung, Vorhaltung auf die Dauer der Betriebszeit und Entfernung aller hierfür notwendigen Leitungen und Aggregate bei der Preisbildung zu berücksichtigen. Die notwendigen Auflagen und Anforderungen des Energieversorgungsunternehmens sind hierbei zu berücksichtigen.

**1.3 Überprüfungen durch den AG**

Die Wasserhaltungsarbeiten sind durch den AN grundsätzlich so zu gestalten, dass auch ein für den AG wirtschaftlicher Betrieb ermöglicht wird. Die Rohrgraben- und Baugrubensohlen müssen dauerhaft trocken gehalten und unnötige Stabilitätsverluste der Sohlen und Böschungen vermieden werden. Durch unsachgemäße oder zu gering tiefe Absenkung des Grundwassers notwendige Zusatzmaßnahmen wie z.B. Bodenaustausch oder die Stabilisierung von Böschungsruutschungen gehen zu Lasten des AN.

Die Pumpenanlagen sind, jede für sich, mit geeichten, verplombten Betriebsstundenzählern zu versehen, die zu Kontrollzwecken durch den AG an zugänglicher Stelle zu installieren sind.

Für die Pumpenstunden ist vom AN für jede Einzelanlage ein Betriebsbuch zu führen, in das der täglich abzulesende Zählerstand und Förderleistungen einzutragen sind. Soweit innerhalb oder außerhalb des Baubereiches Wasserstandspegel gesetzt werden, ist deren Grundwasserstand ebenfalls täglich zu messen und im Betriebsbuch einzutragen. Pumpensümpfe der offenen Wasserhaltung sind immer mindestens 1 m tiefer auszulegen, als das Absenkziel der Wasserhaltung es erfordert, und geeignete Schaltorgane, z.B. Schwimmer, Druckaufnehmer o.ä., vorzusehen, damit die Schalthäufigkeit und somit Laufzeit der Pumpen auf ein wirtschaftliches Maß begrenzt wird.

#### **1.4 Selbstbeteiligung**

Kleine Grund- und Schichtenwasserabflüsse im Rohrgraben bis 1 l/s je notwendiger Förderanlage werden nicht gesondert vergütet (Selbstbeteiligung).

Das Sichern der Arbeiten gegen Tagwasser wird nicht gesondert vergütet (DIN 18299).

### **2. Abrechnung**

Pumpensümpfe, Messeinrichtungen, Rohrleitungen, Pumpenaggregate, Energiebereitstellungseinrichtungen werden über die im Leistungsverzeichnis vorgesehenen Einzelpositionen nach Stunden, Stück, Meter usw. vergütet, wobei regelmäßig die Vorhaltung für die gesamte Bau- bzw. notwendige Betriebszeit enthalten ist.

Die nach Kalendertagen, Wochen oder Betriebsstunden vorgesehenen Teilleistungen werden im tatsächlich angefallenen Umfang im Rahmen der vertraglichen oder im Bauzeitenplan enthaltenen Fristen vergütet.

Bei Pumpenaggregaten der offenen Wasserhaltung werden die an den geeichten Betriebsstundenzählern (Ziffer 1.3) abgelesenen Stunden vergütet. Falls die nach Ziffer 1.3 durch Mengenmesseinrichtungen ermittelte Förderleistung nicht mit den im Leistungsverzeichnis vorgesehenen Förderleistungen übereinstimmt, wird der Einheitspreis für die gemessene Förderleistung durch lineare Interpolation oder Extrapolation mit den Einheitspreisen der beiden nächstgelegenen Förderleistungen ermittelt oder auf Verlangen des AG ein Nachtragsangebot erstellt. Bei Spülfilteranlagen (Vakuumanlagen) wird der im Leistungsverzeichnis anzubietende Einheitspreis für Vorhaltung, Betrieb usw. nach Stunden, Tagen usw. im gleichen Maße nach der ermittelten Förderleistung wie vorher beschrieben ermittelt.

**TEIL E zu DIN 18306 (Entwässerungskanalarbeiten)****1. Zusätzliche Anforderungen und Leistungen als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung****1.1 Statische Berechnungen**

Der AN hat zum Nachweis der Tragfähigkeit für die von ihm zu erstellenden Rohrleitungen mit Schächten eine statische Berechnung nach dem Regelwerk A 127 (bzw. DIN EN 1295) der Abwassertechnischen Vereinigung (Richtlinien für die statische Berechnung von Entwässerungskanälen und -leitungen) zweifach beim AG vor Baubeginn einzureichen.

Für die Schächte in Abwasserkanälen ist auf Verlangen des AG der statische Nachweis nach DIN V 1202 Ziff. 5.2 – 5.4 in Verbindung mit den materialspezifischen Vorschriften (Ziffer E 1.4) zu erbringen.

Soweit im Leistungsverzeichnis nichts anderes angegeben ist, ist regelmäßig die Verkehrsbelastung der Rohrleitungen, Kanalschächte und sonstiger Bauwerke mit SLW 60 nach A 127 anzunehmen.

Für Vortriebsrohre (Durchpressungen) ist das ATV-Regelwerk A 161 (statische Berechnung von Vortriebsrohren) zu berücksichtigen.

Die statischen Berechnungen für Bauwerke außer Rohrleitungen und Kanalschächten werden vom AG geliefert, wenn in der Leistungsbeschreibung nichts anderes vorgesehen ist.

**1.2 Verlegerichtlinien**

Die Verlegerichtlinien der Rohrhersteller (z.B. Steinzeug- Verlegeanleitung zur DIN EN 1610) sowie insbesondere die DIN EN 1610 (DWA-A 139) sind bei der Ausführung zu berücksichtigen.

**1.3 Ausführungshöhenpläne**

Vor Baubeginn werden die Leitungsachsen und Schächte vom AG und AN gemeinsam abgesteckt. Anschließend sind vom AN Geländenivellements der festgelegten Trasse im Beisein eines Vertreters des AG durchzuführen und Ausführungshöhenpläne im Maßstab 1:1000/100 anzufertigen.

