



ZTV – SIELE Hamburg

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen
für den Bau von Sielen

Ausgabe 01.03.2015

INHALT

1	VORWORT	8
2	ALLGEMEINER TEIL	8
2.1	Geltungsbereich	8
2.2	Mitgeltende Vorschriften/ Unterlagen	8
2.2.1	Zusätzliche Vertragsbedingungen und Zusätzliche technische Vertragsbedingungen	8
2.2.2	Technische Regeln und Qualitätsanforderungen	9
2.3	Rangfolge der Vertragsunterlagen	10
2.4	Güteschutz	10
2.5	Nebenleistungen im Verantwortungsbereich des AN	10
3	AUSFÜHRUNGS- UND BESTANDSUNTERLAGEN	11
3.1	Ausführungsunterlagen	11
3.1.1	Allgemeines	11
3.1.2	Stand sicherheitsnachweise	11
3.1.3	Vorflutkonzept	12
3.1.4	Verkehrsführungspläne	12
3.1.5	Fortschreibung des SiGe-Planes	12
3.1.6	Schal- und Bewehrungspläne	12
3.2	Bestandsunterlagen	13
3.2.1	Allgemeines	13
3.2.2	Innerer Plan	13
3.2.3	Renovierungsplan	14
3.2.4	Leitungsangabe	14
3.2.5	Aufmaßskizze	14
4	BEMESSUNG, NACHWEIS DER TRAGFÄHIGKEIT UND DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT VON BAUWERKEN	15
4.1	Vorbemerkungen	15
4.2	Lastannahmen	15
4.2.1	Verkehrslasten	15
4.2.2	Erddruck, Wasserdruck	16
4.3	Bemessung und Konstruktion	17
4.3.1	Sicherheitskonzept	17
4.3.1.1	Einwirkungen	17
4.3.1.2	Bemessungssituationen	17
4.3.2	Sicherstellung der Dauerhaftigkeit	17
4.3.3	Expositionsklassen, Mindestbetonfestigkeit, Betondeckung	17
4.3.4	Ermittlung der Schnittgrößen	18
4.3.5	Begrenzung der Rissbreiten	18
4.3.6	Nachweis der Schwingweite der Betonstahlspannungen	18
4.3.7	Besonderheiten für punktgeschweißte Bewehrungskörbe von Stahlbetonrohren	18
4.3.8	Mindestbewehrung für Stahlbetonbauteile	18
4.3.9	Wasserundurchlässiger Beton	19
4.3.9.1	Beanspruchungsklasse	19
4.3.9.2	Nutzungsklasse	19
4.3.9.3	Bauteildicke für Ort betonbauteile	20
4.3.9.4	Entwurfgrundsätze	20
4.3.9.5	Arbeitsfugen	20
4.3.9.6	Planmäßige Dichtmaßnahmen für unerwartet entstandene Trennrisse	20
4.3.10	Statische Berechnung von Vortriebsrohren	20
5	MATERIALIEN	21
5.1	Allgemeines	21
5.2	Beton und Stahlbeton	21
5.2.1	Normen und Regelwerke	21
5.2.2	Allgemeines	21

5.2.3	Festlegung des Betons	21
5.2.3.1	Zement	21
5.2.3.2	Gesteinskörnung	21
5.2.3.3	Wassereindringwiderstand	21
5.2.3.4	Feuchtigkeitsklasse	22
5.2.4	Erstprüfungen	22
5.2.5	Lieferung	22
5.2.5.1	Transportbeton	22
5.2.5.2	Fertigteile	22
5.2.6	Stahlfaserbeton	22
5.2.7	Fließfähiger Beton	22
5.2.8	Schalung	22
5.2.9	Bewehrung	23
5.3	Fließfähige Verfüllstoffe (Dämmen)	23
5.4	Stähle und Gusseisen	23
5.4.1	Kanalguss	23
5.4.1.1	Grauguss	23
5.4.1.2	Duktiles Gusseisen	23
5.4.2	Edelstahl	24
5.4.3	Unlegierter Baustahl	24
5.4.4	Verzinkter Stahl	24
5.5	Steinzeug	24
5.6	Mauerwerk	24
5.7	Wasserdichte Beschichtungen	24
5.8	Kunststoffe	25
5.8.1	Polyethylen	25
5.8.2	Polypropylen	26
5.8.3	Glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK)	26
5.9	Polymerbeton	26
5.10	Dichtstoffe und dauerelastische Kunststoffe	27
5.11	Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten	27
6	BAUWERKE	28
6.1	Schächte	28
6.1.1	Grundsätze	28
6.1.2	Einsteigeschächte aus Betonfertigteilen	28
6.1.2.1	Einsteigeschächte aus Betonfertigteilen gem. DIN EN 1917 und DIN V 4034-1	28
6.1.2.2	Stahlbetonschächte in Tafelbauweise	29
6.1.3	Einsteigeschächte aus Mauerwerk (Verbundbauweise)	29
6.1.4	GFK-Auskleidungen für Schächte im Handlaminat	30
6.1.5	Einsteigeschächte aus Polymerbeton	30
6.1.6	Absturzschächte	31
6.1.7	Einbauten in Einsteigeschächte	31
6.1.8	Schachtköpfe und Schachtabdeckungen	31
6.2	Rohre	31
6.2.1	Rohre aus Beton- und Stahlbeton	31
6.2.1.1	Maßhaltigkeit	32
6.2.1.2	Korrosionsschutzauskleidungen aus PE-HD Betonschutzplatten	33
6.2.1.3	Transportanker	34
6.2.1.4	Stahlbetonvortriebsrohre	34
6.2.1.4.1	Bewehrung von Stahlbetonvortriebsrohren	34
6.2.1.4.2	Schalung/ Ausschallfristen/ Nachbehandlung	34
6.2.1.4.3	Instandsetzung	34
6.2.1.4.4	Dichtungen	34
6.2.2	Rohre aus GFK	35
6.2.2.1	Allgemeines	35
6.2.2.2	GFK-Rohre in der Erneuerung	35
6.2.2.3	GFK-Rohre im Einzelrohr-Lining (DIN EN 13566-2)	35
6.2.3	Rohre aus Polymerbeton	36

6.2.4	Rohre aus Polyethylen	36
6.2.5	Rohre aus Polypropylen	36
6.2.6	Rohre aus Edelstahl	36
6.2.7	Führungsringe für Vortriebsrohre	36
6.2.8	Druckübertragungsringe	37
6.2.9	Verollsicherung	37
7	BAUAUSFÜHRUNG	37
7.1	Allgemeines	37
7.1.1	Qualitätssicherung	37
7.1.2	Nachunternehmer	37
7.2	Vorbereitende Arbeiten	38
7.2.1	Aufgrabeschein	38
7.2.2	Sicherheits- und Gesundheitsschutz	38
7.2.3	Arbeiten in Sielanlagen	38
7.2.4	Verkehrssicherung	38
7.2.5	Fremdleitungen	39
7.2.6	Vermessung	39
7.2.7	Beweissicherung des Auftragnehmers	39
7.2.8	Vorflutkonzept	40
7.2.9	Baumschutz	40
7.2.10	Baubeginn	40
7.3	Baugruben	40
7.3.1	Ausschachtung von Baugruben	40
7.3.1.1	Aufbruch	40
7.3.1.2	Aushub	40
7.3.1.3	Abbruch	40
7.3.2	Verbau von Baugruben	40
7.3.2.1	Allgemeines	40
7.3.2.2	Waagerechter Holzverbau	41
7.3.2.3	Trägerbohlwand	42
7.3.2.4	Spundwand- und Kanaldielenverbau	42
7.3.2.5	Stahlplattenverbau	42
7.3.3	Verfüllung von Baugruben	42
7.3.3.1	Verfüllen	42
7.3.3.2	Nachweis der Bodenverdichtung	43
7.4	Wasserhaltung	43
7.4.1	Allgemeines	43
7.4.2	Offene Wasserhaltung	43
7.4.2.1	Sickerpackung, Drainageleitung, Filtervlies	43
7.4.2.2	Außerbetriebnahmen offener Wasserhaltungen	43
7.5	Verlegung der Rohre	44
7.5.1	Offene Verlegung	44
7.5.1.1	Einbau von Rohren	44
7.5.1.2	Toleranzen	44
7.5.1.3	Anschluss von Rohrleitungen an Einsteigeschächte	44
7.5.1.4	Herstellen von Sielanschlussleitungen	44
7.5.1.5	Grundwassersperrern	45
7.5.1.6	Trassenbänder	45
7.5.2	Rohrvortrieb	45
7.5.2.1	Vortriebssysteme	45
7.5.2.2	Lage- und Zielgenauigkeit	46
7.5.2.3	Dichtungskonstruktion an den Ein- und Ausfahröffnungen	46
7.5.2.4	Vermessung und Vortriebsprotokolle	46
7.5.2.5	Hindernisse	47
7.5.2.6	Bentonit und Überschnitt	47
7.5.2.6.1	Bentonitzusammensetzung	47
7.5.2.6.2	Verpressen des Überschnitts bei Rohren \geq DN 1200	47
7.5.2.7	Ersatz schadhafter Rohre	47
7.5.3	Schlauchlining	47
7.5.4	Drucksielleitungen im HDD-Verfahren	47

7.5.5	Einzelrohr-Lining	47
7.5.6	Prüfungen	47
7.5.6.1	Dichtheitsprüfung von Rohrleitungen	47
7.5.6.2	Vorbereitung für die Kamerabefahrung	49
7.6	Herstellung der Schächte	49
7.6.1	Allgemeines	49
7.6.2	Einsteigeschächte aus Mauerwerk (Verbundbauweise)	49
7.6.3	Herstellung von Schachtauflagern	49
7.6.4	Montage von Einbauteilen	49
7.6.5	Dichtheitsprüfung von Schächten	49
7.7	Trummereinbau	50
7.8	Straßenbau	50
7.9	Aufmaß und Abrechnung	50
7.9.1	Abrechnung zeitbezogener Leistungen	50
7.9.2	Abrechnung der Baugrube	50
7.9.2.1	Rohrbaugruben	50
7.9.2.2	Einzelbaugruben	51
7.9.2.3	Achslänge von Trummen oder Hausanschlussleitungen	51
7.9.3	Abrechnung von Arbeiten an Rohren	51
7.10	Betonarbeiten	51
7.10.1	Überwachung	51
7.10.2	Nachbehandlung und Schutz	51
8	LITERATURVERZEICHNIS	52
8.1	Gesetze und Verordnungen	52
8.2	Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA-Regelwerk)	52
8.3	Normen	52
9	ANLAGEN	101
A 1	Baugruben	102
A 1.1	Abrechnungsbreiten für Rohrbaugruben mit senkrechten, parallelen Wänden	102
A 1.2	Ausschachtungsbreiten für Rohrbaugruben mit abgeböschten Wänden	105
A 1.3	Abrechnungsmaße für Trummenbaugruben mit senkrechten, parallelen Wänden	106
A 2	Rohre	107
A 2.1	Auflager und Bettung für Rohre ohne Fuß	107
A 2.1.1	Ausführung ohne offene Wasserhaltung	107
A 2.1.2	Ausführung mit offener Wasserhaltung	109
A 2.2	Auflager und Bettung für Rohre mit Fuß Klasse VI bis Klasse I	111
A 2.2.1	Ausführung ohne offene Wasserhaltung	111
A 2.2.2	Ausführung mit offener Wasserhaltung	112
A 2.3	Anschlussleitung bei tiefliegendem Siel	114
A 2.4	Rohrquerschnitte	115
A 2.5	Beispiele für Rohrverbindungen für Stahlbetonvortriebsrohre	129
A 3	Einsteigeschächte	131
A 3.1	Einsteigeschächte aus Betonfertigteilen	131
A 3.1.1	Einsteigeschächte DN 1000 in Sielen DN 250 – DN 400	131
A 3.1.2	Einsteigeschächte DN 1200 in Sielen DN 500 – DN 600	134
A 3.1.3	Einsteigeschächte DN 1500 in Sielen DN 700 - DN 900 bzw. Kl. VI bis IVn	135
A 3.2	Einsteigeschächte aus Polymerbeton	136
A 3.3	Einsteigeschächte aus Betonfertigteilen mit gemauertem Unterteil	137
A 3.3.1	Einsteigeschächte in Verbundbauweise in Sielen DN 250 – DN 600	137
A 3.3.2	Einsteigeschächte in Verbundbauweise in Sielen DN 700 – DN 1500 und Kl. VI – Kl. I	141
A 3.4	Absturzschächte	143
A 3.4.1	Absturzschächte aus Betonfertigteilen für Absturz von Sielen ≤ DN 400	143
A 3.4.2	Absturzschächte gemauert für Absturz von Sielen > DN 400	144
A 3.5	Schachtkonstruktionsdetails	145
A 3.5.1	Rohranschlüsse bei Einsteigeschächten	145
A 3.5.2	Sohlen- und Podestausbildung	149
A 3.5.3	Anordnung einer Drainage bei Schächten mit Korrosionsschutz	150
A 3.5.4	Ausbildung von Gerinnettrittstufen	151

A 3.5.5	Wasserdichte Außenbeschichtung für Mauerwerk	152
A 3.5.6	Beispiele für Eckverbindungen für Stahlbetonfertigteilschächte	153
A 3.6	Schachteinbauten	154
A 3.6.1	Dambalkenschlitze für Klasseprofile	154
A 3.6.2	Haltebügel, Haltering, Haltegriff	156
A 3.6.3	Schutzgeländer	158
A 3.6.4	Steigeisen und der Steigschutzschiene	159
A 3.6.5	Leitern	161
A 3.6.6	Druckausgleichsventil	164
A 3.6.7	Befestigungsmittel	166
A 3.7	Schachtköpfe und Schachtabdeckungen	167
A 3.7.1	Schachtköpfe	167
A 3.7.2	Schachtabdeckungen	169
A 4	Straßenablauf (Trumme)	170
A 4.1	Mehrteiliger Straßenablauf	170
A 4.2	Monolithischer Straßenablauf	172
A 5	Druckentwässerung	173
A 5.1	Revisionseinrichtungen	173
A 5.1.1	Revisionseinrichtungen in der Hauptleitung da 125	173
A 5.1.2	Revisionseinrichtungen in der Hauptleitung da 280	174
A 5.1.3	Revisionseinrichtung am Ende der Druckleitung da 90	175
A 5.2	Hausanschlussabzweiger	177
A 5.3	Hinweisschilder für Abwasser nach DIN 4068	181
A 5.4	Schmutzwassersammelschächte (ESF-Kompaktanlagen) Monoanlage	182
A 5.4.1	Schmutzwassersammelschächte DN 1000	182
A 5.4.2	Staudruckmessrohr	185
A 5.4.3	Anschluss des Potentialausgleichs an den Schmutzwassersammelschacht	186
A 5.5	Unterquerung von offenen und verrohrten Gräben mit Druckleitungen	187
A 6	Legende	188

1 Vorwort

Diese Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für den Bau von Sielanlagen in Hamburg sind in Ergänzung zu den geltenden DIN-Normen und Richtlinien auf die hamburgischen Gegebenheiten abgestimmt. Im weiteren Text werden die in Hamburg üblichen Begriffe wie z.B. „Siel“ für Abwasserkanal und „Trumme“ für Straßenablauf verwendet. Die „Liste der Materialien die nachweisbar den Qualitätsanforderungen der HSE entsprechen“ wird im Folgenden als „Materialliste“ bezeichnet.

Korrosive Sielatmosphäre im Sinne dieser ZTV ist nur in M- und S-Sielen anzunehmen.

Der ZTV-SIELE liegen die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (VOB/C) zugrunde. Es sind deshalb in den Abschnitten der ZTV-SIELE, für die Allgemeine Technische Vertragsbedingungen bestehen, jeweils nur diejenigen Normen oder sonstigen Technischen Regelwerke aufgeführt, die zusätzlich zu den in den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen genannten gelten.

Ausdrücke der ZTV-SIELE werden nicht aktualisiert.

Es gilt die gemäß BVB vereinbarte Ausgabe der ZTV-SIELE.

2 Allgemeiner Teil

2.1 Geltungsbereich

Die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für den Bau von Sielanlagen in Hamburg gelten im Sinne der VOB/B § 1 Nr. 2. für die Herstellung von Sielen, Abwasserdruckleitungen, Abwasserpumpwerken, Rückhaltebecken und anderen Spezialbauwerken. Sie sind Vertragsbestandteil.

2.2 Mitgeltende Vorschriften/ Unterlagen

Es gelten die im Folgenden genannten

- Zusätzlichen Vertragsbedingungen und Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen,
- sonstige Technische Regeln und Qualitätsanforderungen sowie
- alle einschlägigen Normen und das Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA-Regelwerk).

Alle hier genannten Regelungen sind in ihrer zum Zeitpunkt der Aufforderung zur Anbotsabgabe geltenden Fassung anzuwenden.