Für Entwässerungskanäle sind in diese Ausführungslängsschnitte auch die Keller-sohlen der am Kanal anzuschließenden Gebäude mit Höhenangabe über NN, Hausanschlusslänge, Haus-Nr. lagemäßig richtig einzutragen.

Bei der Festlegung der Rohrleitungssohlen in den Ausführungshöhenplänen sind die vom AN überlassenen Planunterlagen der Ausführungs- bzw. Entwurfsplanung zu verwenden.

Bei Abweichungen der vom AN festgelegten Rohrleitungssohle mit den Entwurfs- oder Ausführungsplänen des AG hat eine Abklärung mit dem AG vor Baubeginn zu erfolgen.

Die Ausführungshöhenpläne sind beim AG vierfach zur Prüfung einzureichen.

Die Bauarbeiten dürfen nur nach Plänen, die vom AG bzw. seinem Bevollmächtigten durch Baufreigabevermerk gekennzeichnet sind, ausgeführt werden.

Nachteile, die dem AG durch Nichteinhalten der Vorgaben in den Ausführungsplänen entstehen, gehen zu Lasten des AN.

#### **1.4 Schächte für Entwässerungsleitungen und Abwasserkanäle**

Einsteigschächte für Abwasserleitungen müssen den Grundsätzen der DIN V 1201 bzw. DIN V 1202 in Verbindung mit den werkstoffbezogenen Vorschriften DIN 4034 Teil 1 für Beton- und Stahlbetonfertigteile, DIN EN 588 für Faserzement- und EN 295 für Steinzeugfertigteilschächte entsprechen. Schächte aus Fertigteilen nach DIN 4034, Teil 1, sind grundsätzlich mit Dichtmitteln aus Elastomeren (Kompressions-Leitungsichtung) nach DIN EN 681-1 bzw. DIN 4060 zwischen den einzelnen Schachtelementen (Auflagering, Konus, Schachtringe und Schachtunterteil) wasserdicht auszubilden.

Für Schächte, die aus anderen Materialien als Beton oder Stahlbeton bestehen (z.B. Faserzementschächte nach DIN EN 588 - oder Schächte aus Steinzeug nach EN 295) und bei denen Betonfertigteile verwendet werden, müssen diese in der Werkstoffgüte mindestens der DIN EN 1917 bzw. der DIN 4034 Teil 1 entsprechen und bezüglich der Abmessungen auf die anderen Werkstoffe abgestimmt sein.

Schachtteile für Abwasserleitungen aus Ortbeton (z.B. Schachtunterteile, Übergangsplatten, aufgehende Wände) müssen den Baugrundsätzen der DIN V 1201 bzw. DIN V 1202 sowie dem Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. A 241 (Bauwerke der Ortsentwässerung) entsprechen. Die Mindestwand- und Sohlstärke muss 25 cm betragen. Für die Mindestbetongüte nach DIN 1045 ist ein C 25/30 (XC4, XA1, XF1) wasserundurchlässig, auszuführen.

Ortbetonschachtbauteile sind grundsätzlich in geschalter Bauweise mit sichtbaren Innenflächen in Sichtbetonqualität zu erstellen und mit der erforderlichen Bewehrung zu versehen, die die Festigkeit und Standsicherheit nach DIN V 1202 und mindestens die Anforderungen von Fertigteilen nach DIN 4034 Teil 1 bis 10 m Schachttiefe erfüllen. Schachtunterteile aus Fertigteilen (EN 295, DN 588, DIN 4034) und Ortbeton müssen mindestens bis 25 cm über Rohrscheitel des höchsten im Schacht ankommenden Rohres reichen.

## 1.5 Grundstücksanschlüsse, Straßeneinläufe

Die Anschlussleitungen werden hinsichtlich der Anschlussstelle an die Hauptleitung mit dem Vertreter des AG unter Hinzuziehen des Anschlussnehmers festgelegt. Mit Zustimmung des AG kann eine Festlegung der Grundstücksanschlüsse auch direkt zwischen dem AN und dem Anschlussnehmer erfolgen.

Der AN hat die Richtigkeit des Hausanschlussbaues und seines Aufmasses durch den Grundstücks- bzw. Hauseigentümer (Anschlussnehmer) auf dem Aufmaß durch Unterschrift bestätigen zu lassen. Im Verweigerungsfall kann ersatzweise zur Bestätigung ein Vertreter des AG am offenen Rohrgraben zur Überprüfung der eingebauten Teile hinzugezogen werden.

Hausanschlussleitungen führen regelmäßig von der Hauptleitung bis zur Grundstücksgrenze. Verkürzungen oder Verlängerungen erfolgen nur auf Anordnung des AG.

Für die Abrechnung gelten die nachstehenden Ausführungen sowie Ziffer 2 des Teiles A.

Können die Hausanschlussleitungen nicht sofort mit bestehenden Grundstücksentwässerungsanlagen zusammengeschlossen werden, so sind die Leitungsenden mit einem Verschlussstiel wasserdicht zu verschließen und mit einem beschrifteten Holzbrett, oberirdisch sichtbar, dauerhaft zu kennzeichnen und einzumessen. Eine entsprechende Einmessskizze ist dem Vertreter des AG zu übergeben. Das Aufmaß erfolgt nach Formblättern, die beim AG zu beziehen sind.

## 1.6 Prüfung auf Wasserdichtheit

Alle Abwasserkanäle mit Schächten und Bauwerken sowie Hausanschlussleitungen müssen nach den Grundsätzen der DIN EN 1610 und dem Regelwerk der „Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.“ A 139 (Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen) auf Wasserdichtheit vor Ort überprüft werden (zulässige Wasserzugabe in 30 min bei 5 m WS nach Tabelle Anlage 1.11).