2.2.1 Zusätzliche Vertragsbedingungen und Zusätzliche technische Vertragsbedingungen

ZTVE-StB	Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
ZTV A StB	„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen“ (ZTV A StB)
ZTVT-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau
ZTV Asphalt-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt
ZVB/E-StB	Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen im Straßen und Brückenbau
ZTV-ING	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten
ZTV La-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Landschaftsbauarbeiten im Straßenbau, Technische Regel der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
ZTV Baum-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflegearbeiten im Straßenbau Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL)
ZTV-SA	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen
ZTV/St – Hmb	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Straßenbauarbeiten in Hamburg. (ZTV/St – Hmb)
ZTV-HDD/HSE	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für die Durchführung von HDD-Projekten ZTV-HDD (Horizontal Directional Drilling) der Hamburger Stadtentwässerung
ZTV-CAD/HSE	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen zur Erstellung von CAD-Zeichnungen (ZTV-CAD) der Hamburger Stadtentwässerung
ZVB/HSE	Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen der Hamburger Stadtentwässerung ZVB / HSE

2.2.2 Technische Regeln und Qualitätsanforderungen

RSA	Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)
MVAS	Merkblatt über Rahmenbedingungen für erforderliche Fachkenntnisse zur Verkehrssicherheit von Arbeitsstellen an Straßen (MVAS)
FBS-Qualitätsrichtlinie	Schachtfertigteile aus Beton und Stahlbeton und Schachtbauwerke aus Stahlbetonfertigteilen in FBS-Qualität für erdverlegte Abwasserleitungen und -kanäle; mehrere Teile Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e. V.
EAB	Technische Regel der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. (DGGT) - Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ ICS (EAB)
BA Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten in begehbaren Sielanlagen	Betriebsanweisung der Hamburger Stadtentwässerung: Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten in begehbaren Sielanlagen vom 27.02.2014
RIL 804	Richtlinie 804 „Eisenbahnbrücken planen bauen und instand halten“, Deutsche Bahn AG
RIL 836	Richtlinie 836 „Erdbauwerke planen, bauen und instand halten“, Deutsche Bahn AG
Alkali-Richtlinie	Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb): Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkali-reaktion im Beton
Wärmebehandlungsrichtlinie	Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb): Richtlinie zur Wärmebehandlung von Beton
Trockenbeton-Richtlinie	Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb): Herstellung und Verwendung von Trockenbeton und Trockenmörtel
Vergussbeton-Richtlinie	Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb): Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel
Richtlinie Verzögerter Beton	Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb): Richtlinie für Beton mit verlängerter Verarbeitbarkeitszeit -Erstprüfung, Herstellung, Verarbeitung und Nachbehandlung
WU-Richtlinie	Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb): Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton
Richtlinie Massige Bauteile	Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb): Massige Bauteile aus Beton
SVB-Richtlinie	Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) Selbstverdichtender Beton
Instandsetzungs-Richtlinie	Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (DAfStb): -1: Allgemeine Regelungen und Planungsgrundsätze -2: Bauprodukte und Anwendung -3: Anforderungen an die Betriebe und Überwachung der Ausführung -4: Prüfverfahren
DBV-Merkblatt Abstandhalter	Technische Regel des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins e. V. Merkblatt - Abstandhalter
DBV-Merkblatt SVB	Technische Regel des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins e. V. Merkblatt - Selbstverdichtender Beton (SVB)
DBV-Merkblatt Sichtbeton	Technische Regel des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins e. V. Merkblatt - Sichtbeton
Richtlinie Stahlfaserbeton	Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb): Stahlfaserbeton
DBV-Merkblatt Unterstützungen	Technische Regel des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins e. V. Merkblatt - Unterstützungen
DBV-Merkblatt Injektionsschläuche	Technische Regel des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins e. V. Merkblatt - Verpresste Injektionsschläuche für Arbeitsfugen
DVS 2207	Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.; Technische Regel: -1: Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD
DVS 2227	Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.; Technische Regel: -1: Schweißen von Halbzeugen aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für die Abdichtung von Betonbauwerken im Bereich des Grundwasserschutzes und zum Korrosionsschutz
DVS 2225	Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.; Technische Regel: Fügen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen im Erd- und Wasserbau; -1: Schweißen, Kleben, Vulkanisieren -2: Baustellenprüfungen -3: Anforderungen an Schweißmaschinen und Schweißgeräte
RAL-GZ 638	Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V.: Gütesicherung - Gitteroste
RAL-GZ 961	Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V.: Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und -kanälen - Gütesicherung Kanalbau

RAL-UZ 64	Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V.: Vergabegrundlage für Umweltzeichen - Biologisch schnell abbaubare Schmierstoffe und Schalöle
RAL-UZ 79	Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V.: Vergabegrundlage für Umweltzeichen - Biologisch schnell abbaubare Hydraulikflüssigkeiten
Anforderungen an Mörtel	„Anforderungen an Mörtel für Abwasserkanäle und Bauwerke der Ortsentwässerung Teil 1 Zementgebundene Mörtel“ (GSTT Informationen Nr. 18-1 / Januar 2004)
Prüfung von Mörtel	Prüfverfahren der Technische Universität Hamburg - Harburg, Lehr- und Forschungsbereich Bauphysik und Werkstoffe im Bauwesen (Richtlinie für die Prüfung von Mörteln für den Einsatz im Sielbau), 2001
DVGW W 400	Technische Regel (Arbeitsblatt) der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. Wasserverteilungsanlagen -1: Planung, -2: Bau und Prüfung.
BGR 177	Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume (gleichlautend mit GUV-Regel GUV-R 177)
BGI 588	Berufsgenossenschaftliche Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGI) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung: Merkblatt für Metallroste (gleichlautend mit GUV-Regel GUV-I 588)
AFP 2014	Anforderungsprofil Schlauchliningverfahren Ausgabe: 14.04.2014, herausgegeben von der Hamburger Stadtentwässerung
ATV-DVWK-A 127	DWA-Regelwerk, ATV-DVWK-A 127, Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen
ATV-M 127-2	Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen mit Lining- und Montageverfahren - Ergänzung zum Arbeitsblatt ATV-A 127 - Januar 2000, 2. redaktionell überarbeitete Auflage Juli 2010 mit Korrekturen von Januar 2011 (gilt bis Weißdruck A 143-2)
DWA-A 143-2	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren (gilt ab Weißdruck)
DWA-A 161	DWA-Regelwerk A 161 März 2014
Arbeitsbericht ATV-Arbeitsgruppe 1.5.5.	Berechnungsansätze für die Rohrbelastung im Graben mit gespundetem Verbau (KA 12/1997)
TS Einbau Steigeisen	Technischer Standard Einbau Steigeisen, Managementhandbuch von HAMBURG WASSER

2.3 Rangfolge der Vertragsunterlagen

Die Regelungen der ZTV-SIELE gelten vorrangig vor DIN- u. DIN EN-Vorschriften und sonstigen Zusätzlichen Technischen Vorschriften. Regelungen der Hersteller und Lieferanten von Rohren und sonstigen Bauteilen gelten vorrangig vor dieser Vorschrift, soweit sie weit reichender sind. Bei abweichenden Vorgaben ist Einvernehmen mit dem AG herzustellen.

2.4 Güteschutz

Der AN darf nur dann Sielbaumaßnahmen ausführen, wenn er über die erforderliche Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit verfügt. Der AN hat seine Eignung vor Auftragserteilung nachzuweisen.

Der Nachweis gilt als erbracht, wenn das Unternehmen im Besitz des entsprechenden Gütezeichens Kanalbau RAL-GZ 961 ist bzw. wenn das Unternehmen

- einen entsprechenden Nachweis gemäß RAL-GZ 961 Abschnitt 4.1 vorlegt,
- mit Beginn der Arbeiten eine Überprüfung der Qualifikation gemäß Abschnitt 4.3 besteht und
- die zugehörige Eigenüberwachung entsprechend Abschnitt 4.2 durchgeführt wird.

2.5 Nebenleistungen im Verantwortungsbereich des AN

In Ergänzung zu den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV) sind folgende Leistungen Nebenleistungen, wenn sie nicht durch besondere Ansätze im Leistungsverzeichnis erfasst sind:

- Sicherung provisorischer Fahrbahnverbreiterungen zum Gehweg hin,
- Sicherstellung des Fußgänger- und Radfahrerverkehrs,
- Aufstellung der Verkehrslenkungs- bzw. Verkehrszeichenpläne,
- Lösen von Aufgrabebescheinen,
- Herstellung anfahrssicherer Absperrungen für Baugruben,
- die getrennte Lagerung, das Sortieren und der Transport des Mutterbodens bzw. der Straßenbaustoffe,
- das Wiederherrichten der vom AN in Anspruch genommenen Flächen im Baustellenbereich (z.B. Lagerplätze, Arbeitsplätze, Gräben und Zufahrtswege) entsprechend dem früheren Zustand,
- das Ableiten von Grundwasser bis zu 100 m Leitungslänge. Dies umfasst das Herstellen und Betreiben der dazu erforderlichen Rohrleitung, der Sandfänge und Erfüllung sämtlicher Auflagen gemäß Erlaubnis

zum Ableiten des Grundwassers. Hiervon ausgenommen sind Maßnahmen zur Aufbereitung von kontaminiertem Grundwasser.

- Leistungen, die sich in Folge unterschiedlicher Fußhöhen der Rohre ergeben,
- das Einmessen der Seitenzuläufe sowie der Lage und Höhe der Hausanschlussleitungen an der Grundstücksgrenze bzw. am Ende der verlegten Leitung,
- das Liefern und Einbauen der Verschlusssteller, auch für Zwischenbauzustände,
- die Wiederholung der Kanalfernaugen-Untersuchung bei der Abnahme nach Mängelbeseitigung,
- das Liefern und Verlegen der Trassenbänder,
- das Einbringen von Wasser vor der Abnahme zur Feststellung von Unterbögen,
- das Füllen von Aussparungen für Transportanker,
- das Füllen der Innenfugen bei Stahlbetonvortriebsrohren (s. A 2.5),
- Ausbildung und Herstellung von Arbeitsfugen bei Betonarbeiten,
- Sichern der Baustelle gegen Rückstau.

3 Ausführungs- und Bestandsunterlagen

3.1 Ausführungsunterlagen

3.1.1 Allgemeines

Ausführungsunterlagen im Sinne von VOB/B § 3 Nr. 5, die der Auftragnehmer (AN) herzustellen hat, sind ohne besondere Aufforderung vorzulegen.

Zu den Leistungen des AN gehört die gesamte statische und konstruktive Bearbeitung der beauftragten Bauleistungen. Bei der Bemessung aller Bauteile ist die konstruktiv und wirtschaftlich bestmögliche Lösung anzustreben. Die in der Leistungsbeschreibung dargestellten Konstruktionen und deren Abmessungen beruhen auf Voruntersuchungen des Auftraggebers.

Der AN hat die erforderlichen Unterlagen in nachprüfbarer Form aufzustellen. Berechnungen und zugehörige Ausführungszeichnungen sind gemeinsam einzureichen. Der AN hat die Ausführungsunterlagen von einem von der Hamburger Stadtentwässerung anerkannten Prüfenieur für Baustatik auf seine Kosten prüfen zu lassen und vor der Übersendung an den Prüfenieur beim Auftraggeber zur Vorprüfung einzureichen.

Eine Ausfertigung der geprüften Unterlagen – mit Genehmigungsvermerk auf den Ausführungszeichnungen – erhält der AN zurück. Vorher darf mit den betreffenden Bauarbeiten nicht begonnen werden.

Geänderte Ausführungsunterlagen sind erneut prüfen zu lassen und zur Genehmigung einzureichen.

Bei der Erstellung der Ausführungsunterlagen ist die ZTV-CAD anzuwenden.

Sämtliche Ausführungsunterlagen müssen ausreichend Kontrast für eine elektronische Archivierung aufweisen.

3.1.2 Standsicherheitsnachweise

Standsicherheitsnachweise bestehen immer aus der statischen Berechnung und den entsprechenden Ausführungszeichnungen. Die zugehörigen Abschnitte der Standsicherheitsnachweise sind auf den Ausführungszeichnungen zu vermerken. Für die Formelzeichen gilt die DIN 1080.

Standsicherheitsnachweise sind in deutscher Sprache abzufassen und in übersichtlicher Form, aus welcher der Gang der Berechnung klar erkennbar ist, einwandfrei lesbar und auf Papier mit der Höhe des DIN A4 - Formates einzureichen.

Die Standsicherheitsnachweise sind für sämtliche tragenden Bauteile der Bauwerke und Bauhilfskonstruktionen in allen Bau- und Endzuständen zu erbringen. Dabei ist die Wechselwirkung zwischen Bauwerk, Baugrund und Hinterfüllung zu berücksichtigen. Sie müssen sämtliche Montage- und Kontrollanweisungen sowie Protokolle zur Gegenüberstellung von Soll- und Istwerten und die Angabe der zulässigen Toleranzen enthalten.

In einem Vorwort sind alle für die Berechnung notwendigen Grundlagen, Voraussetzungen, Annahmen, Vereinfachungen, Vernachlässigungen sowie der Gang der Berechnung aufzuführen. Das zugehörige Inhaltsverzeichnis soll neben der üblichen Gliederung ein rasches Auffinden der maßgeblichen Berechnungsergebnisse ermöglichen.

Zur Vereinfachung der Vorprüfung von statischen Nachweisen durch den AG sind sämtliche Randbedingungen wie

- Lastannahmen
- Materialkennwerte
- Rohrlagerungsfälle
- Bodenkennwerte

– etc.

in einem Kapitel auf einer Seite aufzuführen.

Die Auflistung der Einwirkungen, die Formulierung von Einwirkungskombinationen und die Zuordnung zu Bemessungssituationen sind in der statischen Berechnung nachvollziehbar darzulegen. Dazu gehört die kontrollierbare, tabellarische Zuordnung der bemessungsrelevanten Einwirkungskombinationen in maßgebenden Schnitten. Für verwendete Formeln oder Berechnungsverfahren ist deren Herkunft anzugeben. Fremdsprachige Texte sind in deutsche Sprache zu übersetzen. Verwendete Literatur, die nicht allgemein zugänglich ist, muss als Kopie dem Standsicherheitsnachweis beigelegt werden.

Zur statischen Beurteilung der Lastabtragung und des statischen Systems sind in einer maßstäblichen Skizze zum Standsicherheitsnachweis die Achsen, Wanddicken und Außenabmessungen der Bauteile (Rohre, Schächte etc.) sowie Grundwasserstände und Geländehöhen in m ü. NHN darzustellen (NHN + ..., m). Außerdem ist ein Berechnungsprofil der Bodenschichten mit Tiefen, Einbaubedingungen, Bodenarten und Bodenkennwerten höhengerecht aufzutragen. Für wesentliche Tragwerksteile sind Zustandslinien sowie Zugkraft- und Querkraftdeckungslinien zeichnerisch darzustellen.

Um den Umfang von EDV - Berechnungen zu begrenzen, sind nur die wesentlichen Eingaben und Ergebnisse im Hauptteil der statischen Berechnung übersichtlich zusammenzufassen. Umfangreiche numerische Ausdrücke sind ggf. in einer gesonderten Anlage der statischen Berechnung beizufügen.

Jeder statischen Berechnung und Ausführungszeichnung ist das bei der HSE erhältliche Titelblatt voranzustellen. Das Titelblatt ist vom AN und vom Verfasser zu unterzeichnen (davon die 1. Ausfertigung mit Originalunterschrift). Alle Originale der Ausführungsunterlagen, auch Änderungen, sind vom AN sowie vom Verfasser zu unterzeichnen.

Der AN hat die Ausführungsunterlagen in nachfolgend angegebener Anzahl bei der jeweiligen Entwurfsabteilung einzureichen:

4-fach, wenn Anlagen Dritter nicht berührt werden,

6-fach, wenn Bauten an, unter oder über Eisenbahnanlagen der AKN hergestellt werden,

7-fach, wenn Bauten an, unter oder über Eisenbahnanlagen der Deutschen Bahn AG, der Hafenbahn oder Anlagen der Hamburger Hochbahn AG hergestellt werden.

Standsicherheitsnachweise und Ausführungszeichnungen für Bauhilfskonstruktionen sind in einem gesonderten, abgeschlossenen Berechnungsteil zu behandeln.

Bei Baumaßnahmen, für die umfangreiche Standsicherheitsnachweise erforderlich werden, sind vor Beginn der Bearbeitung deren Grundlagen in einer gemeinsamen Besprechung abzustimmen.

Hierbei ist vom AN der beabsichtigte Rechengang für Bau- und Endzustände, ggf. auch die Lastannahmen für Gebrauchslastfälle, darzulegen.

Standsicherheitsnachweise sind nicht erforderlich, wenn Bauteile innerhalb von Belastungsgrenzen einer DIN- Vorschrift verwendet werden (z. B. Normverbau gem. DIN 4124, Schächte gemäß DIN V 4034 Anhang K). Die Einhaltung der Belastungsgrenzen ist vom AN beim AG schriftlich anzuzeigen/ nachzuweisen.

3.1.3 Vorflutkonzept

Für jede Vorflut, die durch die Baumaßnahme beeinträchtigt wird, ist vom AN basierend auf den Angaben der Planung (AG) zu den hydraulischen Randbedingungen ein Vorflutkonzept zu erstellen, welches von der Bauaufsicht (AG) fachlich geprüft und danach vom Sielbezirk (AG) betrieblich freigegeben werden muss.

3.1.4 Verkehrsführungspläne

Erforderliche Verkehrslenkungs- bzw. Verkehrszeichenpläne sind in Abstimmung mit dem AG und den zuständigen Verkehrsbehörden vom AN anzufertigen.

3.1.5 Fortschreibung des SiGe-Planes

Sofern der Auftragnehmer mit der Koordination von Sicherheits- und Gesundheitsschutz gemäß § 2 Abs. 2 und 3 sowie § 3 Abs. 3 der BaustellV betraut ist, erhält der Auftragnehmer nach Auftragserteilung vom Auftraggeber den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGePlan) sowie die Unterlage für spätere Arbeiten aus der Planungsphase. Die Unterlagen werden nicht nur in Papierform, sondern zur Erleichterung für spätere Anpassungen auch in einem elektronischen Datenformat (Microsoft-Excel-Datei) zur Verfügung gestellt. Der SiGePlan und die Unterlage für spätere Arbeiten sind vom Auftragnehmer in der Ausführungsphase laufend fortzuschreiben.

3.1.6 Schal- und Bewehrungspläne

In den Schalplänen sind neben den Schalmaßen auch die für die Konstruktion erforderlichen m ü. NHN-Höhen sowie die Lage und Ausbildung der Arbeitsfugen einzutragen.

In den Bewehrungsplänen sind die Hauptschalmaße darzustellen. Neben allen für die Bewehrungsführung wichtigen Angaben, wie z.B. Schachtgrundrisse mit den Rohreinmündungen, müssen sie auch die Duktilität der verwendeten Betonstähle enthalten.

3.2 Bestandsunterlagen

3.2.1 Allgemeines

Hergestellte, umgebaute oder erneuerte Sielanlagen (Siele, Schächte, Bauwerke) und ggfs. in diesem Zusammenhang mit behandelte Straßenentwässerungsanlagen sind vom AN entsprechend Kap. 3.2.2 - 3.2.5 einzumessen, wenn in der Leistungsbeschreibung nichts anderes gesagt ist.

Bestandsunterlagen müssen die für den Betrieb, die Nutzung und die Unterhaltung aller Anlagenteile erforderlichen Angaben enthalten.

Der Inhalt und die Form der Bestandsunterlagen nach Kap. 3.2.2 - 3.2.5 muss den Musterzeichnungen des AG für Inneren Plan, Renovierungsplan, Geodätischen Plan, Leitungsangabe, Aufmaßskizze und nachträgliche Herstellung von Hausanschlussleitungen entsprechen.

Digitale Bestandsunterlagen sind entsprechend der ZTV – CAD anzufertigen.

3.2.2 Innerer Plan

Der Innere Plan umfasst die Darstellung von Lage und Höhe sowie eine technische Beschreibung der Sielanlagen, soweit diese ganz oder teilweise neu hergestellt, baulich verändert, erneuert oder außer Betrieb genommen wurden. Er ist in vom AG gelieferte Lagepläne (Transparent oder als Datei DXF/ DWG Format, Regelmaßstab 1:500) bzw. in Formblättern für die nachträgliche Herstellung von Hausanschlussleitungen nach Musterzeichnung des AG einzutragen. Wird der Plan in digitaler Form erstellt, ist die ZTV – CAD zu verwenden.

Der Innere Plan ist als Technischer Standard (Musterplan) der HSE in analoger und digitaler Form im Bereich Grundlagen und Systementwicklung - Referat K 42 Anlagendokumentation - des Auftraggebers erhältlich.

Grundrisse von Schächten, die von den Darstellungen in den Anlagen A 3 ff. abweichen, sind als Detail mit den tatsächlich ausgeführten Abmessungen, eingemessen auf die Messungslinie, darzustellen.

Die Sielanlagen sind lagerichtig einzutragen. Die Anschlussleitungen und Seitenzulaufe sowie Teilerneuerungen von Haltungen sind eingemessen auf die entsprechende Rohrleitungsachse (Messungslinie) darzustellen. Dabei sind alle einzumessenden, seitlich liegenden Punkte der Sielanlagen rechtwinklig auf diese Messungslinie zu projizieren.

Der Nullpunkt der Messungslinie ist die rechtwinklige Projektion der Schachtdeckelmitte des Schachtes am Tiefpunkt der Haltung auf die Messungslinie.

Der seitliche Abstand der Schachtdeckelmitte von der Messungslinie ist einzutragen, wenn er 0,20 m übersteigt (Achsabstand).

Der Anmesspunkt für einen Seitenzulauf bzw. eine Anschlussleitung ist der Mittelpunkt der Öffnung an der Rohrinneiseite.

Das Ende der Anschlussleitung ist durch eine Dreiecksmessung zur Messungslinie festzulegen. Die Maße sind so zu wählen, dass ein eindeutiger Schnittpunkt entsteht, der eine Lagegenauigkeit von ± 10 cm gewährleistet. Anzugeben ist die Länge der Anschlussleitung von der Messungslinie bis zum Rohrende an der Grundstücksgrenze sowie das Basis- und Strebmaß. Hausanschlussleitungen sind durch ein ausgefülltes Dreieck an der Haltung in Fließrichtung zu kennzeichnen. Die Einmessung der Seitenzulaufe, weiterer Knickpunkte und der Umschließungen von Anschlussleitungen hat sinngemäß zu erfolgen.

Bei Erneuerung der Anschlussleitung bis zur Grundstücksgrenze ist grundsätzlich eine Dreieckseinmessung vorzunehmen.

Bei Erneuerung der Anschlussleitung innerhalb der Baugrube mit Veränderung der Trasse muss ebenfalls eine Dreieckseinmessung vorgenommen werden.

Sind bei einer Umschließung ein oder mehrere Knickpunkte vorhanden, müssen diese durch eine Dreieckseinmessung eindeutig festgelegt werden.

Alle Dreieckseinmessungen sind vom AN durchzuführen. Die Lagegenauigkeit der Anschlussleitungen muss mit ± 10 cm gewährleistet sein.

Seitenzulaufe und Anschlussleitungen, die nicht bis zur Grundstücksgrenze hergestellt wurden, sind durch ein offenes Dreieck, Umschließungen durch ein „U“ zu kennzeichnen, Trummenleitungen zusätzlich mit „Tr“.

Die Höhe am Ende der Anschlussleitung ist auf m ü. NHN bezogen anzugeben, außerdem die Nennweite der Leitung, wenn diese vom Regelmaß DN 150 abweicht.

Verlorener Verbau, Bauwerksreste und verdämmte Leitungen sind korrekt örtlich einzumessen und darzustellen. Art und Material sind anzugeben.

Für die zeichnerische Darstellung ist die Bauzeichnung mit ihrer Zeichenerklärung verbindlich.

Angaben zur Baumaßnahme:

- Bauausführende Firma
- Ausführungszeit
- Bauaufsicht
- ggf. Wasserhaltung

Angaben zu den einzelnen Haltungen und Schächten/ Bauwerken:

- Schmutz-, Regen-, Mischwassersiel
- Nennweite und Querschnitt, Angaben nach DIN,
- Rohrmaterialien
- Korrosionsschutz der Rohre, z.B. Material, zulässiger rechnerischer Außenwasserdruck, verwendete Grundstoffe wie Glas- und Harzsorte usw.
- Konstruktive Einzelheiten wie Rohrauflagerung mit Angaben über die Plattendicke bei Betonplatten, deren Dicke und Breite, Betongüte, Mantelrohr, Inliner usw.
- Bauverfahren
- Verlorener Verbau (Art und Material), Bauwerksreste und verdämmte Leitungen
- Einbauten in Rohrleitungen (z.B. Scheiben, Formstücke, Armaturen)

Angaben zu den Schächten:

- Besondere Bauverfahren
- Material wie Fertigteilschacht aus Stahlbeton/ Polymerbeton, Schacht in Verbundbauweise
- Korrosionsschutz
- Konstruktive Einzelheiten, Schachtdecken mit Angaben über deren Dicke,
- Länge und Breite sowie die Betongüte
- Einbauten in Schächte (z.B. Dammbalkenschlitze, Überlaufmauern, Abstürze usw.)

3.2.3 Renovierungsplan

Bei Haltungssanierungen durch Schlauchlining ist ein Renovierungsplan zu erstellen. Als Grundlage liefert der AG eine vereinfachte Form des Inneren Plans, in dem der AN die bauliche Ausfertigung zu dokumentieren hat.

Werden Haltungen durch Schlauchlining saniert, sind für die angeschlossenen Seitenzuläufe tabellarische Aufstellungen pro Haltung aus den KFA-Untersuchungen mit Angabe der Stationierung und Lage unterschieden nach Trummen- oder Hausanschlussleitung zu liefern.

Die vorhandenen Trummen sind im Lageplan darzustellen; nicht mehr vorhandene Trummen sind auszukreuzen.

Weitere andere Angaben sind sinngemäß zu liefern.

3.2.4 Leitungsangabe

Für Druckleitungen, Drucksiele, Siele mit gekrümmter Achse und SIELZUSAMMENFÜHRUNGEN ohne Schacht ist der Leitungsverlauf oberirdisch mit einer Genauigkeit von ± 10 cm zu vermarken, zu protokollieren und dem AG nach Fertigstellung der Baumaßnahme bzw. eines größeren Abschnittes örtlich anzugeben.

Mit der Angabe ist dem AG eine Lageskizze mit Darstellung der anzugebenden Punkte zu übergeben. Grundlage dieser Lageskizze sind vom AG gelieferte Lagepläne, Maßstab 1:500 oder 1:250. Darin sind der Leitungsverlauf mit seinen Knickpunkten in Lage und Höhe bzw. die Achsen von gezogenen Haltungen (Krümmung ohne Formstücke), Hausanschlussleitungen der Druckentwässerung einschl. der Pumpenschächte, Formstücke und Armaturen entsprechend der Verlegeskizze auf der Bauzeichnung bzw. entsprechend der Hausanschlusszeichnung lagerichtig darzustellen. Gefällebrechpunkte und Sohlensprünge außerhalb von Schächten sind außerdem auf NHN bezogen einzumessen. Für Drucksiele ist die Rohrsohlentiefe, bezogen auf Geländeoberkante, an markanten Stellen (z.B. Schieber, Pumpenschächte) anzugeben. Bei Baumaßnahmen, für die sowohl ein Innerer Plan als auch eine Leitungsangabe erforderlich wird, sind die anzugebenden Punkte für die Leitungsangabe in den Inneren Plan einzutragen.

Für die dargestellten Leitungen werden außerdem Angaben zur Baumaßnahme und zu den einzelnen Haltungen wie bei dem Inneren Plan gefordert.

3.2.5 Aufmaßskizze

Aufmaßskizzen sind von Sonderleitungen (z.B. Strom-, Wasser-, Steuerleitungen, Leerrohren usw.) zu fertigen, wenn sich die Leitungen im Eigentum oder auf dem Grund und Boden der Hamburger Stadtentwässerung befinden.

Die Leitungen sind am offenen Rohrgraben unmittelbar nach deren Verlegung einzumessen. Die Aufmaße sind auf den vom AG zur Verfügung gestellten Messblattformularen zu dokumentieren und kurzfristig nach der Verlegung auszuhändigen.

Es sind die horizontalen und vertikalen Knickpunkte der Leitungen sowie deren Überdeckungen zu erfassen. Bei Leitungspaketen ist die Achse einzumessen. Die Abmessungen der Leitungspakete bezogen auf ihre Achse sind anzugeben. Die Einmessung ist auf eindeutige vorhandene Topographie (z.B. Gebäudeecken, Hochbordsteine, Torpfosten usw.) oder auf vom AG zur Verfügung gestellte Bezugspunkte durchzuführen. Die Topographiebezugspunkte müssen nach Abschluss der Arbeiten eindeutig in der Örtlichkeit zu identifizieren sein.

Die Bestimmungsmaße sind so zu wählen, dass eindeutige Schnittpunkte entstehen, die eine Lagegenauigkeit von ± 10 cm gewährleisten.

Verlängerungen von Gebäudekanten dürfen das 4-fache ihrer Bezugsgröße nicht überschreiten. Die Leitungslängen zwischen den Knickpunkten sind zu messen.

Die Tiefenlage der Leitungen ist von Oberkante Leitung bis zur endgültigen Geländeoberfläche sowie auf NHN bezogen anzugeben.

Leitungsart, bei Leitungspaketen Anzahl der Leitungen, gegebenenfalls Durchmesser und Material sowie bauausführende Firma und Ausführungszeit sind anzugeben.

4 Bemessung, Nachweis der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken

4.1 Vorbemerkungen

Sofern diese ZTV jeweils keine abweichenden Regelungen enthält, gelten für Anlagen der Hamburger Stadtentwässerung im Siedbau aus Beton und Stahlbeton:

- DIN EN 1992 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken
- DAFStb-Richtlinie „Wasserundurchlässiger Beton“ (WU-Richtlinie)

Ergänzend zu DIN EN 1992 und DIN EN 206-1 ist im Regelfall für Anlagen im Netzbetrieb von einer Nutzungsdauer von 77 Jahren auszugehen.

Für Beton- und Stahlbetonrohre gilt DIN EN 1916 mit DIN V 1201.

Für Schächte aus Beton für Abwasserleitungen gilt DIN EN 1917 mit DIN V 4034-1.

Die Verwendung von Beton der Druckfestigkeitsklasse C55/67 oder höher bedarf der Zustimmung des Auftraggebers.

4.2 Lastannahmen

4.2.1 Verkehrslasten

Wenn im Leistungsverzeichnis nichts anderes gefordert wird, ist für Fahrzeuglasten der Fahrzeugstreifen Nr. 1 des Lastmodells 1 gem. DIN EN 1991-2 zugrunde zu legen. Dies gilt auch auf Geh- und Radwegen und sonstigen Nebenflächen, sofern deren Befahrbarkeit nach Absprache mit dem AG nicht mit Sicherheit ausgeschlossen wird.

In Abhängigkeit von der Überschüttungshöhe „t“ ab OK Gelände ist mit nachstehenden Ersatzlasten für Fahrzeuglasten zu rechnen

Tiefe [m]	gleichmäßig verteilte Flächenlast [kN/m ²]	
1,00	58,2	Dieser Tabelle liegt eine Belastung aus dem Fahrstreifen Nr. 1 des Lastmodells 1 mit den Anpassungsfaktoren nach DIN EN 1991-2/NA: Q1k* ψ_{Q1} = 300 kN; q1k* ψ_{q1} = 12 kN/m ² auf einer Ersatzfläche von 3,0 m x 3,7 m in 1,0 m Tiefe zugrunde, die sich mit einem Ausbreitungswinkel von 30° gegen die Senkrechte mit zunehmender Tiefe vergrößert.
1,10	54,3	
1,20	50,7	
1,30	47,5	
1,40	44,5	
1,50	41,8	
1,60	39,3	
1,80	35,0	
2,00	31,3	
2,50	24,2	
3,00	19,2	
4,00	12,6	
5,00	10,0	

Tabelle 1: Ersatzlasten für Fahrzeugstreifen Nr. 1 des Lastmodells 1 infolge der Doppelachslasten und der gleichmäßig verteilten Last für Überschüttungshöhen $t \geq 1,0$ m

Für $t < 1,00$ m sind die Radlasten als Einzellasten gem. DIN EN 1991-2 zu berücksichtigen. Die Einzellast des Rades aus dem Fahrzeugstreifen Nr. 1 des Lastmodells 1 ist stets zusätzlich zu berücksichtigen, wenn sie wirksam werden kann, z.B. auf Schachtdeckeln.

Für Lastannahmen gelten im Übrigen die DIN EN 1991 sowie die Richtlinien RIL 804 und RIL 836 der Deutschen Bahn AG.

4.2.2 Erddruck, Wasserdruck

Allgemein:

Für den Nachweis der inneren Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit bleibender Bauwerke ist, sofern in der Leistungsbeschreibung nichts anderes gesagt ist, der Erdruchdruck, ggf. der Verdichtungserddruck anzusetzen, wobei unabhängig vom Verformungsverhalten von einer Unverschieblichkeit des Baukörpers auszugehen ist.

Entlastend wirkender Erddruck darf bei Bauteilen mit nicht kreisrundem Querschnitt nur zu 50 % des belastenden Erddruckes angesetzt werden. Hierbei ist vom AN der Nachweis der ausreichenden Verdichtung der Hinterfüllung zu führen.

Bei Bauwerken, die von wasserundurchlässigen Bodenschichten umgeben sind, ist ein Aufstau des Grundwasserstandes durch Wasserzutritt von oben bis mind. 50 cm über die oberste bindige Schicht anzunehmen, auch wenn in den Baugrundaufschlüssen niedrigere Grundwasserstände angegeben sind.

Stützend wirkender Erdwiderstand darf beim Standsicherheitsnachweis nur mit dem Anteil berücksichtigt werden, der mit der Bauwerksbewegung verträglich ist. Die Größe der zulässigen Bauwerksbewegung ist mit dem AG abzusprechen.

Kombinationsbeiwerte für veränderliche Einwirkungen:

Entsprechend der DIN EN 1990 werden Kombinationsbeiwerte von veränderlichen Einwirkungen für außergewöhnliche Bemessungssituationen gesondert vom AG geregelt. Erfolgt keine Regelung, gelten alle Einwirkungen als charakteristischer Wert F_k .

Besonderheiten für Rohre:

Für den Standsicherheitsnachweis von Rohren gilt hinsichtlich der Ermittlung der Bodenspannungen infolge Verkehrslasten das Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127. Dabei ist, wenn in der Leistungsbeschreibung nichts anderes gesagt ist, der SLW 60 zugrunde zu legen. Der Ansatz der Silotheorie gem. ATV-DVWK-A 127 ist nicht zulässig.

Der Verdichtungsgrad D_{Pr} (bezogen auf die einfache Proctordichte) ist bei der statischen Berechnung für den Einbau biegeweicher Rohre mit max. 95 % anzusetzen.

Die Verbauart ist im Standsicherheitsnachweis für die Rohre anzugeben.

Wasserinnendruck:

Nach Fertigstellung (Verfüllung) ist der Wasserinnendruck bis zur Deckeloberkante, mindestens jedoch ein Prüfdruck von 0,5 bar zu berücksichtigen, sofern in den Ausschreibungsunterlagen nichts Abweichendes festgelegt ist.

Baugrubenwände und Baugrubenverbau:

Für Standsicherheitsnachweise von Baugrubenwänden sind die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) anzuwenden. Im Lasteinflussbereich von baulichen Anlagen ist der Gebrauchstauglichkeitsnachweis nach EB 83 der EAB zu führen, sofern in der Leistungsbeschreibung nichts anderes gesagt ist.

4.3 Bemessung und Konstruktion

4.3.1 Sicherheitskonzept

4.3.1.1 Einwirkungen

Die Einwirkungen werden unterschieden nach ständigen, veränderlichen und außergewöhnlichen Einwirkungen.

Ständige Einwirkungen sind insbesondere:

- Eigengewicht
- Erddruck aus Hinterfüllung
- Wasserdruck (z.B. Betriebs- und Bemessungswasserstände, Poren- und Spaltwasserdruck)
- Grundwasser, Sohlwasserdruck (z.B. Grundwasserstände)

Veränderliche Einwirkungen sind insbesondere:

- Verkehrslasten
- Temperatur bei relevanten Bauwerken
- Wasserstände (Grundwasser gem. Baugrundgutachten bzw. Angabe in der Baubeschreibung, Betriebswasserstände in Sielen bis OK Gelände)

Die hier genannten Einwirkungen sind als unabhängige Einwirkungen im Sinne von DIN 1055-100, Anhang A, Tabelle A.1 zu behandeln.

4.3.1.2 Bemessungssituationen

Die Einwirkungskombinationen sind unterschiedlichen Bemessungssituationen zuzuordnen.

Zur ständigen Bemessungssituation gehören alle Einwirkungskombinationen von normalen Betriebszuständen inklusive häufig wiederkehrender und vorhersehbar auftretender Einwirkungen, z.B.

- Betriebswasserstände in Sielen bis OK Gelände
- Grundwasserstände (min. und max.)
- Verkehrslasten
- Temperatur bei relevanten Bauwerken

Zur vorübergehenden Bemessungssituation gehören alle Einwirkungskombinationen der ständigen Bemessungssituation zusammen mit zeitlich begrenzten (kurzfristigen), in größeren Zeitabständen auftretenden Einwirkungen, z.B.