Für Abwasserdruckleitungen sind hierbei neben der DIN EN 1610, Ziffer 14, die Grundsätze der DIN EN 805 in Verbindung mit DVGW-Arbeitsblatt W 400 sowie evtl. im Vereinbarungsteil des Leistungsverzeichnisses enthaltene, weitere zusätzliche technische Vorschriften zu berücksichtigen.

Die Durchführung der Druckprüfungen nach den vorstehend genannten Grundsätzen und Richtlinien hat regelmäßig abschnittsweise einschl. Lieferung und schadloser Beseitigung des Prüfwassers und der notwendigen Verankerungen und Rohrverschlüsse sowie die Anfertigung eines entsprechenden Druckprüfungsprotokolls nach Vorlage des AG, dem dieses Protokoll mit Druckstreifen des Druckschreibers dreifach zu übergeben ist, zu erfolgen.

Der Beauftragte des AG ist mindestens 2 Tage vor Durchführung zu verständigen, um ihm die Teilnahme an der Druckprüfung zu ermöglichen.

Rohrleitungen für Anschlusskanäle, soweit sie vom AN erstellt werden (in der Regel bis zur Grundstücksgrenze), und Straßeneinläufe müssen möglichst mit der Hauptleitung in einem Zuge hergestellt und einer gemeinsamen Druckprüfung unterzogen werden. Wo dies nicht möglich ist, kann die Druckprüfung der Anschlussleitungen von der Hauptleitung getrennt vor deren Zusammenschluss durchgeführt werden oder die gemeinsame Druckprüfung von Haupt- und Anschlussleitungen bei verfülltem Rohrgraben gemacht werden (DIN EN 1610, Ziffer 13.1). Die Vergütung für die Druckprüfung erfolgt in jedem Fall nur einmal nach LV-Position.

Der zusätzliche Aufwand für den übergangsweisen Verschluss der Abzweige am Hauptrohr wird nicht gesondert vergütet.

Nach Abstimmung mit dem AG oder seinem Beauftragten, kann die Druckprüfung auch mit Luft nach DIN EN 1610, Ziffer 13.2, erfolgen.

Der hierbei auftretende Druckabfall darf die Werte der Tabelle in Anlage 1.11 nicht überschreiten. Soweit nichts anderes vom AG bestimmt wird, ist das Prüfverfahren LD durchzuführen.

Die Vergütung erfolgt nach der Position für die Wasserdruckprüfung, falls im Leistungsverzeichnis keine gesonderte Position für die Luftdruckprüfung ausgewiesen ist.

## **1.7 Bauwerke**

Bauwerke und Schächte mit Ausnahme der Schächte nach Ziffer E 1.4 werden nach den vom AG zur Verfügung gestellten Regel- oder Bauwerkszeichnungen sowie Schal- und Bewehrungsplänen (soweit nicht vom AN zu liefern) ausgeführt.

Der zur Herstellung verwendete Beton muss, falls im Leistungsverzeichnis nichts anderes gefordert ist, als C 25/30 (XC4, XA1, XF1) grundsätzlich besondere Eigenschaften nach DIN 1045 (Wasserundurchlässigkeit, hoher Frostwiderstand, Widerstand gegen schwach chemische Angriffe) aufweisen.

Sichtbare Flächen sind als Sichtbeton mit glatter, nester- und porenfreier Oberfläche auszuführen. Alle erforderlichen Schalungen und Rüstungen sind Nebenleistungen und werden nicht gesondert vergütet.

Sollte eine höhere Betongüte als C 25/30 oder ein Beton der Überwachungsklasse 2 mit besonderen Eigenschaften über die vorstehenden Anforderungen hinaus verlangt werden, ist dies im Leistungsverzeichnis festgelegt.

Die geforderten Eigenschaften des verwendeten Betons sind durch Eigen- und Fremdüberwachungszeugnis nach DIN 1045 ohne gesonderte Vergütung auf Verlangen des AG nachzuweisen.



## 2. Abrechnung

### 2.1 Rohrleitung

Die Rohrleitung aus vorgefertigten Rohren wird nach Längenmaß der fertig hergestellten Rohrleitung in der Längsachse der Leitung, wie tatsächlich ausgeführt, ermittelt.

Bei Freispiegelleitungen mit Schächten ist dies regelmäßig das Abstandsmaß von Innenkante Schachtsockel bis Innenkante Schachtsockel oder bis Bauwerksinnenkante (siehe auch Ziffer A 2.1.5).

Bei Ortbetonkanälen wird die Länge zwischen den Schacht- bzw. Bauwerksaußenkanten vergütet.

### 2.2 Formstücke

Gelenkstücke, Bögen, Abzweige werden im Zuge der Rohrleitung übermessen und, soweit nicht im Leistungsverzeichnis hierfür gesonderte Positionen vorgesehen sind, unabhängig vom Rohrwerkstoff und vom Rohrdurchmesser, durch Längenzuschläge nach der Position der Rohrleitung, in der die Formstücke eingebaut werden, vergütet.

Bevorzugt sollen Abzweige für Grundstücksanschlüsse und Straßeneinläufe verwendet werden. Sattelstücke und Gussanstichringe werden nur ausnahmsweise nach vorheriger Zustimmung durch den Vertreter des AG verwendet. Nachträgliche Anschlüsse an Beton- bzw. Stahlbetonrohren dürfen nur mittels Kernbohrung erfolgen.

Art des Formstücks	Formstückszuschlag (m) für Werkstoff				
	Steinzeug	Beton, Stahlbeton	Faserzement	PVC, PP, PE, GFK	Guss
Gelenkstück (am Bauwerk)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Gelenkstück (im Zu- oder Ablauf)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Übergangsstück von D <sub>1</sub> auf D <sub>2</sub>	0,80*	0,80*	0,80*	0,80*	0,80*
Abzweig 45° oder 90°	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Bogen 15° bis 90°	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Anschlussstellen Bohrung (nachträgl. Einbau)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Verschlusssteller	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Übergangsstück auf andere Werkstoffe, unabhäng. v. Werkstoff	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Überschiebemuffe	-	-	-	0,50	-
Böschungsstück	-	2,00	-	-	-

\*0,40 m mit Einheitspreis für D<sub>1</sub> und 0,40 m mit Einheitspreis D<sub>2</sub>.