- Bauzustände

Zur außergewöhnlichen Bemessungssituation gehören alle Einwirkungskombinationen der ständigen Bemessungssituation zusammen mit einer außergewöhnlichen Einwirkung. Solche sind z. B.

- Anpralllasten bei relevanten Bauwerken

4.3.2 Sicherstellung der Dauerhaftigkeit

Eine angemessene Dauerhaftigkeit des Tragwerkes gilt als sichergestellt, wenn neben den Anforderungen der DIN EN 1990 Kapitel 2, die Anforderungen der WU-Richtlinie erfüllt sind.

Ausgenommen hiervon sind Rohre und Formstücke nach DIN EN 1916 und Einsteig- und Kontrollschächte nach DIN EN 1917.

4.3.3 Expositionsclassen, Mindestbetonfestigkeit, Betondeckung

Die Expositionsclassen, Mindestbetonfestigkeitsclassen und Betondeckungen für Rohre und Schachtfertigteile sind bauteilbezogen im Kap. 6 Bauwerke festgelegt.

Die folgenden Regelungen gelten für Bauwerke des Netzbetriebes aus Ortbeton (Schächte, Pumpwerke, geschlossene Rückhaltebecken usw.).

In der Regel ist die Druckfestigkeitsclassen C35/45 zu verwenden.

Die Expositionsclassen für Betonbauteile sind in der Regel wie im Folgenden zusammengestellt festzulegen. Dabei können für die Innen- und Außenflächen unterschiedliche Expositionsclassen maßgeblich sein.

- Bauteile unterhalb von einem Meter unter der Geländeoberkante:
XC2, XA3 in korrosiver Sielatmosphäre oder XA2 außerhalb korrosiver Sielatmosphäre.

- Bauteile im Erdreich bis ein Meter unter der Geländeoberkante:
XC3, XF2, XA3 in korrosiver Sielatmosphäre oder XA2 außerhalb korrosiver Sielatmosphäre. Horizontale Bauteile sind zusätzlich der Expositionsklasse XD2 zuzuordnen.
- Vertikale Außenbauteile:
XC4, XD2, XF2, XA3 (Innenseite in korrosiver Sielatmosphäre). Die tatsächliche Beanspruchung durch Taumittel ist zu prüfen. Gegebenenfalls sind niedrigere Expositionsklassen XD und XF möglich.
- Horizontale Außenbauteile:
XC4, XD3, XF4, XA3 (Innenseite in korrosiver Sielatmosphäre), XM1 (bei direkter Befahrung oder XM2 bei direkter Befahrung und hoher Verkehrsbelastung). Als Druckfestigkeitsklasse ist ein Beton C30/37 (Luftporenbeton) oder erdfuchter Beton mit einem Wasserzementwert $\leq 0,40$ anzuwenden. Die tatsächliche Beanspruchung durch Taumittel ist zu prüfen. Gegebenenfalls sind niedrigere Expositions-klassen XD und XF möglich.

Für Konstruktionsbeton sind die Anforderungen gemäß WU-Richtlinie, Abschnitt 6, einzuhalten.

Für Unterbeton und Füllbeton ohne dauernde statische Aufgaben genügt ein Beton C12/15.

Das Mindestmaß der Betondeckung c_{min} und das Vorhaltemaß Δc ist gemäß DIN EN 1992-1-1 in Abhängigkeit von den Expositions-klassen zu wählen und grundsätzlich um 0,5 cm herauf zu setzen.

4.3.4 Ermittlung der Schnittgrößen

Die Plastizitätstheorie - mit Ausnahme von Stabwerkmodellen - und nichtlineare Verfahren dürfen nur mit Zustimmung des Auftraggebers angewendet werden.

Bei Bauteilen mit weniger als $h = 7$ cm Bemessungsnutzhöhe h (z. B. Fertigteile einschl. Stahlbetonrohre) sind die Bemessungsschnittgrößen im Verhältnis $15 / h + 8$ zu vergrößern.

4.3.5 Begrenzung der Rissbreiten

Bauteile mit ständig oder vorübergehend wasserbenetzten Flächen sind wasserundurchlässig auszuführen. Es ist die WU-Richtlinie anzuwenden. Dieses gilt auch, wenn wasserseitig ein Korrosionsschutz vorhanden ist.

4.3.6 Nachweis der Schwingweite der Betonstahlspannungen

Bei Bauteilen unter Straßen- bzw. Eisenbahnverkehrslasten nach DIN EN 1991-2 ist der Nachweis der Schwingweite zu führen.

4.3.7 Besonderheiten für punktgeschweißte Bewehrungskörbe von Stahlbetonrohren

Sofern Bewehrungskörbe (innere und äußere) maschinell punktgeschweißte hergestellt werden, sind die inneren und äußeren tragenden Bewehrungen zur Einhaltung der planmäßigen Lage ausreichend zu sichern. Der Rohrhersteller hat die Ergebnisse der Fremd- und Eigenüberwachung bezüglich der Schweißpunkte an Bewehrungskörben in jährlichen Intervallen vorzulegen.

4.3.8 Mindestbewehrung für Stahlbetonbauteile

Allgemeines

Stahlbetonbauteile (außer Stahlbetonrohre) müssen allseitig mit Betonstahl bewehrt sein, d.h. auch planmäßig zugspannungsfreie Flächen.

Die für die Rissbreitenbegrenzung erforderliche Bewehrung ist nach DIN EN 1992 unter Berücksichtigung aller Beanspruchungen aus Gebrauchslasten, Zwängungen, Temperaturänderungen und Hydratationswärme nachzuweisen.

Sofern sich aus dem oben Gesagten keine höhere Bewehrung ergibt, ist folgende Mindestbewehrung einzubauen:

C20/25 ; C25/30	C30/37	C35/45 ; C40/50	C45/55
0,06 %	0,08 %	0,09 %	0,10 %

Tabelle 2: Mindestbewehrung aus BSt 500 S/ M je Lage in % der Betonquerschnittsfläche

mind. jedoch kreuzweise $\varnothing 8$ mm, $a = 15$ cm, ersatzweise in Bauteilen mit vorwiegend ruhender Last BStG Q 335 A. Der Höchstabstand der Bewehrungsstäbe darf 15 cm nicht überschreiten.

Der Mindestabstand der Bewehrungsstäbe $\varnothing > 25$ mm beträgt 4 cm. An Biegestellen der Bewehrung sind Querstäbe anzuordnen. Stufen sind durch Bügel $\varnothing 6$ mm, $a = 15$ cm und Längseisen $\varnothing 8$ mm einzufassen. Umlenkkräfte sind durch Bügel oder Vernadelungen aufzunehmen.

Mindestbewehrung für Stahlbetonrohre und runde Stahlbetonfertigteil-schächte

Ringbewehrung: Es gelten je Bewehrungslage die doppelten % - Werte der Tabelle 2.
 Längsbewehrung: Mindestens 20 % der Ringbewehrung
 Minstdurchmesser der Längsbewehrung 6 mm.
 Höchstabstand: Ringbewehrung 15 cm,
 Längsbewehrung 25 cm, bei Rohren < DN 700 mind. 8 Stck,
 über den Umfang gleichmäßig verteilt.

Ab 15 cm Wanddicke ist eine zweilagige Bewehrung (innen und außen) einzubauen.

Nur für Ortbeton

Beim Nachweis für Zwang aus Hydratationswärme ist für die Zugfestigkeit des jungen Betons mind. von C30/37 auszugehen.

In schwindbehinderten Bauteilen, die an bereits erhärtete Bauteile anbetoniert oder aufbetoniert werden, ist folgende Mindestbewehrung einzulegen, sofern der Nachweis der Rissbreitenbegrenzung keine höhere Bewehrung ergibt:

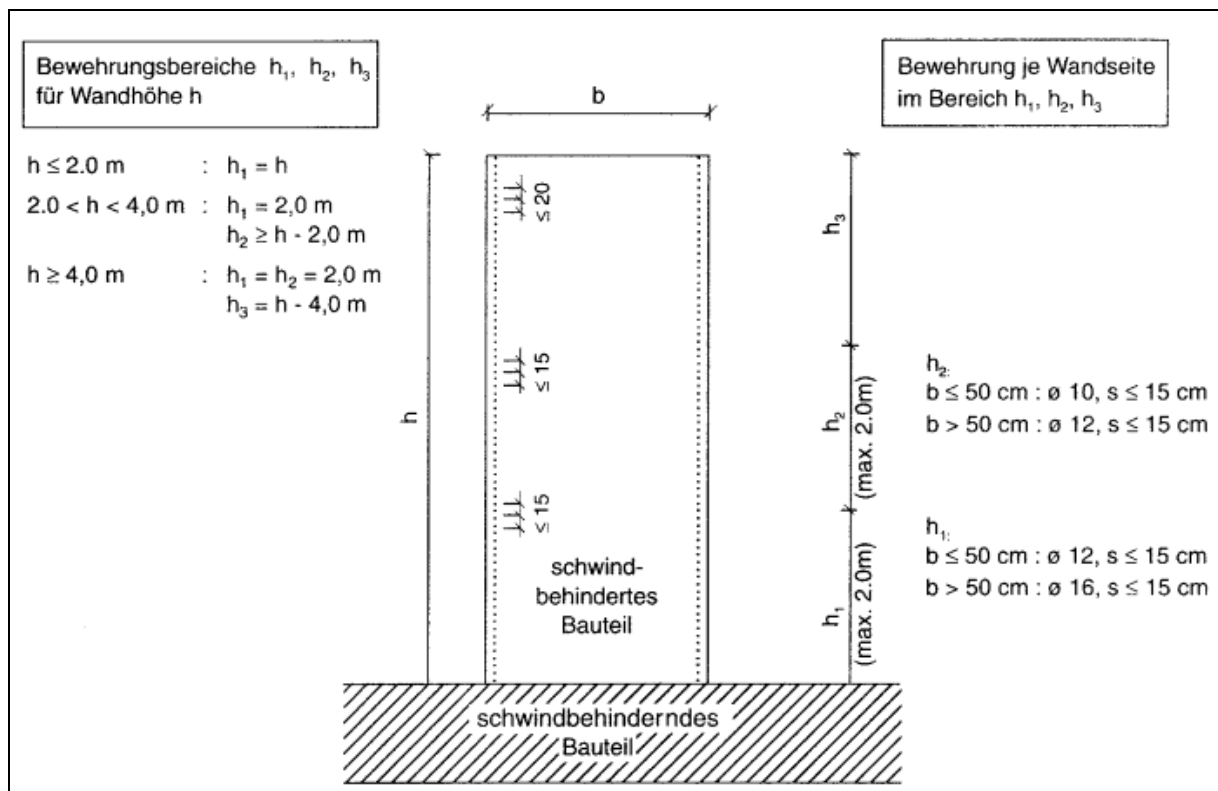


Bild 1: Mindestbewehrung in schwindbehinderten Bauteilen

Alle Begrenzungsflächen von scheiben- und plattenartigen Bauteilen müssen eine kreuzweise Bewehrung erhalten. Jede Begrenzungsfläche muss in beiden Bewehrungsrichtungen einen Stahlquerschnitt von 0,06 % des Betonquerschnitts, jedoch mindestens $d_s = 10 \text{ mm}$, $s = 20 \text{ cm}$ oder Betonstahlmatten gleichen Stahlquerschnitts erhalten.

4.3.9 Wasserundurchlässiger Beton

4.3.9.1 Beanspruchungsklasse

Es gilt die Beanspruchungsklasse 1. Es ist der höchstmögliche Grundwasserstand anzunehmen, in Zweifelsfällen ist dies OK Gelände.

4.3.9.2 Nutzungsklasse

Es gilt die Nutzungsklasse B. Für Bauteile, die Räume mit technischer Ausrüstung abgrenzen, gilt Nutzungsklasse A. Der Auftraggeber legt diese Bereiche fest.

4.3.9.3 Bauteildicke für Ortbetonbauteile

Die empfohlenen Mindestbauteildicken gemäß WU-Richtlinie, Abschnitt 6.2 (2) sind nicht zugelassen. Es ist WU-Richtlinie, Abschnitt 6.2 (3) anzuwenden, wobei grundsätzlich von einem Größtkorn von 32 mm auszugehen ist. Die Dicke von Boden- und Deckenplatten sind konstruktiv den Wanddicken anzupassen.

4.3.9.4 Entwurfsgrundsätze

Der Entwurfsgrundsatz „Festlegung von Trennrissbreiten in Kombination mit im Entwurf vorgesehenen Dichtmaßnahmen“ (WU-Richtlinie, Abschnitt 7, Absatz 4 c) ist nicht zugelassen.

4.3.9.5 Arbeitsfugen

Arbeitsfugen ohne Einbau einer Fugenabdichtung (WU-Richtlinie, Abschnitt 9.2, Absatz 3) sind nicht zugelassen. Es ist mindestens ein Verpressschlauch oder ein unbeschichtetes Fugenblech (Minstdicke 4 mm) einzubauen.

4.3.9.6 Planmäßige Dichtmaßnahmen für unerwartet entstandene Trennrisse

Planmäßige Dichtmaßnahmen gemäß WU-Richtlinie, Abschnitt 7, Absatz 5 sind im Rahmen der Technischen Bearbeitung festzulegen und nach Zustimmung durch den AG auszuführen. Eine gesonderte Vergütung für die Planung und Ausführung dieser Dichtmaßnahmen erfolgt nicht.

4.3.10 Statische Berechnung von Vortriebsrohren

In der Rohrstatik sind insbesondere Wanddicke (Vorpresskraft), Rohrlänge (Kantenpressung), max. Fugenspaltweite (Differenz der Fugen auf der Kurvenaußen- und -innenseite), Betongüte (Aushärtungszeit) und Bewehrung des Rohres festzulegen.

5 Materialien

5.1 Allgemeines

Baustoffe und Bauteile, die vom AN geliefert werden, müssen nachgewiesen den Qualitätsanforderungen der Hamburger Stadtentwässerung entsprechen. Der Nachweis liegt für die in der Ausschreibung beigefügten Materialliste aufgeführten Baustoffe und Bauteile vor. Die Aufstellung ist bei der HSE erhältlich. Angebote, die Nachweise entsprechend den Qualitätsanforderungen der Hamburger Stadtentwässerung nicht enthalten, werden von der Wertung ausgeschlossen. Dies gilt bei Rohren auch für die Rohrverbindung, Schachtanschlussrohre und Seitenzuläufe. Dichtungen müssen der DIN EN 681-1 entsprechen. Die Eignung von Dichtungs- und Korrosionsschutzmaterialien ist durch entsprechende Normen oder durch Prüfzeugnisse einer anerkannten Materialprüfanstalt nachzuweisen.

Der AN hat die in der o. gen. Aufstellung aufgeführten Materialien der dort genannten Hersteller/ Lieferanten zu verwenden oder im Einzelfall die Gleichwertigkeit anderer Produkte mit der Abgabe des Angebotes nachzuweisen.

5.2 Beton und Stahlbeton

5.2.1 Normen und Regelwerke

Grundsätzlich gelten die für Beton und Stahlbeton einschlägigen Regelwerke. Abweichende Festlegungen und Einschränkungen zu diesen Regelwerken legt diese ZTV fest.

DIN 1045-2 ist in der Fassung 2008-08 anzuwenden.

5.2.2 Allgemeines

Für die Herstellung von Ortbeton ist grundsätzlich Transportbeton zu verwenden.

5.2.3 Festlegung des Betons

Der Beton ist grundsätzlich gemäß DIN EN 206-1/DIN 1045-2, jeweils Abschnitt 6, als „Beton nach Eigenschaften“ festzulegen. „Beton nach Zusammensetzung“ bedarf der Zustimmung des AG.

Die grundlegenden Anforderungen sind bei der Bestellung des Betons stets anzugeben. Die Expositionsclassen sind für die unterschiedlichen Bauteile in den betreffenden Abschnitten der ZTV festgelegt.

5.2.3.1 Zement

Es sind Zemente nach DIN EN 197-1 und DIN 1164-10 zu verwenden.

Für Ortbeton ist grundsätzlich Hochofenzement (CEM III) mit normaler Anfangsfestigkeit, niedriger Hydrationswärme, hohem Sulfatwiderstand und niedrigem wirksamem Alkaligehalt (N - LH/SR/NA) zu verwenden.

Für Fertigteile ist grundsätzlich Portlandzement (CEM I) mit hohem Sulfatwiderstand und niedrigem wirksamem Alkaligehalt (HS NA) zu verwenden.

5.2.3.2 Gesteinskörnung

Gesteinskörnungen müssen eine CE-Konformitätskennzeichnung besitzen. Die Konformitätserklärung und das Zertifikat für die werkseigene Produktionskontrolle sind dem Auftraggeber vorzulegen. Die Herkunft des Rohmaterials der Gesteinskörnung ist dem AG auf Verlangen zu benennen.

Bei einem Wechsel der Gesteinskörnung ist in jedem Fall eine erneute Erstprüfung vorzunehmen.

Für die Gesteinskörnungen gilt zusätzlich zu den Regelanforderungen nach DIN 1045-2, Anhang U:

- Bei Ortbeton muss die Kornform für gebrochenes Korn mindestens SI 20 gemäß DIN EN 12620 entsprechen.
- Es sind ausschließlich Gesteinskörnungen der Alkaliempfindlichkeitsklasse E I nach Alkali-Richtlinie zugelassen („unbedenklich hinsichtlich Alkalireaktion“).
- Die Gesteinskörnungen für Bauteile, die einem Frostangriff ausgesetzt sind (Expositionsclassen XF), müssen der Kategorie F1 nach DIN EN 12620 entsprechen.
- Der Anteil leichtgewichtiger organischer Verunreinigungen darf bei groben Gesteinskörnungen 0,05 % Massenanteil und bei feinen Gesteinskörnungen 0,25 % Massenanteil nicht überschreiten.
- Die Sieblinie muss stetig zusammengesetzt sein und zwischen den Sieblinien A/B verlaufen.

5.2.3.3 Wassereindringwiderstand

Der Beton muss einen hohen Wassereindringwiderstand aufweisen.

Dabei darf der Wasserzementwert nicht den Wert von 0,60 überschreiten. Der Wassereindringwiderstand ist nach DIN EN 12390-8 zu prüfen und der Prüfbericht ist dem AG auf Verlangen vorzulegen. Die größte Wassereindringtiefe darf 30 mm nicht überschreiten.

5.2.3.4 Feuchtigkeitsklasse

Bauwerke und Bauteile, welche im Bereich von Abwasser liegen, sind der Feuchtigkeitsklasse WA „feucht + Alkalizufuhr von außen“ der Alkali-Richtlinie zuzuordnen. Bei der Festlegung des Betons ist die Feuchtigkeitsklasse WA als Expositionsklasse anzugeben.

5.2.4 Erstprüfungen

Bei neuen Betonzusammensetzungen und einem Wechsel der Betonausgangsstoffe sind stets Erstprüfungen durchzuführen. Die Ergebnisse der Erstprüfungen sind dem AG vorzulegen.

Das Prinzip der Betonfamilien ist nicht anzuwenden.

Der AG ist rechtzeitig über die Durchführung der Erstprüfung zu informieren, damit er oder ein Beauftragter daran teilnehmen kann.

5.2.5 Lieferung

5.2.5.1 Transportbeton

Der AN muss die Informationen vom Betonhersteller für den Verwender nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2, Abschnitt 7.2, beim Hersteller anfragen und dem AG auf Verlangen mindestens zwei Wochen vor dem Betonierbeginn vorlegen.

In besonderen Fällen sind dem Auftraggeber die folgenden Angaben zwei Wochen vor dem Betonierbeginn vorzulegen:

- Einwaage an Zement, Wasser, Zusatzmitteln, Zusatzstoffen und Gesteinskörnungen – gesamt und getrennt nach Fraktionen – je m³ Beton aus der laufenden Produktionskontrolle oder der Erstprüfung sowie
- die zulässigen Variationen in der Betonzusammensetzung nach dem DIN EN 206-1/DIN 1045-2, Abschnitt 9.5.

Über einen Wechsel des Zementwerks, der Zementart, der Festigkeitsklassen des Zements, der Herkunft (Gewinnungsstelle) der Gesteinskörnung, der Betonzusatzmittel und/oder Betonzusatzstoffe ist der Auftraggeber mindestens zwei Wochen vor dem Betonierbeginn schriftlich zu informieren.

Der Lieferschein muss die in der ZTV-ING, Teil 3 Massivbau, Abschnitt 1 Beton, Tabelle 3.1.2 aufgeführten Angaben unverschlüsselt und, soweit gefordert, automatisch ausgedruckt enthalten.

Eine Ausfertigung der Lieferscheine ist dem Auftraggeber bei Anlieferung zu übergeben.

Eine nachträgliche Wasserzugabe ist nicht erlaubt.

5.2.5.2 Fertigteile

Den Fertigteilen ist ein Versandlieferschein beizufügen, der als Dokumentation über den verwendeten Beton die Angaben gemäß ZTV-ING, Teil 3 Massivbau, Abschnitt 1 Beton, Tabelle 3.1.3 enthält. Eine Ausfertigung der Lieferscheine ist dem Auftraggeber bei Anlieferung zu übergeben.

5.2.6 Stahlfaserbeton

Stahlfaserbeton findet bei Bauwerken der HSE üblicherweise keine Verwendung und ist im Ausnahmefall vom Auftraggeber zu genehmigen.

Stahlfaserbeton für Rohre muss die in DIN EN 1916 und DIN V 1201, Abschnitt 5.1, festgelegten Anforderungen erfüllen. Für Schächte aus Stahlfaserbeton gelten entsprechend DIN EN 1917 und DIN V 4034-1, Abschnitt 5.1. Bei anderen Anwendungen von Stahlfaserbeton ist die DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“ für die Bemessung und Bauausführung zu beachten.

5.2.7 Fließfähiger Beton

Fließfähiger Beton ist als Beton der Konsistenzklasse F5 oder F6 herzustellen. Bei Ausbreitmaßen über 700 mm ist die die SVB-Richtlinie anzuwenden.

5.2.8 Schalung

Die Schalung muss den ordnungsgemäßen Einbau von Bewehrung sowie das ordnungsgemäße Verdichten des Betons ermöglichen und so beschaffen sein, dass der Beton beim Ausschalen weder erschüttert noch beschädigt wird.

Bei Ortbeton ist eine saugende Schalung zu verwenden. Diese muss sauber und frei von überschüssigem Trennmittel sein.

Es sind nur Trennmittel zugelassen, die gemäß RAL-UZ 64 schnell biologisch abbaubar sind. Schalung und Ansichtsflächen dürfen durch das Trennmittel bzw. seine Abbauprodukte nicht in ihrem Ansehen beeinträchtigt werden.

Schalungsanker, die durchgehende Hohlräume hinterlassen, dürfen bei drückendem Wasser nicht verwendet werden. Verankerungslöcher sind vollständig zu schließen, so dass auch in diesen Bereichen die geforderten Bauteileigenschaften vorhanden sind. Verbleibende Ankerteile müssen mindestens 40 mm unter der Bauteiloberfläche enden.

Betonkanten sind durch Dreikantleisten zu brechen.

Wenn gestaltete Ansichtsflächen hergestellt werden müssen ist das Merkblatt „Sichtbeton“ des „Deutscher Beton- und Bautechnik- Verein E.V.“ (DBV) zu beachten.

5.2.9 Bewehrung

Betonstabstahl und Betonstahlmatten müssen den Normen der Reihe DIN 488 oder allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen entsprechen.

Für Rohre sind zusätzlich DIN EN 1916 und DIN V 1201, Abschnitt 5.2.1, einzuhalten. Für Schächte gelten entsprechend DIN EN 1917 und DIN V 4034-1, Abschnitt 5.2.1.

Abstandhalter aus Kunststoff dürfen bei Rohren, Schächten, Becken und Behältern nicht eingesetzt werden. Es sind zementgebundene Abstandhalter zu verwenden.

Die Abstandhalter müssen die Anforderungen des DBV-Merkblattes „Abstandhalter“ erfüllen und entsprechend geprüft und gekennzeichnet sein. Die Empfehlungen des Merkblattes sind zu beachten.

Für Bauteile der Expositionsclassen XF sind Abstandhalter mit erhöhtem Frost-Tauwiderstand zu verwenden (Bezeichnung F). Bei Bauteilen der Expositionsclassen XA, XD und XS sind Abstandhalter mit hohem Wassereindringwiderstand und Widerstand gegen chemischen Angriff zu verwenden (Bezeichnung A).

Unterstützungen für die oben liegende Bewehrung müssen die Anforderungen des DBV-Merkblattes „Unterstützungen“ erfüllen und entsprechend geprüft und gekennzeichnet sein. Insbesondere die Eignung des Korrosionsschutzes ist gemäß dem Merkblatt nachzuweisen.

5.3 Fließfähige Verfüllstoffe (Dämmer)

Es sind nur hydraulische fließfähige Verfüllstoffe zugelassen. Der AN hat vor Verwendung solcher Stoffe ein technisches Merkblatt des Herstellers vorzulegen, welches die Eigenschaften des zu verwendenden Baustoffes in frischem und erhärtetem Zustand beschreibt. Dieses hat Angaben über den Wasserbindemittelwert, die Suspensionsdichte, die Fließfähigkeit, die Verarbeitungszeit und das Erstarrungsverhalten sowie die Umweltverträglichkeit des Materials anzugeben.

Die Druckfestigkeit muss nach 28 Tagen mindestens 1 N/mm² betragen. Die Prüfung ist in Anlehnung an die DIN EN 12390-1 ff jeweils 1-mal für 500 m³ eingebauten Materials vorzunehmen.

Es ist anzugeben, welcher Zeitraum bis zum Erreichen einer ausreichenden Tragfähigkeit abgewartet werden muss, bevor die Baugrube aufbauend auf dem Material weiter verfüllt werden kann.

Der Wasserüberstand darf im Absetzversuch nach 24 Stunden 1,0 % des Probevolumens nicht übersteigen.

Wenn Verfüllungen mit diesen Stoffen im Bereich des Grundwassers notwendig sind, ist vom Baustoffhersteller die Unbedenklichkeit dieses Materials für den Einsatz in Wasserschutzonen I und II in Form von Hygienegutachten nachzuweisen, die nicht älter als drei Jahre sein dürfen. Die Eluierbarkeit von Schadstoffen ist nach dem DEV S4- Verfahren (DIN 38414-4) zu ermitteln.

Herstellernachweise und Originallieferscheine sind dem AG auf Verlangen vorzulegen.

5.4 Stähle und Gusseisen

5.4.1 Kanalguss

5.4.1.1 Grauguss

Die Werkstoffkennwerte und Eigenschaften sind der DIN EN 1561 zu entnehmen.

5.4.1.2 Duktiler Gusseisen

Beim duktilen Gusseisen handelt es sich um ein Gefüge, das nicht mehr wie bei Grauguss mit spitz auslaufenden Graphit-Lamellen, sondern mit kugelförmigem Graphit durchsetzt ist und damit um einen plastisch verformbaren Werkstoff. Die Werkstoffkennwerte sind der DIN EN 598 zu entnehmen.

5.4.2 Edelstahl

Edelstähle (nichtrostende Stähle), die im Zusammenhang mit Abwasserbauwerken verwendet werden, müssen der DIN 10088 Teil 1 -3 entsprechen. Es ist Stahl der Werkstoffnummer 1.4404 zu verwenden. Dieser Edelstahl darf nur mit Zustimmung des AG durch Edelstahl 1.4571 ersetzt werden. Schnitte und Schweißnähte sind zur Erzielung einwandfreier Korrosionsschutzeigenschaften nachträglich zu beizen und zu passivieren.

5.4.3 Unlegierter Baustahl

Unlegierter Baustähle, die im Zusammenhang mit Abwasserbauwerken verwendet werden, müssen aus S 235 JR oder S 355 J2 bestehen. Die Werkstoffeigenschaften sind der DIN EN 10025-1 bis -6 zu entnehmen.

5.4.4 Verzinkter Stahl

Stahlbauteile in Abwasserbauwerken außerhalb der korrosiven Siedatmosphäre müssen durch Feuerverzinken (Stückverzinken) gemäß DIN EN ISO 1461 mit einem Korrosionsschutz versehen werden. Der Korrosionsschutzüberzug aus massivem metallischem Zink muss für den Einsatz in der Korrosivitätskategorie C 4 (lange Schutzdauer in Industrieluft) geeignet sein. Die gesamte Konstruktion ist feuerverzinkungsgerecht zu konstruieren und zu fertigen. Alle Verbindungsmittel (Schrauben, Muttern usw.) müssen feuerverzinkt gemäß DIN EN ISO 10684 sein.

5.5 Steinzeug

Steinzeug besteht aus bis zur Sinterung gebrannten Tonen. Alle weiteren Angaben sind der DIN EN 295 zu entnehmen.

5.6 Mauerwerk

Mauerwerk ist grundsätzlich vollfugig herzustellen. Die Vollfugigkeit ist durch die sog. „Quetschfuge“ herzustellen. Das heißt, es ist so viel Mörtel zu verwenden, dass schon beim Setzen des Klinkers die Vollfugigkeit erreicht wird. Die Vollfugigkeit darf nicht durch Rappen erreicht werden. Die Fugenbreite darf 8 mm nicht unter- und 12 mm nicht überschreiten.

Für die Herstellung von Mauerwerk sind Kanalklinker nach DIN 4051 mit dem Format 22 x 10,5 x 6,5 cm (Hamburger Format) zu verwenden. Die Klinker müssen gleichfalls den Qualitätsanforderungen der HSE genügen. Abweichend von der DIN 4051 werden Druckfestigkeiten $\geq 90 \text{ N/mm}^2$ und ein Gewichtsverlust der nach DIN 4051, Nr. 6.7 auf Säurebeständigkeit geprüften Probe $\leq 3 \%$ bezogen auf das Ausgangsgewicht gefordert.

Die eingesetzten Mörtel müssen die Anforderungen der DIN 19573 „Mörtel für Neubau und Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“, Anhang A, erfüllen. (Bis zum Erscheinen des Weißdruckes der DIN 19573 gilt die „Richtlinie für die Prüfung von Mörteln für den Einsatz im Siedbau, 2001“)

5.7 Wasserdichte Beschichtungen

Wasserdichte Beschichtungen für erdberührte Bauwerke der Hamburger Stadtentwässerung bestehen aus kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB). Es handelt sich um pastöse, spachtel- oder spritzfähige Massen auf der Basis von Bitumenemulsionen. Zum Einsatz kommen ein- oder zweikomponentige Bitumendickbeschichtungen. Wichtig ist der zu berücksichtigende Lastfall drückendes Wasser (Eintauchtiefe $\leq 3 \text{ m}$). Die KMB ist in min. 2 Arbeitsgängen aufzutragen. Zwischen erster und zweiter Schicht ist eine Verstärkungseinlage einzubauen. Die Mindestdicke der Trockenschicht beträgt 5 mm. Weitere Hinweise sind in den Normen DIN 18195-1, DIN 18195-2, DIN 18195-3 und DIN 18195-6 zu finden.

5.8 Kunststoffe

5.8.1 Polyethylen

Material	PE DIN EN ISO 1872 EACL/ EANL FACL oder FAPL – 20 bis 40/003 bis 006. Es ist sortenreiner Rohstoff einzusetzen, Verwendung von Regranulat oder Umlaufmaterial ist bis zu 5 % der eingesetzten Menge zulässig. Die Werkstoffkennwerte gemäß Tabelle 4 sind durch chargenbezogene Prüfungen nachzuweisen. Durch die Ausstellung von Abnahme-Prüfzeugnissen je Charge (Bescheinigung nach DIN EN 10204-3.1 B) ist die lückenlose Qualitätssicherung zu dokumentieren. Profile und Schweißzusätze müssen aus artgleichem Material hergestellt sein.
Farbe	hell bis leicht eingefärbt (nicht schwarz), PE-Rohre größer DA 150 müssen eine aufgehellte Innenseite mit der Farbe RAL 1005 oder ähnlich haben.
UV Beständigkeit	mindestens 1 Jahr bei Lagerung im Freien ohne Verpackung (laut Herstellerangaben)
Dicke	mindestens 5 mm zwischen den Befestigungselementen
Kennzeichnung	Auf den Halbzeugen (Platten) ist eine dauerhafte Kennzeichnung mittels Prägesignierung im Abstand von maximal 2 m mit folgendem Inhalt vorzusehen: Hersteller, Produktionsjahr, Seriennummer, Materialbezeichnung, Wanddicke (ggf. kodiert)
Ausreißfestigkeit aus Beton bei rückseitigem Wasserdruck	Drainierfähigkeit zwischen Beton und Auskleidung muss vom Hersteller nachgewiesen werden. Für die Erstzulassung des Produktes ist ein Eignungsnachweis gemäß den Anforderungen des DIBt ¹ zu führen mit Druck = 1,5 bar im Ringspalt zwischen Platte und Beton, Mindestanforderung 1.000 Stunden. Für die Erstzulassung ist ein Eignungsnachweis gem. HSE- Anforderungen im Maßstab 1:1 mit Drainmessung und Messung des optimalen Ausreißdruckes im Ringspalt nachzuweisen.
Schweißverfahren:	Baustellennähte gemäß DVS 2227-1, vorzugsweise mit automatisch gesteuerten Geräten. Die erforderlichen Werkstattnähte sind gem. DVS 2207-1 bzw. DVS 2227-1 auszuführen. Schweißprotokoll obligatorisch, Schweißproben zur Ermittlung der Schweißparameter obligatorisch, ausgebildetes Personal gem. DVS 2225 obligatorisch. In die Baustellen-Schweißnähte muss eine leitende Gegenelektrode zur Durchführung der Funkeninduktionsprüfung eingelegt sein.
Qualitätssicherungsnachweise a) am Rohstoff b) während der Herstellung c) auf der Baustelle	Eigen- und Fremdüberwachung (vom DIBt ¹ anerkannte Prüfstelle mit Prüfung der erforderlichen Kennwerte gemäß Tabelle 4, Abnahme-Prüfzeugnis B nach DIN EN 10204), z. B. gemäß DIBt-Zulassung ¹ . 20 Jahre Aufbewahrung der Unterlagen und der Referenzproben. Fremdüberwachung gemäß Qualitätssicherungsplan und Schweißprotokolle obligatorisch. Auf der Baustelle durch vom AG beauftragten Baustellenüberwacher, Dauerhafte Kennzeichnung jedes Bauelements.
Referenzen	aus Korrosionsschutzanwendungen an Betonbauteilen (vorzugsweise Klärwerke, Sielbau etc.)
Betriebliche Notwendigkeiten des Herstellers und des baustellenverlegenden Unternehmens (vom Hersteller beauftragt und verantwortet)	Zertifizierung gemäß DIN ISO 9000 – 9004. Geeignete Einrichtungen zur Durchführung der Eigenüberwachung sowie entsprechend ausgebildetes Personal – Fachbetrieb nach § 19 I WHG sind nachzuweisen. (Die Beantragung der Zertifizierung nach DIN ISO 9000 – 9004 kann bei entsprechendem Nachweis als ausreichender Nachweis der geeigneten betrieblichen Einrichtungen angesehen werden. Nachweis des Vorhandenseins einer ausreichenden Versicherung nach Vereinbarung mit der Hamburger Stadtentwässerung.)