Mit vorstehenden Zuschlägen für Formstücke sind auch alle Leistungen für den nachträglichen, dichten Einbau in die Rohrleitungen (z.B. Aufbohren und Ausschneiden der Rohrwand) abgegolten. Bei Gelenkstücken an Schächten und Bauwerken beinhaltet obiger Formstückszuschlag auch die Erschwernisse und Aufwendungen für die Gerinneanpassung bei Seitenzuläufen in Schächten.

### **2.3 Schächte**

Als Abrechnungsmaß für Schächte gilt grundsätzlich die gemessene Tiefe von Deckeloberkante bis Gerinnesohle an der tiefsten Stelle des Schachtgerinnes.

Falls im Leistungsverzeichnis komplette Schächte (ohne Schachtabdeckung und Auflageringe) vorgesehen sind, wird für die Abrechnungstiefe die Höhe der Schachtabdeckung und der Auflageringe von obiger Abrechnungstiefe abgezogen.

Bei Abrechnung der Schächte nach Einzelpositionen für Schachtunterteil, Übergangsplatte, Fußauflagerring, Schachtringe, Konus usw. werden die tatsächlich gemessenen Höhen der Bauteile durch örtliches Aufmaß ermittelt.

Schachtunterteile aus Ortbeton werden bis 25 cm über Rohrscheitel des höchsten zulaufenden Rohres gerechnet. Örtlich bedingte Mehr- oder Minderhöhen werden nach gesonderter Position für aufgehende Ortbetonwände im Leistungsverzeichnis vergütet oder abgezogen.

**TEIL F zu DIN 18307 (Druckrohrleitungsarbeiten im Erdreich)****1. Zusätzliche Anforderungen und Leistungen als Nebenleistung ohne gesonderte Vergütung****1.1 Geltungsbereich**

Die nachstehenden Ausführungen gelten sowohl für Wasserleitungen als auch für Abwasserdruckleitungen in Verbindung mit den Ausführungen in Teil A und E.

**1.2 Rohrverbindungen**

Neben den Bestimmungen der Rohrhersteller (Verlegeanleitungen) sind insbesondere die DIN EN 805 in Verbindung mit DVGW-Arbeitsblatt W 400-2 und DIN EN 1610 zu beachten. Für Flanschverbindungen dürfen nur Schrauben und Muttern aus Edelstahl (Werkstoff 1.4301 nach DIN EN 10088) verwendet werden, wobei je Schraubverbindung 2 Beilagscheiben aus gleichem Werkstoff und passende Dichtungen zu verwenden sind. Bei unterschiedlichen Werkstoffen sind geeignete Dichtungen aus Kunststoff zur galvanischen Trennung vorzusehen.

**1.3 Druckprüfungen**

Die Druckprüfung erfolgt nach den Bestimmungen der DIN EN 805 bzw. W 400-2.

Die Druckprüfung ist rechtzeitig mit dem Vertreter des AG abzustimmen und im Beisein des Vertreters des AG durchzuführen.

Über den Verlauf und dem Ergebnis der Druckprüfung hat der AN ein Prüfprotokoll zu erstellen und dem AG 3-fach zu übergeben.

**2. Abrechnung****2.1 Erdarbeiten, Rohrleitungen, Bauwerke**

Bezüglich der Abrechnung gelten die Ausführungen zu Teil A bis E.

**2.2 Formstücke, Armaturen**

Formstücke und Armaturen werden in Längsrichtung übermessen und stückweise vergütet; wobei Armaturen nach gesonderter Position im Leistungsverzeichnis und Formstücke entweder, soweit im LV vorhanden, nach gesonderter Position oder als Längenzuschlag der Position Rohrleitung getrennt nach Rohrleitungswerkstoffen und den im Anhang beigegebenen Tabellen vergütet werden. Hierbei werden z.B. Gussformstücke in PVC-Druckrohrleitungen mit den Zuschlägen für PVC-Druckrohre nach Tabelle Anlage 1.9 vergütet.

Betonwiderlager sind nach DVGW-Regelwerk GW 310 auszubilden und werden nach beiliegender Tabelle Anlage 1.12 vergütet.

[illegible]



**Abrechnungsmengen für Lose-, Betonaufleger und Einbettung**

Anlage 1.3  
ZUR ZTV WA - A

Rohrwerkstoff:				Stahlbetonrohre (Kreisprofil)				
DN	OD ID	Graben- breite nach ZTV WA-A Ziff.2.1.3 m	Rohr- wand- dicke s mm	Rohraufleger lose		Rohraufleger Beton		Rohreinbettung bis e= 30cm über Rohrscheitel m3/m e: 300 2α°= 90 2α°= 120
				Auf- lager dicke Sohl- linie mm	Menge  m3/m  2α°= 90 2α°= 120	Auf- lager dicke Sohl- linie mm	Menge  m3/m  2α°= 90 2α°= 120	
mm	mm			mm		mm		
300	440	1,240	70	160	0,26449	100	0,19009	0,69946
	300				0,30507		0,23067	0,65887
400	550	1,350	75	180	0,33015	100	0,22215	0,82276
	400				0,38218		0,27418	0,77074
500	660	1,560	80	200	0,43170	100	0,27570	1,03578
	500				0,50252		0,34652	0,96497
600	770	1,670	85	220	0,51341	110	0,32971	1,17522
	600				0,59784		0,41414	1,09080
700	880	1,780	90	240	0,60134	120	0,38774	1,31805
	700				0,69989		0,48629	1,21949
800	990	1,890	95	260	0,69549	130	0,44979	1,46424
	800				0,80868		0,56298	1,35105
900	1120	2,220	110	280	0,89622	140	0,58542	1,89257
	900				1,05059		0,73979	1,73820
1000	1240	2,340	120	300	1,01722	150	0,66622	2,08075
	1000				1,19131		0,84031	1,90666
1200	1480	2,580	140	340	1,28011	170	0,84151	2,46916
	1200				1,49547		1,05687	2,25379
1300	1580	2,680	140	360	1,40680	180	0,92440	2,63574
	1300				1,64009		1,15769	2,40244
1400	1700	2,800	150	380	1,55489	190	1,02289	2,83931
	1400				1,81025		1,27825	2,58395
1600	1940	3,240	170	420	2,01277	210	1,33237	3,64970
	1600				2,35431		1,67391	3,30816
1800	2160	3,460	180	460	2,35319	230	1,55739	4,08565
	1800				2,74361		1,94781	3,69523
2000	2400	3,700	200	500	2,73947	250	1,81447	4,57663
	2000				3,18557		2,26057	4,13053