¹ Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Tabelle 3: Materialeigenschaften Polyethylen

Prüfgegenstand	Eigenschaft	Prüfmethode	Einheit	Richtwert
Formmasse	Dichte dR(a)	DIN EN ISO 1183-1	g/cm ³	> 0,917
	Schmelzindex MFR 190/5(a)	DIN EN ISO 1133	g/10 Min	0,03 auf > 0,2
entfällt	Elastizitätsmodul	DIN EN ISO 527-1	N/mm ²	>= 500
Formstoff	Dicke	DIN EN ISO 14623	mm	5,00 +10 %/-5 % (Einzelwerte ± 10 %)
Veränderung der Dichte während der Verarbeitung	Dichte dR(wie)	DIN EN ISO 1183-1	g/cm ³	min dR(wie) = dR(a) – 0,004
Schmelzindex-Veränderung bei der Verarbeitung	Schmelzindex MFR 190/5(wie)	DIN EN ISO 1133	g/10 Min	max. MFR 190/5(wie) = MFR 190/5(a) + 20 %
	Streckspannung	DIN EN ISO 527-3	N/mm ²	≥ 14 N/mm ² Reißspannung > Streckspannung
	Reißdehnung (wie)	DIN EN ISO 527-3 Prüfstab 5 Stück Prüfgeschwindigkeit v = 50 mm/Min.	%	≥ 500 %
	Verhalten nach Wärmebehandlung	DIN EN ISO 14623 (110°C, 1,5 h)	%	Maßänderung ≤ 3 %
Index (a) = vor der Verarbeitung (Anfang) Index (wie) = nach der Verarbeitung (Ende)				

Tabelle 4: Überwachungswerte/ Mechanisch-physikalische Werkstoffkennwerte für PE-HD

5.8.2 Polypropylen

Polypropylen- oder PP-Rohre sind gemäß DIN EN 1852 zu liefern.

5.8.3 Glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK)

Die Materialzusammensetzung bzw. -anforderungen sind den nachstehenden Tabellen zu entnehmen.

Harztyp:	Ungesättigtes Polyesterharz (UP) Formstoffeigenschaften gem. DIN 16946-2, Typ mind. 1130 und DIN EN 13121-1, Tabelle 2 Harzgruppe 4 oder Vinylesterharz mit Formeigenschaften nach DIN 16946-2 Typ 1130
Füllmittel:	Es dürfen nur in sich inerte Füllstoffe verwendet werden (kein Kalziumkarbonat)
Glasfaser:	Aluminium-Kalksilikatglas (E-CR-Glas gem. DIN EN 14020, DIN EN ISO 2078 und DIN 61850 bis 61854.). Nur pulvergebundene Glasmatten.
Dicke Handlaminate:	Mindestens 5,0 mm

Tabelle 5: Materialien für GFK-Rohre und Schächte

5.9 Polymerbeton

Gefüllter Polyesterharzformstoff (PRC) besteht im Wesentlichen aus ungesättigtem Polyesterharz (Massenanteil von 10 % ± 3 %) der Gruppe 1 nach DIN 18820-1 (entspricht dem Typ 1140 nach DIN 16946-2) und einem mineralischen Füllstoff nach DIN EN 12620 (Massenanteil 90 % ± 3 %). Der Wandaufbau bei Bauteilen ist gleichförmig über die gesamte Wanddicke. Das Größtkorn der Zuschläge darf 1/3 der Wanddicke

nicht überschreiten. Sofern nicht anders vermerkt, erfolgen die Nachweise für die nachfolgenden Mindestwerte der Materialeigenschaften durch Eignungs- bzw. Regelprüfungen der Eigen- und Fremdüberwachung des Herstellers.

Kriterium		Kurzzeichen	Kennwert	Einheit
Wichte		γ_R	23	kN/m ³
E-Modul		E_{Kurzzeit} E_{Langzeit}	23.300 * 8.200 *	N/mm ² N/mm ²
Ringbiegezugfestigkeit		Σ_{Kurzzeit} Σ_{Langzeit}	15 8,8	N/mm ² N/mm ²
Druckfestigkeit		σ_D	90	N/mm ²
Dauerschwellfestigkeit (Schwingbreite)	Nachweisfrequenz 12 Hz	$2 \times \sigma$	5 10 ⁸	N/mm ² Lastspiele
Abriebfestigkeit		a_m	≤ 0,5	mm
Wandrauheit		k	≤ 0,1	mm
Globaler Sicherheitsbeiwert für Querlasten		γ_{rad}	2,2	
Globaler Sicherheitsbeiwert in Längsrichtung und für Dauerschwellbelastungen		γ_{ax}	2,0	
Teilsicherheitsbeiwert für Bauteilwiderstand quer zur Rohrachse		$\gamma_{M,\text{rad}}$	1,7	
Teilsicherheitsbeiwert für Bauteilwiderstand längs zur Rohrachse		$\gamma_{M,\text{ax}}$	1,6	
Teilsicherheitsbeiwert für Einwirkungen für Verkehrslasten quer zur Rohrachse (A 161)		$\gamma_{Q,\text{rad}}$	1,35	
Teilsicherheitsbeiwert für Einwirkungen längs zur Rohrachse (A 161)		$\gamma_{F,\text{ax}}$	1,30	

*) Beispielhafte Werte für Rohre eines Herstellers

Tabelle 7: Materialeigenschaften für Polymerbeton

5.10 Dichtstoffe und dauerelastische Kunststoffe

Es sind die Materialien gemäß der Materialliste der HSE (siehe Kap. 1) zu verwenden. Andere Materialien bedürfen der Zustimmung der HSE.

5.11 Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten

Zur Ausführung der Bauleistungen sind ausschließlich Maschinen und Geräte einzusetzen, die biologisch schnell abbaubare Hydraulikflüssigkeiten (mit Gütezeichen nach RAL-ZU 79) verwenden.

6 Bauwerke

6.1 Schächte

6.1.1 Grundsätze

Einsteigeschächte sind so anzuordnen, dass der öffentliche Straßenverkehr durch Inspektionsarbeiten so wenig wie möglich behindert wird. Der Einstieg sollte außerhalb der Radlaufspuren der Fahrzeuge angeordnet werden.

Die Einmündungen aller Siele sollten bei geöffnetem Einstieg von der Oberfläche aus sichtbar sein. Wenn möglich ist die Einstiegsöffnung so anzuordnen, dass die Reinigung und Inspektion der angeschlossenen Leitungen ohne Einstieg erfolgen kann.

Bei einmündenden Leitungen mit einer Absturzhöhe kleiner 1,0 m ist das Podest fließgünstig zu profilieren, so dass es nicht zu Ablagerungen kommt.

Grundsätzlich ist eine Stehhöhe von 2,0 m vorzusehen.

Gemauerte Sohlen und Podeste in Schächten sind in Fließrichtung im Läuferverband zu mauern. Das Podest wird aus quer zur Fließrichtung hochkant (10,5 cm) gesetzten Kanalklinkern hergestellt. Es schließt nach oben das Gerinne ab.

Die Qualität des Fugenmörtels bei gemauerten Gerinnen muss der „Richtlinie für die Prüfung von Mörteln für den Einsatz im Sielbau, 2001“ Klasse II oder der DIN 19573, Klasse X_{WW4} entsprechen.

Die Mauerwerksschalen der Gerinne in den Schächten sind ab 0,5 m über Kämpfer durch Drahtanker aus Edelstahl (mit bauaufsichtlicher Zulassung) mit dem Beton zu verbinden. Der vertikale Abstand der Drahtanker darf höchstens 500 mm, der horizontale Abstand höchstens 750 mm betragen. An allen Rändern/Kanten sind zusätzlich drei Mauerverbinder je m Randlänge anzuordnen.

Werden Rohre aus duktilem Gusseisen eingebaut, so müssen die Schachtfutter aus dem gleichem Material bestehen. Diese sind zur Vermeidung von Umläufigkeiten mit einem Mauerkragen auszubilden.

6.1.2 Einsteigeschächte aus Betonfertigteilen

Bauteil	Festlegung des Betons	Betondeckung Stahlbetonfertigteile
Schachtbauteile	Beton nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2 und DIN V 4034-1, C40/50, Zement SR/NA von GOK bis 1 m Tiefe: XC3, XA3, XF2, WA* tiefer als 1 m unter GOK: XC2, XA3, WA* Außerhalb Korrosiver Sielatmosphäre: XA 2 *bei korrosionsgeschütztem Beton: WF Gesteinskörnung nach Abschnitt 5.1.3.2 Wassereindringtiefe 30 mm	$c_{\text{min}}/c_{\text{nom}}$ 30 mm/40 mm, bei Stabdurchmessern $d_s > 25$ mm entsprechend DIN EN 1992-1-1 mit NA + 5 mm, bei korrosionsgeschütztem Beton können diese Werte um 5 mm verringert werden
Schachtabdeckplatten	Beton nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2 und DIN V 4034-1, C40/50, Zement SR/NA an der GOK: XC4, XA3, XD3, XF4, XM 2, WA bis 1 m unter GOK: XC3, XA3, XD2, XF2 WA tiefer 1 m unter GOK: s. vor „Schachtbauteile“ außerhalb korrosiver Sielatmosphäre XA 2 Gesteinskörnung nach Abschnitt 5.1.3.2 Wassereindringtiefe 30 mm	Oben: $c_{\text{min}}/c_{\text{nom}}$ 45 mm/55 mm unten und Seite: $c_{\text{min}}/c_{\text{nom}}$ 40 mm/50 mm bei Stabdurchmessern $d_s > 25$ mm entsprechend DIN EN 1992-1-1 mit NA + 5 mm

Tabelle 8: Festlegung des Betons und der Betondeckung für Schachtfertigteile aus Beton/Stahlbeton

6.1.2.1 Einsteigeschächte aus Betonfertigteilen gem. DIN EN 1917 und DIN V 4034-1

Über die DIN EN 1917 und DIN V 4034-1 und die Grundsätze des Kap. 6.1.1 hinaus sind die folgenden Anforderungen an Einsteigeschächte aus Betonfertigteilen zu erfüllen:

- Es sind Schächte mit Qualität gemäß der Richtlinie der Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e. V. (FBS) einzubauen. Eine gleichwertige Qualitätssicherung durch Fremdüberwachung wird auf Nachweis zugelassen. Die gewählte Fremdüberwachungsstelle muss durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle) akkreditiert sein.
- integriertes Dichtelement und integrierte Lastübertragung
- Es ist ausschließlich Typ 2 gemäß DIN V 4034-1 einzubauen
- Der Beton muss zusätzlich zu DIN EN 1917 und DIN V 4034-1 den Festlegungen in Tabelle 8 entsprechen.

Für Transportanker gelten die Vorgaben des Kap. 6.2.1.3 entsprechend. Zusätzlich gilt, dass mit dem Bauwerk bündig abschließende Transportanker korrosionssicher abzudecken sind.

6.1.2 Stahlbetonschächte in Tafelbauweise

Werden Stahlbetonfertigteilschächte in Tafelbauweise gem. A 3.5.6 hergestellt, so ist folgendes zu beachten:

- Zur Verbindung der Wandelemente ist eine Eckkonstruktion mit übergreifenden Anschlussbewehrungen vorzusehen. Diese ist mit fließfähigem Beton mindestens der Konsistenzklasse F5 gem. Kap. 5.2.7 zu vergießen. Die Bewehrungen sind so anzuordnen und einzubauen, dass der Beton ordnungsgemäß eingebracht und verdichtet werden kann. Der Vergussbeton ist in Schichten von höchstens 50 cm einzubringen und lagenweise zu verdichten. Innerhalb der Betonierpausen darf die zuletzt eingebrachte Schicht nicht erstarren, damit eine gute und gleichmäßige Verbindung zwischen den Schichten hergestellt werden kann. Ferner ist auf eine übergreifende Verdichtung der Schichten ist zu achten und entsprechend nachzuverdichten. Beim Betonieren sind Rüttelflaschen mit einem der Bewehrung angepassten Durchmesser einzusetzen.
- Der Vergussbeton muss den Anforderungen der Tabelle 8 genügen.
- Arbeitsfugen sind mit mindestens einem Verpressschlauch auszustatten und zu verpressen. Sie sind so auszubilden, dass alle dort auftretenden Beanspruchungen aufgenommen werden können und ein ausreichender Verbund der Betonschichten sichergestellt ist. Dazu sind die Arbeitsfugen vor dem Betonieren von Verunreinigungen, Zementschlempen und losem Beton zu befreien. Der ältere Beton ist so vorzunässen, dass seine Oberfläche mattfeucht ist.
Für das Injektionssystem ist der Bauaufsicht des AG der Verwendbarkeitsnachweis gemäß WU-Richtlinie vorzulegen. Das DBV-Merkblatt „Verpresste Injektionsschläuche für Arbeitsfugen“ ist zu beachten. Die hierin geforderte Dokumentation der Injektion ist dem AG auszuhändigen. Als Injektionsmaterialien sind Polyurethanharze gemäß DIN EN 1504-5 zu verwenden
- Werden Fließmittel auf der Baustelle zugegeben oder nachdosiert, ist die Wirksamkeit durch stichprobenartige Bestimmung der Konsistenz vor und nach der Fließmittelzugabe zu kontrollieren und zu dokumentieren.
- Das Größtkorn des Zuschlags und die Stababstände der Betonstähle sind unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1 mit NA, Abschnitt 8.2 aufeinander abzustimmen.

6.1.3 Einsteigeschächte aus Mauerwerk (Verbundbauweise)

Unterteile oder Schachtwände aus Mauerwerk dürfen nur bei trockenem Baugrund oder bei geringem Wasserdruck (Grundwasserstände weniger als 2 m, gemessen über Sielsohle) hergestellt werden.

Es sind folgende Wanddicken einzuhalten:

Schachttiefe	Wanddicke Mauerwerk
bis 5 m	22 cm
5,01 m – 7,00 m	34 cm
7,01 m – 10,00 m	45 cm
über 10,00 m	56,5 cm
Wandlänge [m]	Wanddicke Mauerwerk
Bis 1,70 m	22 cm
1,71 m – 2,60 m	34 cm
> 2,60 m	45 cm

Tabelle 9: Mauerwerksdicken für Schächte in Verbundbauweise

Die Wanddicke wird für jede Schachtwand anhand von Wandlänge und Schachttiefe ermittelt. Maßgeblich ist der größere Wert.

Bei außergewöhnlicher Wandlänge und Wandhöhe kann es erforderlich werden, zusätzlich Stahlträger in das Mauerwerk einzumauern und in der Stahlbetondeckenplatte und -sohle zu verankern.

Das Stichmaß (Busungsmaß) beträgt bei gemauerten Schächten bis einschl. 1,00 m Wandlängen 0,07 m (die Busung entfällt, wenn die Wandhöhe ≤ 50 cm ist). Bei Wandlängen zwischen 1,00 m bis 2,00 m 0,15 m, sonst 1 cm Busung pro 10 cm lichter Wandlänge.

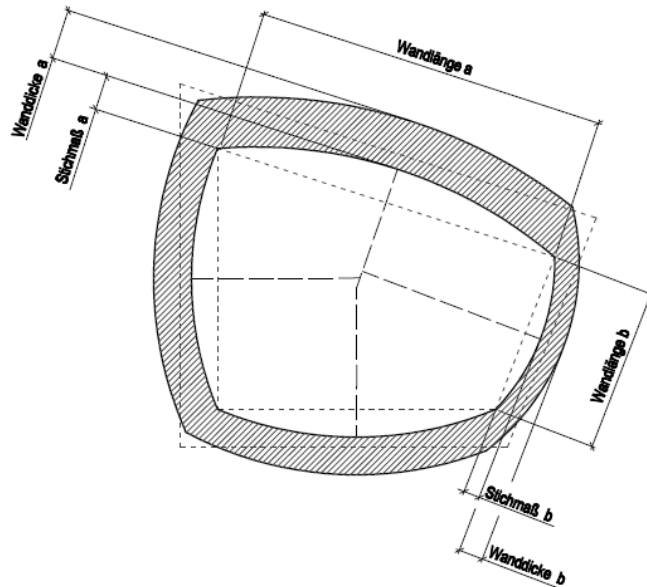


Bild 2: Stichmaß (Busungsmaß)

Zur Entlastung des Rohres ist eine umlaufende Rollschicht anzuordnen.

6.1.4 GFK-Auskleidungen für Schächte im Handlaminat

Der Wandaufbau für GFK-Auskleidungen ist im Handlaminat wie folgt zu erstellen:

- Werksseitig vorgefertigte Platten (grundsätzlich $d = 4$ mm) aus Polyesterharz mit mind. 9 Schrauben, Dübeln und Unterlegscheiben (gemäß Materialliste) pro m^2 an der Wand befestigen.
- Schließen der Plattenstöße mit Glasfaserspachtel
- Vollflächiges Handlaminat (2-lagig) mit Fasermatten aus E-CR-Glas ($450-600 \text{ g/m}^2 \times \text{Lage}$)
- Aufbringen einer Versiegelung aus Polyesterharz mit mind. 0,5 mm Dicke (ca. 350 g/m^2)
- Abschlusskanten mit dauerelastischer, abwasserbeständiger Dichtmasse schließen
- Entlastungsbohrung (20 mm) am Fußpunkt der Auskleidung auf Anweisung des AG (mind. 1 St/m) vorsehen. Anwendung nur wenn Bohrung dauerhaft unter Wasser sonst gem. A 3.5.3

Der fertige Wandaufbau hat eine Gesamtschichtdicke von mind. 5 mm aufzuweisen.

Der oben beschriebene Aufbau sowie die Verankerungselemente gemäß Materialliste sind für den Fall bemessen, dass sich kein Wasserdruck $> 0,3$ m hinter der Auskleidung aufbaut. Ist mit einem größeren Wasserdruck zu rechnen (z.B. auch durch schnell sinkenden Wasserstand im Schacht), so ist ein statischer Nachweis zu führen.

6.1.5 Einsteigeschächte aus Polymerbeton

Polymerbetonschächte und deren Bauteile müssen der DIN EN 14636-2 entsprechen. Unter Einhaltung der Mindestwerte nach Kap. 5.4.1.1 der DIN sind für Polymerbeton-Schachtröhre die Festigkeitsklassen entsprechend den Mindestanforderungen für die Biegezugfestigkeiten zu erzielen und vom Hersteller nachzuweisen.

Das Polymerbetonschachtrohr kann monolithisch gefertigt werden. Schächte die aus mehreren Schachtröhren bestehen, sind nach Herstellerangabe bauseits zu verkleben. Der zu verwendende Klebstoff ist vom Schachthersteller beizustellen. Die Eignung ist durch ein zugelassenes Materialprüfinstitut nachzuweisen. Bei geklebten Schachtringen ist auf die Anordnung der Steigeisen zu achten (vergl. Abschnitt 6.1.6). Die Bodenplatte muss in ihren Abmessungen den statischen Erfordernissen zur Auftriebssicherheit genügen.

Bei Polymerbetonschächten ist zur Montage der Steigeisen eine Schachtröhreverstärkung vorzusehen. Sie dient der Aufnahme von Zykron-Hinterschnittankern. Sowohl Gerinne, als auch Podest des Polymerbe-

tonschachtes sind aus dem gleichen Material zu fertigen. Der Auftritt ist rutschsicher auszuführen. Für Siele DN 250 – 400 ist Anlage A 3.2 zu beachten.

6.1.6 Absturzschächte

Für Absturzschächte ist Anlage A 3.4 zu beachten.

6.1.7 Einbauten in Einsteigeschächte

Alle Stahlteile und Schrauben sind, soweit nicht anders definiert, in Edelstahl (siehe Kap. 5.4.2) auszuführen. Schutzgeländer sind grundsätzlich ab 1,00 m Podesthöhe vorzusehen.

In bestimmten Fällen wird auf Steigeisen verzichtet. Einzelheiten sind der Leistungsbeschreibung zu entnehmen.

Steigeisen sind entsprechend dem Technischen Standard „Einbau Steigeisen“ von Hamburg Wasser grundsätzlich nachträglich einzubauen. In das Gerinne dürfen keine Steigeisen hineinragen. Wenn erforderlich, sind Tritttöfnungen gemäß Anlage A 3.5.4 zu mauern.

Der Abstand zwischen OK Einstieg und dem 1. Steigeisen darf nach BGR-Regel 177 „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“ im Regelfall 50 cm nicht überschreiten, in Ausnahmefällen bis zu 65 cm. In der Regel ist das oberste erste Steigeisen rechts anzuordnen.

Bei Sielsohlentiefen ab 5,00 m sind Steigschutzschienen einzubauen.

Es sind nur Gitterroste gemäß den Bestimmungen der RAL-GZ 638 (Gütesicherung Gitterroste) zu verwenden, die technischen Regeln der BGI 588 (Merkblatt für Metallroste) sind einzuhalten.

Für die Befestigung sind ausschließlich Halteflansche mit einzuschlagenden Gewindebolzen, je nach Rostmaterial, in verzinkter bzw. nichtrostender Ausführung zu verwenden. Die Sicherheit gegen Verschieben ist durch auf die Unterkonstruktion geschweißte Stege herzustellen. Diese sind so anzuordnen, dass jedes Gitter für sich alleine, jederzeit allseitig gesichert ist.

Die Rutschhemmung muss der Bewertungsgruppe R12 gemäß BGR entsprechen.

Im Abwasserbereich ist nichtrostender Stahl, in nicht korrosiver Atmosphäre feuerverzinkter Stahl Materialien gemäß Abschnitt 5.4 einzusetzen.

Die Gitter müssen eine Flächenlast von 7,5 kN/m² und an ungünstigster Stelle eine Einzellast von 1,5 kN (Lastangriffsfläche 200 x 200 mm) aufnehmen können.

Die Darstellungen in den Anlagen A 3.6. sind zu beachten.

6.1.8 Schachtköpfe und Schachtabdeckungen

Schachtköpfe und Schachtabdeckungen sind gemäß Anlage A 3.7 einzubauen.

Der Höhenausgleich durch Ausgleichsringe im Einstiegsbereich sollte mindestens 10 cm aber max. 24 cm betragen (BGR 177).

Es dürfen nur Kanalgussteile einschließlich zugehöriger Einlagen eingebaut werden, die nachweislich durch ein anerkanntes Materialprüfungsamt überwacht werden. Dazu ist eine Garantieerklärung des Herstellers für fremdüberwachte Straßenkanalgussteile beizubringen. Alternativ ist die Berechtigung zur Führung des Gütezeichens gemäß RAL-GZ 699 „Güteschutz-Kanalguss“ nachzuweisen.

6.2 Rohre

6.2.1 Rohre aus Beton- und Stahlbeton

Es sind ausschließlich Rohre Typ 2 nach DIN EN 1916 und DIN V 1201 einzubauen.

Der Beton und die Betondeckung müssen zusätzlich zu DIN EN 1916 und DIN V 1201 den Festlegungen der nachfolgenden Tabelle 10 entsprechen.

Es sind Rohre mit Qualität gemäß der Richtlinie der Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e. V. (FBS) einzubauen. Eine gleichwertige Qualitätssicherung durch Fremdüberwachung wird auf Nachweis zugelassen. Die gewählte Fremdüberwachungsstelle muss durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle) akkreditiert sein.

Beton- und Stahlbetonrohre müssen über eine fest in der Glockenmuffe eingebaute (integrierte) Dichtung verfügen.

Bauteil	Festlegung des Betons	Betondeckung Stahlbetonrohe
Rohr in Schmutz- und Mischwassersiehlen mit Korrosionsschutzauskleidung	Beton nach DIN EN 206-1/ DIN 1045-2 und DIN V 1201, C40/50, XC2, XA3, WF Zement SR/NA, Gesteinskörnung nach Abschnitt 5.1.3.2, Wassereindringtiefe 30 mm	C_{min} / C_{nom} 25 mm / 35 mm, bei Stabdurchmessern $d_s > 25$ mm entsprechend DIN EN 1992-1-1 mit NA
Rohr in Regenwassersiehlen ohne korrosive Sielatmosphäre	Beton nach DIN EN 206-1/ DIN 1045-2 und DIN V 1201, C40/50, XC2, XA2, WA Zement SR/NA, Gesteinskörnung nach Abschnitt 5.1.3.2, Wassereindringtiefe 30 mm	C_{min} / C_{nom} 30 mm / 40 mm, bei Stabdurchmessern $d_s > 25$ mm entsprechend DIN EN 1992-1-1 mit NA zuzügl. 5 mm

Tabelle 10: Festlegung des Betons und der Betondeckung für Rohre aus Beton-/Stahlbeton nach DIN V 1201

6.2.1.1 Maßhaltigkeit

Zulässige Maßtoleranzen sind den einschlägigen Normen zu entnehmen. Darüber hinaus gelten die Forderungen gemäß nachfolgenden Tabellen.

Innendurchmesser								
Wanddicke *)								
Innere Rohrwand v. d. Geraden								
Rechtwinkligkeit der Stirnflächen **)								
zusätzlich bei Vortriebsrohren								
Rechtwinkligkeit der Stirnflächen **)								
Äußere Mantellinie v. d. Geraden								
Außendurchmesser								
Sohlengleichheit								
ab/ bis DN								
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
ab 100	0,50 % der Nennweite	- 4	≤ 5	3	6	≤ 0,25 % der Baulänge, maximal 5 mm	s bis 200 ≤ 4 %; s über 200 ≤ 3 % der Wanddicke	± 2
ab 600					8			± 4
ab 1000				4				
ab 1200					12			± 6
ab 1400								
ab 1600		- 5						
ab 2200		- 6	≤ 8	5				
ab 2400								
ab 2800		- 7		6	15			± 8
ab 3200		- 8						
bis 4000								± 10
*) Rohre mit Fuß siehe 2.5,								
**) Messungen gemäß DWA- Arbeitsblatt A 125								

Tabelle 11: Zulässige Maßtoleranzen für Rohre aus Beton- und Stahlbeton - Kreisprofile

Bei Vortriebsrohren sind die Rohrlängen so zu wählen, dass bei den geplanten Radien der Haltungen, den Rohrdurchmessern und den zu erwartenden Steuerbewegungen die zulässige Abwinkelbarkeit gemäß DWA-A 125 nicht überschritten wird.

Rohrwand von der Geraden						
Wanddicke						
Baulängen						
Rechtwinkligkeit der Stirnflächen						
Innendurchmesser *)						
Profil	B/H					
[]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Kl. VI	550/1000	± 2	4	Die Abweichung bzw. Maßtoleranzen für Kreisprofile sind sinngemäß anzuwenden, wobei mit dem jeweils größten Wert in die Tabelle 11 zu gehen ist!		
Kl. V	700/1200	± 3	6			
Kl. IV	850/1400	± 5	8			
Kl. III	1050/1550		10			
Kl. II	1250/1800	± 6	12			
Kl. I	1550/2000					
Kl. D	1850/2300	± 7				
Kl. C	2150/2650	± 8				
Kl. B	2450/2950					
*) Die Messung ist in der Höhe und an der breitesten Stelle vorzunehmen.						

Tabelle 12: Zulässige Maßtoleranzen für Rohre aus Beton- und Stahlbeton - Eiprofile

6.2.1.2 Korrosionsschutzauskleidungen aus PE-HD Betonschutzplatten

Auskleidungen für Rohre aus Beton oder Stahlbeton sollen nur als Korrosionsschutz dienen. Sie werden aus PEHD hergestellt. Auskleidungen aus PVC dürfen grundsätzlich nicht eingebaut werden. Materialzusammensetzung, Qualitäten und Eigenschaften sind Kap. 5.8 zu entnehmen.

Für die Farbgebung der vom Bauteilinneren sichtbaren Auskleidungsflächen sind ausschließlich helle oder transparente Farbtöne zugelassen.

Für das Material der Rohrauskleidung ist die Rückverfolgbarkeit und Güte im Rahmen der Qualitätssicherung vom Hersteller zu gewährleisten.

Die max. Breite des durch die Schweißnaht der PE-HD Betonschutzplatten bedingten Streifens ohne Verankerungsnoppen darf 50 mm – gemessen von Noppe zu Noppe – nicht überschreiten. Die Verankerung der Betonschutzplatten und deren Funktion darf nicht nachteilig beeinträchtigt werden.

Die Verankerung der PE-HD Betonschutzplatten mit Stegen ist aufgrund mangelnder Drainagefähigkeit nicht zulässig.

Die Tiefbettfugen sind so auszubilden, dass auf der Innenseite kein erheblicher Fugenverschluss entsteht. Der Fugenverschluss ist grundsätzlich mit dem gleichen Material, aus dem auch der Korrosionsschutz besteht, auszuführen. Zur Sicherstellung der Qualität der Schweißnähte der Tiefbettfuge müssen die Schweißnähte gegen eine weitere im Rohr eingebaute PE-HD-Betonschutzplatte durchgeführt werden. Eine Prüfungsmöglichkeit für die Gasdichtheit der Fugen muss sichergestellt werden. Weitere Materialeigenschaften siehe Kap. 5.8.1.

Der in die Tiefbettfuge einzuschweißende PE-HD-Fugendeckstreifen darf eine Breite von 15 cm und die gesamte Tiefbettfugenkonstruktion - unverankert - eine Breite von 25 cm nicht überschreiten (siehe Anlage A 2.5).

Die Korrosionsschutzplatten sind an der Innenseite dauerhaft, z.B. durch Heißprägung, zu kennzeichnen. Aus dieser Kennzeichnung muss

- der Hersteller,
- das Material,
- die Seriennummer,
- das Produktionsjahr und
- die Wanddicke

zu erkennen sein. Weiterhin ist diese Kennzeichnung in den Bestandsplan aufzunehmen. Jedes Rohr ist mit mindestens einer Kennzeichnung ca. 30 cm vor einem Rohrende zu versehen. Der Abstand der Heißprä-

gung bezogen auf den inneren Umfang des Rohres muss ≤ 2 m sein. Die Schutzplatten sind durch Drainageöffnungen von Wasserlast freizuhalten. Die konstruktive Ausbildung ist der Anlage Nr. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zu entnehmen.

6.2.1.3 Transportanker

Es dürfen nur bauaufsichtlich zugelassene Transportanker eingebaut werden. Ankermulden müssen dauerhaft korrosionssicher verschlossen werden. Es ist mindestens ein kunststoffvergüteter Mörtel zu verwenden. Der Lastfall Transport/ Einbau ist statisch nachzuweisen.

6.2.1.4 Stahlbetonvortriebsrohre

6.2.1.4.1 Bewehrung von Stahlbetonvortriebsrohren

Vortriebsrohre sind zur Aufnahme von beim Vortrieb entstehenden Spaltzugkräften mit einer Steckbügelbewehrung und ggfs. Spaltzugbewehrung an beiden Rohrenden zu versehen.

6.2.1.4.2 Schalung/ Ausschalfristen/ Nachbehandlung

Rohre sind in stehender Stahlschalung im Rüttelverfahren herzustellen.

Der Rohrspiegel ist höhengerecht abzuziehen, zu glätten und während der Erhärtungszeit sorgfältig nachzubehandeln.

Betonrohre mit PE-HD Betonschutzplatten und Stahlbetonvortriebsrohre \geq DN 1000 müssen solange in der unbewegten Schalung verbleiben und aushärten können, bis Formänderungen ausgeschlossen sind. Hierfür ist im Regelfall eine Aushärtezeit von mindestens 8 h anzusetzen (max. 2 Rohre pro Arbeitstag und Schalung). Bei Rohren mit innerem Korrosionsschutz ist die Ausschalzeit so festzulegen, dass die Verankerung des Korrosionsschutzes im Beton dauerhaft sichergestellt ist.

Für die Nachbehandlung (Wärme, Abdeckung, Luftfeuchtigkeit) gelten die Anforderungen von DIN 1045-4. Für die Abkühlphase gilt ein zulässiger Temperaturabfall von 10 Kelvin pro Stunde. Transport und Einbau der Rohre darf erst dann erfolgen, wenn der Nachweis einer ausreichenden Betonfestigkeit geführt worden ist.

6.2.1.4.3 Instandsetzung

Grundsätzlich ist die Instandsetzungs-Richtlinie zu beachten. Dies betrifft die Planung, die Materialwahl und die Dokumentation der ausgeführten Arbeiten. Die Instandsetzung von Fehlstellen ist vor Beginn mit dem AG abzustimmen.

Rohre mit Fehlstellen am Rohrspiegel (Muffe oder Spitzende) größer 50 cm² sind dem Bauherrn vor der Instandsetzung vorzustellen. Vorschläge zur Behandlung müssen vor Beginn der Nachbesserung mit dem Bauherrn abgestimmt und von diesem genehmigt sein.

Fehlstellen, die einer späteren Druckbeanspruchung ausgesetzt werden, müssen grundsätzlich mit Epoxidharzmörtel PC II nachgebessert werden. Mörtel PCC II auf Zementbasis kann gewählt werden, wenn eine Druckbeanspruchung der Instandsetzungsfläche ausgeschlossen ist (wie z. B. die Auffüllung von Abplatzungen im Fugenbereich nach Abschluss von Vortriebsarbeiten oder Verfüllung von Bentonitstützen).

Die ausgeführten Arbeiten sind gemäß Instandsetzungs-Richtlinie, Teil 3, Abschnitt 2.2, zu dokumentieren und dem AG auf Verlangen vorzulegen.

6.2.1.4.4 Dichtungen

Äußere Dichtungen

Für Rohrverbindungen und Dichtungen gelten die Anforderungen nach DIN EN 681-1, DIN EN 1916, DIN V 1201. Darüber hinaus gelten die folgenden erhöhten Anforderungen:

- Die Nahtstelle des Dichtringes ist vulkanisiert auszuführen. Vor dem Aufziehen des Dichtringes auf das Spitzende ist diese Nahtstelle sorgfältig optisch zu kontrollieren.
- Beim Aufziehen des Dichtringes ist auf eine gleichmäßige Verteilung der Vorspannung von 10 % zu achten.
- Die Dauerhaftigkeit der Verbindungen ist nach Verfahren 1 (wirksame Dichtbreite und Dichtkraft bei Scherkraft) der DIN EN 1916 Pkt. 4.3.4.2 nachzuweisen.
- Die Dichtung ist in eine Kammer einzulegen. Die hintere Stützkante der Kammer muss eine Höhe von ≥ 35 % Dichtprofilhöhe aufweisen. Die vordere Stützkante kann entweder in Rohrbeton oder durch einen im Beton verankerten Bundring ausgebildet werden. Sie muss eine Höhe von mind. 80 % der hinteren Stützkante (Schulter) aufweisen. Zur Vermeidung einer Beschädigung der Dichtung muss sie abgerundet bzw. entgratet sein. Dem Dichtring ist genügend Ausweichmöglichkeiten bei maximaler Verpressung zu bieten.
- Für die Schmierung des Dichtringes sind nur vom Hersteller zugelassene Schmierstoffe zu verwenden. Jede Dichtung ist entsprechend DIN EN 681 dauerhaft zu kennzeichnen.

- Für den Extremfall, dass sich die Schulter an die Muffe/ den Führungsring anlegt (z.B. durch Querkräfte aus Steuerbewegungen beim Vortrieb oder schlechte Unterstopfung von offen verlegten Rohren), ist eine Mindestverpressung des Dichtprofils von 10 % nachzuweisen.
- Die Dichtung muss die Härtekategorie 50 mit einem Härtebereich IRHD von 46 bis 55 aufweisen.
- Zur Verringerung des Gasraumes und Fixierung des Holzringes ist bei Stahlbetonvortriebsrohren ein zusätzlicher Dichtring (Blockprofil) zwischen Führungsring und Fugenholz auf den Muffenspiegel aufzukleben.

Die Ausführung der Rohrfugenausbildung ist von der Hamburger Stadtentwässerung zu genehmigen.

Für die Funktionsfähigkeit der Dichtung während des Rohrverlegens/ -vortriebs und im Endzustand haftet der Unternehmer.

Grundlagen sämtlicher Rohrausbildungen werden durch die vorliegenden Anforderungen geregelt. Angebotene Alternativen müssen durch die Hamburger Stadtentwässerung genehmigt werden.

Innere Dichtung

Bei Stahlbetonvortriebsrohren mit PE-Auskleidung ist als zusätzlicher Korrosionsschutz – Verringerung des Gasraumes - ein innerer Fugenschluss aus PU-Schaum oder gleichwertig vorzunehmen (siehe Anlage A 2.5). Die Überstände sind ordnungsgemäß abzuschneiden.

Dichtung gegen Umläufigkeit

Bei Vortriebsrohren ist im Muffenzwickel zwischen Führungsring und Rohr eine Dichtung gegen Umläufigkeit sowie ein Winkelprofil am Führungsring herzustellen siehe Anlage A 2.5.

6.2.2 Rohre aus GFK

6.2.2.1 Allgemeines

GFK-Rohre sind nach DIN EN 14364 zu fertigen. Die Rohre müssen folgende zusätzliche Anforderungen erfüllen:

- Hochdruckspülbeständigkeit nach DIN 19523
- Abriebfestigkeit nach DIN EN 295-3
- Es dürfen nur in sich inerte Füllstoffe verwendet werden (kein Kalziumkarbonat)

Werden GFK-Rohre auf der Baustelle geschnitten, so sind die Schnittkanten anzufasen und mit einem vom Rohrerhersteller zugelassenen Reparaturharz gleicher Qualität zu versiegeln.