**Abrechnungsmengen für lose Auflager und Einbettung**

 Anlage 1.5  
 ZUR ZTV WA - A

Rohrwerkstoff: Glasfaserverstärkter Kunststoff(GFK)-Rohre SN5000(Normallast)							
DN mm	OD ID mm	Graben- breite nach ZTV WA-A Ziff.2.1.3 m	Rohr- wand- dicke s mm	Rohrauflager lose			Rohreinbettung bis e= 30cm über Rohrscheitel m3/m e: 300 2α°= 90 2α°= 120
				Auf- lager dicke Sohl- linie mm	Menge m3/m 2α°= 90 2α°= 120		
150 SN10000	168 158,4	1,000	4,8	150	0,17259 0,18767		0,42324 0,40817
200 SN10000	220 208	1,000	6	150	0,17876 0,19757		0,45322 0,43442
250 SN10000	272 257,8	1,000	7,1	150	0,18455 0,20664		0,47934 0,45725
300 SN10000	324 307,6	1,124	8,2	160	0,22568 0,25477		0,57309 0,54400
400 SN5000	427 410	1,227	8,5	180	0,28458 0,32385		0,68511 0,64584
500 SN5000	530 509,6	1,430	10,2	200	0,37695 0,43234		0,87533 0,81994
600 SN5000	616 592,4	1,516	11,8	220	0,44321 0,50872		0,98095 0,91543
700 SN5000	718 691	1,618	13,5	240	0,52167 0,59959		1,10888 1,03096
800 SN5000	820 789,8	1,720	15,1	260	0,60577 0,69656		1,23973 1,14894
900 SN5000	924 890,2	2,024	16,9	280	0,77968 0,90317		1,59386 1,47037
1000 SN5000	1026 988,8	2,126	18,6	300	0,88213 1,02148		1,74797 1,60862
1100 SN5000	1099 1059	2,199	19,9	320	0,97142 1,12240		1,86005 1,70907
1200 SN5000	1229 1185	2,329	22,1	340	1,10327 1,27552		2,06333 1,89108
1400 SN5000	1439 1388	2,539	25,5	380	1,35214 1,56027		2,40167 2,19353
1500 SN5000	1499 1446	2,799	26,6	400	1,57372 1,82351		2,81649 2,56670
1600 SN5000	1638 1580	2,938	29	420	1,74729 2,02510		3,07325 2,79545
1700 SN5000	1720 1659	3,020	30,4	440	1,87842 2,17315		3,22726 2,93253
1800 SN5000	1842 1777	3,142	32,4	460	2,05080 2,37123		3,45985 3,13942
2000 SN5000	2046 1975	3,346	35,7	500	2,37688 2,74172		3,85806 3,49323



ABRECHNUNGSMENGEN FÜR SAND-, BETONAUFLAGER UND EINBETTUNG SOWIE BETONUMMANTELUNGEN

FASERZEMENTROHRE (FZ)										
DN	Grabenbreite der Abrechnung gem. ZTV WA -A Ziffer A - 2.1.3	Rohr- wand- dicke s	Rohraufleger aus Sand		Rohraufleger aus Beton		Rohreinbettung bis 30 cm über Rohrscheitel (m³/m)		Rohrummantelung aus Beton (m³/m)	
mm	m	mm	Auflager- dicke in der Sohllinie	Sandmenge (m³/m) a) 2α = 90° b) 2α = 120°	Auflager- dicke in der Sohllinie	Betonmenge (m³/m) a) 2α = 90° b) 2α = 120°	a) 2α = 90° b) 2α = 120°	Dicke der Ummantelun g	Teilummantelung Vollummantelung	Einbettung bis Ober- kante Ummantelung a) Teilummantelung b) Vollummantelung
		a	mm		a	mm		a	mm	
100	1,000	8	150	0,16603 0,17693	100	0,11603 0,12693	0,38940 0,37580	100	0,04593 0,08126	0,15951 0,22418
125	-									
150	1,000	9	150	0,17259 0,18767	100	0,12259 0,13767	0,42324 0,40817	100	0,06131 0,10237	0,18453 0,24347
200	1,000	10	150	0,17876 0,19757	100	0,12876 0,14757	0,45322 0,43442	100	0,07742 0,12420	0,20459 0,25781
250	1,000	12	150	0,18477 0,20700	100	0,13477 0,15698	0,48027 0,45806	100	0,09492 0,14764	0,22015 0,26743
300	1,128	14	150	0,21571 0,24518	100	0,15931 0,18878	0,57738 0,54791	100	0,11320 0,17187	0,28513 0,33926
400	1,236	18	150	0,25076 0,29094	100	0,18896 0,22914	0,69504 0,65486	100	0,15211 0,22266	0,36116 0,41421
500	1,444	22	200	0,38272 0,43974	100	0,23832 0,29534	0,89238 0,83536	125	0,23720 0,34731	0,49653 0,56692
600	1,550	25	220	0,45840 0,52800	110	0,28790 0,35750	1,02327 0,95367	150	0,33999 0,49809	0,56835 0,64275
700	1,658	29	240	0,54097 0,62389	120	0,34201 0,42493	1,15985 1,07693	175	0,46255 0,67767	0,63333 0,70836
800	1,766	33	260	0,62962 0,72635	130	0,40004 0,49677	1,29968 1,20296	200	0,60393 0,88484	0,68991 0,76220
900	2,074	37	280	0,80887 0,94007	140	0,51851 0,64971	1,66904 1,53783	225	0,76414 1,11960	0,97788 1,08907
1000	2,182	41	300	0,91682 1,06507	150	0,58952 0,73777	1,83382 1,68557	250	0,94317 1,38196	1,04424 1,15095
1200	2,398	49	340	1,15094 1,33478	170	0,74328 0,92712	2,17314 1,98931	300	1,35772 1,98944	1,15171 1,23939
1400	2,616	58	380	1,41089 1,63266	190	0,91385 1,13562	2,52880 2,30703	350	1,85019 2,71067	1,22714 1,28226

**Abrechnungsmengen für lose Auflager und Einbettung**

 Anlage 1.7  
 ZUR ZTV WA - A

Rohrwerkstoff: Druckrohrleitungen aus HDPE (PE100) und aus PVC							
DN  mm	OD ID  mm	Graben- breite nach ZTV WA-A Ziff.2.1.3 m	Rohr- wand- dicke s mm	Rohraufleger lose			Rohreinbettung bis e= 30cm über Rohrscheitel m3/m e= 300 2α°= 90 2α°= 120
				Auf- lager dicke Sohl- linie mm	Menge  m3/m  2α°= 90 2α°= 120		
	32	0,700		150	0,10821 0,11044		0,22839 0,22615
	40	0,700		150	0,10899 0,11175		0,23276 0,22999
	50	0,700		150	0,10995 0,11337		0,23809 0,23467
50	63	0,700		150	0,11118 0,11542		0,24481 0,24057
65	75	1,000		150	0,16058 0,16789		0,36000 0,35270
80	90	1,000		150	0,16260 0,17126		0,37104 0,36238
100	110	1,000		150	0,16525 0,17564		0,38525 0,37485
110	125	1,000		150	0,16719 0,17885		0,39554 0,38388
125	140	1,000		150	0,16910 0,18199		0,40550 0,39262
150	160	1,000		150	0,17160 0,18607		0,41829 0,40382
160	180	1,000		150	0,17405 0,19003		0,43050 0,41453
180	200	1,000		150	0,17644 0,19386		0,44215 0,42473
200	225	1,000		150	0,17934 0,19848		0,45590 0,43676
250	250	1,000		150	0,18215 0,20290		0,46876 0,44801
250	280	1,000		150	0,18541 0,20796		0,48301 0,46046
300	315	1,115		160	0,22276 0,25097		0,56344 0,53522
300	355	1,155		160	0,23585 0,26796		0,60649 0,57439
350	400	1,200		170	0,26288 0,29943		0,65546 0,61890
400	450	1,250		180	0,29293 0,33453		0,71053 0,66892

## ABRECHNUNGSMENGEN FÜR SAND-, BETONAUFLAGER UND EINBETTUNG

**FÜR DRUCKLEITUNGEN**

[illegible]

Tabelle PVC/1					
Formstückzuschläge für Druckrohrleitungen aus Polyvinylchlorid					
Benennung	Sinnbild	Bezeichnung	Zuschlag in m		
			DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	DN Abzweig
Formstücke aus PVC und/oder Gußeisen kunststoffbeschichtet					
Muffenbogen 11 <sup>1/4</sup> ° bis 45°		MK	4		
Muffenbogen 90°		MQ	4		
Doppelmuffenbogen 11 <sup>1/4</sup> ° bis 45°		MMK	8		
Doppelmuffenbogen 90°		MMQ	8		
Überschiebmuffe *		U	8		
Doppelmuffe *		MM	8		
Flanschmuffenstück		E	8		
Einflanschstück		F	4		
Blindflansch		X	4		
Doppelmuffe mit Flanschstutzen		MMA	8		4
Doppelmuffe mit Muffenstutzen		MMB	8		4
Flanschstück mit Flanschstutzen		T	8		4
Flanschbogen 45°		FFK	8		
Flanschbogen 90°		Q	8		
Doppelmuffen-Übergangsstück	DN1  DN2	MMR	4	4	
Flansch-Übergangsstück	DN1  DN2	FFR	4	4	
Rohr mit Flanschen		FF	8		
Anmerkung: Alle in dieser Tabelle nicht aufgeführten Formstückarten werden nach Stück aufgemessen und abgerechnet. * Zählt nicht als Formstück bei Verbindung von zwei geraden Rohren.					

**Tabelle GGG/1**

**Formstückzuschläge für Druckrohrleitungen aus duktilem Gusseisen**

DIN EN 545	Benennung	Sinnbild	Bezeichnung	Formstückzuschlag in m		
				DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	DN Abzweig
	Druckrohre mit Flanschen		FF	4		
	Flanschmuffenstücke		EU	4		
	Einflanschstücke		F	2		
	Überschiebmuffen		U	4		
	Muffenbogen 90° - 11 1/4°		MK	2		
	Doppelmuffenbogen 90°		MMQ	4		
	Doppelmuffenbogen 45° - 11 1/4°		MMK	4		
	Doppelmuffenstücke mit Flanschstutzen		MMA	4		2
	Doppelmuffenstücke mit Muffenstutzen		MMB	4		2
	Doppelmuffen, Übergangsstücke	DN 1  DN 2	MMR	2	2	
	Flanschbogen 90°		Q	4		
	Flanschbogen 45°		FFK	4		
	Flanschstücke mit Flanschstutzen		T	4		2
	Flansch-Übergangsstücke	DN 1  DN 2	FFR	2	2	
	Blindflansche		X	2		

Anmerkungen:

Für Formstücke aus duktilem Gusseisen DN 40 - DN 1200 mit Abmessungen nach Werksnormen und Graugussformstücke werden die gleichen Formstückzuschläge gewährt.

Alle in dieser Tabelle nicht aufgeführten Formstückarten werden nach Stück aufgemessen und abgerechnet.

# DICHTHEITSPRÜFUNG VON FREISPIEGELLEITUNGEN NACH DIN EN 1610 ZIFFER 13

Werkstoffe	Prüf- ver- fah- ren	Prüf- druck  po mbar	zul. Druck- abfall  Δp mbar	Prüfung mit Luft - Prüfzeit (min) ohne Schächte												Be- merkung	
				DN 100	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800	DN 900	DN 1000		
trockene Betonrohre	LA	10	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0	10,0	11,0	13,0	14,0	16,0	18,0	ohne Schächte	
	LB	50	10,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	6,0	7,0	8,0	10,0	11,0	13,0	14,0	ohne Schächte	
	LC	100	15,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	ohne Schächte	
	LD	200	15,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	ohne Schächte max. = 0,058	
feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe	LA	10	2,5	5,0	5,0	5,0	6,0	7,0	10,0	12,0	14,0	17,0	19,0	22,0	24,0	ohne Schächte	
	LB	50	10,0	4,0	4,0	4,0	4,5	6,0	7,0	9,0	11,0	13,0	15,0	17,0	19,0	ohne Schächte	
	LC	100	15,0	3,0	3,0	3,0	3,5	4,0	5,0	7,0	8,0	10,0	11,0	13,0	14,0	ohne Schächte	
	LD	200	15,0	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	ohne Schächte max. = 0,058	
12 kp = — DN			kp- Wert	0,058	0,058	0,058	0,048	0,040	0,030	0,024	0,020	0,017	0,015	0,013	0,012		
Prüfung mit Wasser*) - max. zulässige Wasserzugabe (l/m) in 30 min																	
für alle Werkstoffe	für Rohrleitungen alleine (ohne Haus- anschlüsse)		0,0471	0,0707	0,0942	0,1178	0,1414	0,1885	0,2356	0,2828	0,3299	0,3770	0,4241	0,4712	0,15 l/m²		
	für Rohrleitungen einschl. Schächte	im Einzelfall ermitteln														0,20 l/m²	
	für Schächte und Inspektionsöffnungen alleine	im Einzelfall ermitteln														0,40 l/m²	
*) Prüfdruck: 5,00 m WS am tiefer gelegenen Schacht jedoch mind. 1,00 m WS am höher liegenden Schacht				Vorbereitungszeit mind. 1 h oder länger (Vorfüllzeit)													

**ABRECHNUNGSMENGEN FÜR BETONWIDERLAGER VON DRUCKLEITUNGEN**

Berechnungsgrundlagen:  
Prüfdruck 18 bar  
Flächenpressung 10 N/cm<sup>2</sup>

Formstück Krümmungswinkel	Nennweite DN mm			Betonmenge m <sup>3</sup>
MK 11,25° - 22,50°	65	-	100	0,02
	125	-	150	0,04
	200	-	250	0,15
	300			0,22
	400			0,47
	500			0,69
MK 30° - 45°	65	-	100	0,04
	125	-	150	0,12
	200	-	250	0,31
	300			0,51
	400			1,06
	500			1,78
Krümmer 60° - 90° X-Stück, T-Stück EN-Stück, N-Stück, MMA Q-Stück, MMQ	65	-	100	0,08
	125	-	150	0,20
	200	-	250	0,65
	300			1,07
	400			2,19
	500			3,68

**ZUSAMMENSTELLUNG DER WICHTIGSTEN NORMEN UND REGELWERKE  
ZUR ZTV WA - A**

Bereich	Regelwerk	Bezeichnung / Titel
<b><u>ROHRE</u></b>		
<b><u>PVC-U</u></b>	<b><u>Polyvinylchlorid</u></b>	
	DIN EN 1401	<u>Kunststoff-Rohrleitungssystem</u> erdverlegt für Abwasserkanäle und -leitungen
	DIN EN 1452 (Teil 1 – Teil 7)	<u>Kunststoff-Rohrleitungssysteme</u> für die Wasserversorgung; weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U)
	DIN 8061	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid, Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen mit Beiblatt
	DIN 8062	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U, PVC-HI), Maße
	DIN 8063	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U); <u>Teil 1:</u> Muffen- und Doppelmuffenbogen, Maße <u>Teil 4:</u> Binde, Flansche, Dichtungen, Maße
<b><u>HDPE</u></b>	<b><u>Polyethylen</u></b>	
	DIN EN 12201 (Teil 1 – Teil 5)	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE)
	DIN 8074	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD, Maße
	DIN 8075	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD, Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung mit Beiblatt
	DIN EN 12666	Rohre und Formstücke aus Polyethylen (PE-HD)
	DIN EN 579	Kunststoffrohrleitungssysteme, Rohre aus vernetztem Polyethylen (PE-X), Bestimmungen des Vernetzungsgrades
	DIN EN ISO 10147	Rohre und Fittings aus vernetztem Polyethylen (PE-X)
	DIN 16893	Rohre aus vernetztem Polyethylen (PE-X), Maße



Bereich	Regelwerk	Bezeichnung / Titel
<u>GGG</u>	<u>Duktiler Guss</u>	
	DIN EN 545	Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Guss-eisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen – Anforderungen und Prüfverfahren
	DIN EN 681-1	Elastomer-Dichtungen – Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendung in der Wasserversorgung und Entwässerung, Vulkanisierter Gummi
	DIN EN 1092-2	Flansche und ihre Verbindungen – Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile nach PN bezeichnet, Gusseisenflansche
	EN ISO 4016	Sechskantschrauben mit Schaft – Produktklasse C
	EN ISO 4034	Sechskantmuttern – Produktklasse C
	EN ISO 7091	Flache Scheiben – Normale Reihe – Produktklasse C
<u>FZ</u>	<u>Faserzement</u>	
	DIN EN 588-1	Faserzementrohre für Abwasserleitungen und -kanäle, Rohre, Rohrverbindungen und Formstücke für Freispiegelleitungen
	DIN EN 588-2	Faserzementrohre für Abwasserkanäle und -leitungen – Einstieg- und Kontrollschächte
	DIN EN 512	Faserzementprodukte, Druckrohre und Verbindungen
	DIN 19850-1	Faserzementrohre und Formstücke für Abwasser-kanäle, Maße von Rohren, Abzweigen und Bögen
<u>GFK</u>	<u>Glasverstärktes Polyesterharz</u>	
	DIN EN 14364	Kunststoffrohrleitungssysteme für <u>Abwasserleitungen</u> und -kanäle mit oder ohne Druck – Glasfaser-verstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) – Festlegungen für Rohre, Formstücke und Verbindungen
	DIN 16868-1/2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz, gewickelt, gefüllt
	DIN 16869-1/2	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz, geschleudert, gefüllt
	DIN 16965 (Teil 1 – Teil 5)	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz, gewickelt
	DIN EN 1796	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für <u>Wasserversorgung</u> mit oder ohne Druckglasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz

Bereich	Regelwerk	Bezeichnung / Titel
<u>PP</u>	<u>Polypropylen</u>	
	DIN EN 1852-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen – Polypropylen (PP), Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem
	DIN EN 14758-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen - Polypropylen mit mineralischen Additiven (PP-MD)
	DIN 8077	Rohre aus Polypropylen (PP) – PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT, Maße
	DIN 8078	Rohre aus Polypropylen (PP) – PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT, Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
<u>Stz</u>	<u>Steinzeug</u>	
	DIN EN 295, Teil 1 - Teil 7	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle
<u>Stb</u>	<u>Beton/Stahlbeton</u>	
	DIN EN 1916	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
	DIN EN 1917	Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaser-beton und Stahlbeton
	DIN V 1201	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton für Abwasserleitungen und -kanäle, Typ 1 und Typ 2, Anforderungen, Prüfung und Bewertung der Konformität
	DIN V 1202	Rohrleitungen und Schachtbauwerke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton für die Ableitung von Abwasser – Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, Bauausführung
	DIN 4034-1	Schächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton-Fertigteilen, Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung für Abwasserleitungen und -kanäle
	DIN 4034-2	Schächte aus Beton- und Stahlbetonfertigteilen; Schächte für Brunnen- und Sickeranlagen, Maße, Technische Lieferbedingungen
	DIN 4060	Rohrverbindungen von Abwasserkanälen und -leitungen mit Elastomerverbindungen, Anforderungen und Prüfungen an Rohrverbindungen, die Elastomer-dichtungen enthalten

Bereich	Regelwerk	Bezeichnung / Titel
<b><u>Zubehör</u></b>		
<b><u>Steighilfen</u></b>	DIN EN 13101	Steigeisen für Steigeisengänge in Schächten, Anforderungen, Kennzeichnung, Prüfung
	DIN V 1264	Steigeisen für Steigeisengänge in Schächten, Verwendung in Bauwerken für Abwasserentsorgung
	DIN 1212	Steigeisen mit Aufkantung für zweiläufige Steigeisengänge in Schächten
	DIN 19555	Steigeisen für einläufige Steigeisengänge; Steigeisen zum Einbau in Beton
<b><u>Schachtabdeckungen</u></b>		
	DIN EN 124	Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen
	DIN 1229	Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen – Sicherung des Deckels oder Rostes im Rahmen
	DIN 4271 (Teil 1 – Teil 2)	Schachtabdeckungen mit Lüftungsöffnungen, Klasse B 125
<b><u>Bodenabläufe</u></b>	DIN EN 1253-1	Abläufe für Gebäude, Bodenabläufe mit Geruchsverschluss
<b><u>Hofabläufe</u></b>	DIN 1236-1	Betonteile und Eimer für Abläufe Klasse A und B, Bauart, Einbau und Zusammenstellungen
	DIN 19571-1/2	Aufsätze 500x500 für Abläufe C 250 rinnenförmig, Zusammenstellung (1) und Einzelteile (2)
	DIN 19593-1/2	Aufsätze für Abläufe B 125 quadratisch, Zusammenstellung (1) und Einzelteile (2)
	DIN 19594-1/2	Aufsätze 300x500 für Straßenabläufe, Klasse C 250, Zusammenstellung (1) und Einzelteile (2)
<b><u>Straßenabläufe</u></b>	DIN 4052 Teil 1 bis Teil 3	Betonteile und Eimer für Straßenabläufe
	DIN 19583 Teil 1 und Teil 2	Aufsätze 500/500 für Straßenabläufe, Klasse C 250 und Klasse D 400, Teil 1: Zusammenstellung Teil 2: Einzelteile

Bereich	Regelwerk	Bezeichnung / Titel
<b><u>Allgemeine Ausführungsvorschriften</u></b>		
	DIN EN 1610	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
	DWA-A 139	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
	DIN EN 805	Wasserversorgung – Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden
	DVGW-Arbeitsblatt W 400 Teil 2	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen Teil 2: Bau und Prüfung
<b><u>Armaturen Wasserversorgung</u></b>		
	W 333	Anbohrarmaturen und Anbohrvorgang in der Wasserversorgung
	DIN 4057	Wasserleitungen, Straßenkappen für Anbohrarmaturen
	DIN 4067	Wasser, Hinweisschilder, Orts-, Wasserverteilungs- und Wasserfernleitungen
	DIN EN 558	Industriearmaturen, Baulängen von Armaturen aus Metall zum Einbau in Rohrleitungen mit Flanschen
	DIN EN 14339	Unterflurhydranten
	DIN EN 1074 Teil 1 und Teil 2	Armaturen in der Wasserversorgung, Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit Teil 1: Allgemeine Anforderungen Teil 2: Absperrarmaturen