Als Fremdüberwachung führt der Auftraggeber Materialprüfungen nach Tabelle 14 je Rohrcharge durch.

Bestimmung der Biegeeigenschaften nach dem Dreipunkt-Biegeversuch:	DIN EN ISO 178	Alle Profile
Bestimmung der Ringsteifigkeit am Rohrabschnitt:	DIN EN 1228	Kreisprofile
Bestimmung der Kriechneigung:	DIN EN 761	Kreisprofile
Bestimmung der Kriechneigung:	DIN EN ISO 899-2	Andere Profile und Wandausschnitte
Säurebeständigkeit	DIN EN ISO 175	Alle Profile

Tabelle 14: Prüfungen von GFK-Rohren

Hinsichtlich der Materialanforderungen an GFK-Rohre ist Kap. 5.8.3 zu beachten

6.2.2.2 GFK-Rohre in der Erneuerung

GFK-Rohre sind nach DWA-A 127-1 statisch zu bemessen.

6.2.2.3 GFK-Rohre im Einzelrohr-Lining (DIN EN 13566-2)

Lining-Rohre aus GFK in Altrohren sind gemäß DWA-A 143-2 (ATV-M 127-2) statisch nachzuweisen. Die Bemessungswasserstände sind in der Ausschreibung festgelegt. Ist hier nichts festgelegt, so ist gemäß M 127-2 zur Sicherstellung einer ausreichenden Mindeststeifigkeit ein Ersatzwasserdruck von $d_a + 0,1$ m über Rohrsohle, mindestens jedoch 1,5 m über Rohrsohle, anzunehmen und hierfür ein Langzeitnachweis zu führen.

Besondere Lastfälle aus Wasserlast wie Rückstau oder Überflutung sind bis OK Gelände anzusetzen. Es dürfen die Kurzzeit-Materialkennwerte angesetzt werden.

6.2.3 Rohre aus Polymerbeton

Polymerbetonrohre für den Freispiegelbetrieb müssen der DIN EN 14636-1 entsprechen und sind in der Regel in Längen von 3000 mm einzubauen. Die Verbindung der mit glatten Enden versehenen Rohre wird mit Überschiebmuffen (Steckkupplungen) hergestellt. Die Kupplungskörper bestehen aus glasfaserverstärkten Polyesterharz (UP-Harz min. Typ 1140 nach DIN 16946-2) und Glasrovings aus E-CR-Glas. Die in den Kupplungskörpern integrierten Elastomerdichtungen müssen den Anforderungen der DIN EN 681-1 entsprechen. Die Oberfläche der Rohre darf keine Fehlstellen oder Beschädigungen aufweisen. Die Stirnebenen müssen eben und rechtwinklig zur Rohrachse sein. Die Polymerbetonrohre und Kupplungskörper müssen deutlich sichtbar und dauerhaft gekennzeichnet sein mit der Nennweite, Hersteller, Herstellwerk, Herstelljahr etc. für Kupplungskörper von Vortriebsrohren ist Kap. 6.2.7 zu beachten.

Für Polymerbetonrohre sind - unter Einhaltung der Mindestwerte nach DIN EN 14636-1, Kap. 5.4.1.1 - die Festigkeitsklassen entsprechend der Mindestanforderungen für die Biegezugfestigkeiten zu erzielen und vom Hersteller nachzuweisen. Die Langzeit-Scheiteldruckfestigkeit sind gemäß Pkt. 5.4.6.1 (50% der Anfangsfestigkeit) nachzuweisen.

6.2.4 Rohre aus Polyethylen

Es sind Rohre gemäß DIN 16842 (Freispiegelleitungen) oder DIN EN 12201 (Druckrohre) zu verwenden. Die Materialanforderungen gemäß Kap. 5.8.1 sind einzuhalten. Bei Rohrverbindungen mittels Heizelementstumpfschweißungen auf der Rohrrinnenseite entstehende Schweißwülste sind zu entfernen.

6.2.5 Rohre aus Polypropylen

Polypropylen- oder PP-Rohre sind grundsätzlich gemäß DIN EN 1852 zu liefern. PP-Rohre nach o.g. Norm haben einen homogenen Wandaufbau und enthalten keine Füllstoffe.

6.2.6 Rohre aus Edelstahl

Es sind Rohre gemäß DIN EN 1124 zu verwenden. Erdverlegte Edelstahlrohre und Formstücke sind außen mit einem Korrosionsschutz nach DIN 30670 zu versehen. Bauseitig aufgebracht Korrosionsschutz muss DIN 30672 entsprechen.

6.2.7 Führungsringe für Vortriebsrohre

Führungsringe für Polymerbeton- und Steinzeugvortriebsrohre müssen aus Edelstahl bestehen (siehe Kap. 5.4.2). Folgende Mindestdicken sind einzuhalten:

Rohre	DN 250	1,5 mm
Rohre bis	DN 400	2,0 mm
Rohre	DN 500	2,5 mm
Rohre	DN 600	3,0 mm
Rohre bis	DN 1000	4,0 mm
Rohre bis	DN 1500	5,0 mm
Rohre bis	DN 2000	6,0 mm

Führungsringe von korrosionsgeschützten Stahlbetonvortriebsrohren sind, soweit nicht außergewöhnliche Schadstoffe im Untergrund besondere Maßnahmen erfordern, aus Baustahl nach DIN EN 10025-1 bis -6 gemäß Kap. 5.4.3 zu fertigen. Sie sind durch angeschweißte Rundeisenanker oder -schlaufen ausreichend im Beton zu verankern. Um eine Wasserumlaufbarkeit zu unterbinden, ist ein umlaufendes Rundeisen \varnothing 12 mm oder ein entsprechendes Winkelprofil anzuschweißen. Die Vollverschweißung ist auf gesamter Länge auszuführen.

Die Dicke der Führungsringe ist nach konstruktiven Gesichtspunkten und aus Gründen der Sicherheit gegen Durchrostern zu bestimmen. Mindestwerte dafür sind:

Rohre bis DN 1000	10 mm
Rohre > DN 1000 bis DN 1800	12 mm
Rohre > DN 1800	14 mm

Die Länge der Führungsringe ist von dem Unternehmer nach konstruktiven Erfordernissen anzugeben und sollte bei Rohren > DN 2000 mind. 275 mm betragen. Führungsringe müssen am vorderen Ende angefast sein.

6.2.8 Druckübertragungsringe

Für die Druckübertragungsringe ist Spanplatte, OSB-Platte, astfreies Vollholz aus Nadelholz oder Sperrholz aus Nadelholz zu verwenden. Kombinationen der Materialien in so genannter Sandwichbauweise sind zulässig. Es sind nur wasserfest verleimte Holzwerkstoffe einzusetzen.

Richtwerte für die Abmessungen der Druckübertragungsringe sind beispielhaft in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

DN			Dicke des Druckübertragungsringes 1)	
			Nadelholz	Spanplatte 2)
[mm]			[mm]	[mm]
200	bis	600	24	10
800	bis	1000	24	16
1200	bis	2000	32	
2200	bis	3000	36	
3200	bis	3800	40	

1) je nach aufzufahrendem Kurvenradius sind die vorgegebenen Tabellenwerte evtl. noch zu vergrößern.
2) NOVOPAN oder gleichwertig

Tabelle 16: Abmessungen von Druckübertragungsringen (Richtwerte)

Bei Stahlbetonvortriebsrohren sollte die Breite des Druckübertragungsrings dem Abstand zwischen innerer und äußerer Bewehrung an den Spitzenden entsprechen. Er sollte zentriert über der Bewehrung angebracht werden.

Der Druckübertragungsring ist durch geeignete Maßnahmen zu fixieren. Dübel, Nägel, Verschraubungen o. ä., die zu Punktlasten führen können, sind nicht zulässig.

Bei der Ermittlung der zulässigen Vortriebskraft ist das nicht lineare Spannungs-Stauchungsverhalten von Holzwerkstoffen zu berücksichtigen und ein entsprechender E-Modul zu wählen (siehe Kap. 4.3.10).

6.2.9 Verrollsicherung

Sonderprofile müssen beim Vortrieb gegen Verrollen gesichert werden. Die Verrollsicherung (Dollen + Hülse) muss, sofern sie der korrosiven Sielatmosphäre dauerhaft ausgesetzt ist, aus dem gleichen Werkstoff wie die Führungsringe sein (Kontaktkorrosion). Alternativ können nichtmetallische Werkstoffe eingesetzt werden. Ein statischer Nachweis ist erforderlich.

7 Bauausführung

7.1 Allgemeines

7.1.1 Qualitätssicherung

Grundsätzlich sind alle Vorgaben der Qualitätssicherung sowie der jeweils gültigen Anforderungsprofile der Hamburger Stadtentwässerung einzuhalten.

Mit der Angebotsabgabe verpflichtet sich der Auftragnehmer, dem Auftraggeber auf Verlangen alle Eigen- und Fremdüberwachungsprotokolle auszuhändigen. Ferner sind wesentliche Feststellungen vom Auftragnehmer zu protokollieren und der Hamburger Stadtentwässerung vorzulegen.

7.1.2 Nachunternehmer

Alle nicht im Bauvertrag genannten Nachunternehmer sind der Bauaufsicht zu melden. Ein Nachunternehmerwechsel bedarf der Zustimmung des Auftraggebers und ist diesem rechtzeitig anzukündigen.

7.2 Vorbereitende Arbeiten

7.2.1 Aufgrabeschein

Nach der Auftragserteilung hat der Auftragnehmer bei der zuständigen Dienststelle einen Aufgrabeschein zu lösen. Besonderheiten bei Hauptverkehrsstraßen und Lichtsignalanlagen sind zu beachten. Der Aufgrabeschein muss dem jeweiligen Bezirksamt mindestens drei Arbeitstage vor Baubeginn vorliegen. Die Erlaubnis erlischt, wenn nicht innerhalb von drei Tagen nach dem vom Antragsteller angegebenen Zeitpunkt des Beginns der Aufgrabungen mit den Arbeiten begonnen wird. Der Schein ist dem Auftraggeber zu übergeben, eine Durchschrift ist während der Bauzeit auf der Baustelle zu verwahren. Bei Überschreitung der Bauzeit ist der Schein zu verlängern.

7.2.2 Sicherheits- und Gesundheitsschutz

Die Verordnung für Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV) ist zu beachten.

Sofern der Auftragnehmer mit der Koordination von Sicherheits- und Gesundheitsschutz gemäß § 2 Abs. 2 und 3, § 3 § 3 Abs. 3 sowie § 4 der BaustellV betraut ist, werden die entsprechenden Leistungen als Position im Leistungsverzeichnis ausgewiesen. Der Auftragnehmer hat dann die Vorankündigung der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt – Amt für Bauordnung und Hochbau ABH 33 zuzusenden. Eine Kopie der Vorankündigung ist dem Auftraggeber zeitgleich zu übermitteln.

Die Vorankündigung und der SiGePlan sind für jeden Beschäftigten sichtbar auf der Baustelle auszuhängen.

Der Auftragnehmer trägt Verantwortung für die Einhaltung der Arbeitsschutzbestimmungen auf der Baustelle. Das Bestellen eines Koordinators gemäß BaustellV entbindet ihn nicht von dieser Verantwortung.

Der zuständige Bauleiter oder anderes mit der Bauleitung beauftragtes Personal ist als Koordinator (siehe BaustellV) nicht zugelassen.

Die Qualifikation des Koordinators ist gemäß der Zusätzlichen Vertragsbedingungen nachzuweisen. Der Koordinator hat die Pflichten gemäß BaustellV wahrzunehmen. Er hat die Verpflichtung, Sicherheitsmängel auf der Baustelle unverzüglich dem Vertreter des Auftraggebers (Bauaufsicht) zu melden. Begehungen und Mängel sind zu protokollieren und der Bauaufsicht umgehend zu übermitteln.

7.2.3 Arbeiten in Sielanlagen

Die aktuell gültigen Vorschriften des Auftraggebers (Betriebsanweisung: Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten in begehbaren Sielanlagen) sind zu beachten. Die Mitarbeiter des Auftragnehmers müssen, soweit dies für die Durchführung der Bauarbeiten erforderlich ist, auch in Betrieb befindliche Sielanlagen betreten. Der Auftragnehmer hat in derartigen Fällen alle Sicherheitsmaßnahmen eigenverantwortlich (siehe VOB/B, § 4 Nr. 2) durchzuführen, die der Abwehr der sieltypischen Gefahren dienen.

Der Auftragnehmer hat sich vor Baubeginn anhand der vom Auftraggeber gegebenen Erläuterungen und überlassenen Kataster-Unterlagen sowie der mitgeteilten Wassermengen und ggf. Wasserstände einen umfassenden Überblick über die Netzsituation im Umfeld der Baustelle zu verschaffen. Lage und kritische Höhe von möglicherweise anspringenden Überläufen in Oberflächengewässern sowie Deckelhöhen an kritischen Punkten werden vom Auftraggeber angegeben.

Ein für die speziellen Sicherheitsbelange im Siel verantwortlicher Mitarbeiter des Auftragnehmers bzw. sein Vertreter muss jederzeit erreichbar und kurzfristig auf der Baustelle verfügbar sein.

Die Rufnummer der Rufbereitschaft des Auftragnehmers und des Auftraggebers, sowie die Rufnummer des zuständigen Sielbezirks sind für jedermann sichtbar auf der Baustelle auszuhängen.

Der Auftragnehmer hat sich rechtzeitig vor dem ersten Betreten der Sielanlagen mit dem zuständigen Sielbezirk in Verbindung zu setzen und die schriftliche Zustimmung zur Aufnahme der Arbeiten in den Sielanlagen einzuholen. Beim Antreffen von gefährlichen Gaskonzentrationen oder wassergefährdenden Stoffen, z.B. Öl, Benzin, Chemikalien, ist der Auftraggeber unverzüglich zu benachrichtigen.

7.2.4 Verkehrssicherung

Die Baustellen sind mit z.B. Systembauzäunen, festen Ablattungen etc. abzusperren. Provisorische Fahrbahnverbreiterungen sind zum Gehweg hin durch feste Absperrungen zu sichern. Der Rettungsfahrzeug-, Anlieger-, Fußgänger- und Radverkehr ist zu gewährleisten.

Dabei sind die folgenden Vorschriften zu beachten:

- Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA),
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen (ZTV-SA) und
- Merkblatt über Rahmenbedingungen für erforderliche Fachkenntnisse zur Verkehrssicherheit von Arbeitsstellen an Straßen (MVAS)

Die Baugruben sind durch eine der Baustelle angepasste anfahrssichere Absperrung zu sichern.

7.2.5 Fremdleitungen

Bei Baubeginn hat der Auftragnehmer alle Leitungsträger über die Baumaßnahme zu unterrichten und die Leitungsunterlagen abzufordern.

Für die Vollständigkeit und Richtigkeit der Angaben und der dazugehörigen Maßeintragungen bei Darstellung vorhandener Fremdleitungen und Sielanlagen in den Bauzeichnungen übernimmt der AG keine Gewähr.

Die endgültige Ermittlung der genauen Lage der Leitungen ist Sache des Auftragnehmers. Er muss die bis dahin bekannten Angaben anhand der Leitungsunterlagen im Zuge seiner technischen Bearbeitung überprüfen. Dazu hat er sich von allen betroffenen Leitungsträgern die genaue Lage ihrer Leitungen in der Örtlichkeit angeben zu lassen oder wenn diese dazu nicht in der Lage sind, diese ggf. durch Suchaufgrabungen zu ermitteln. Suchaufgrabungen werden entsprechend den Positionen im Bauvertrag vergütet, nachdem sie im erforderlichen Umfang auf Verlangen des AN durch den AG angeordnet worden sind.

Die genaue Lage ist schließlich durch den AN bei der Planung seiner Baugruben zu berücksichtigen und in die entsprechenden Ausführungszeichnungen aufzunehmen.

Im Zuge der Aufstellung der Ausschreibungsunterlagen sind erforderliche Umliegungen, Außerbetriebnahmen sowie die Abstimmungen der Bauabläufe in Koordinierungsgesprächen zwischen dem AG und den Leitungsträgern vorbesprochen worden. Solche Leitungsumlegungen und -verschwenkungen selbst gehören nicht zum Auftrag des AN, sondern sind beim AG zu beantragen, der die entsprechenden Arbeiten durch die Leitungsträger veranlasst.

Dagegen gehören die endgültige Abstimmung der Leitungsumlegungen zu den Leistungen des AN. Er hat entsprechende Ausführungsunterlagen zu liefern, aus denen die zukünftige Lage sowie die zu erwartende Belastung der Leitungen aufgrund des vom AN gewählten Bauverfahrens und seines Geräteinsatzes hervorgehen.

Die mit diesen Tätigkeiten verbundenen Kosten sind in die Position Baustelleneinrichtung einzurechnen.

Die entsprechenden Zeitläufe - für Planung, Abstimmung und Umbau - hat der AN frühzeitig zu erkunden und bei der Planung seines Bauablaufs zu berücksichtigen. Ansprüche aus Behinderungen oder Stillstandszeiten, die aus der zu spät festgestellten Lage bzw. nicht rechtzeitiger Beantragung erforderlicher Leitungsumlegungen resultieren, können nicht geltend gemacht werden.

Im Betrieb befindliche Leitungen sind entsprechend den Angaben der Leitungsträger zu schützen und, sofern sie die Baugrube kreuzen, aufzuhängen sowie nach statischen und baubetrieblichen Erfordernissen zu sichern. Leistungen, die im Zusammenhang mit Abfangung und Sicherung von Versorgungsleitungen in den Baugruben stehen, sind in dafür ausgewiesenen Positionen des LV einzurechnen.

Falls durch die Baumaßnahme an den Fremdleitungen Schäden entstehen, hat der AN sämtliche damit verbundenen Kosten zu tragen.

Der Ausbau außer Betrieb genommener Fremdleitungen darf nur nach Freigabe durch den jeweiligen Leitungseigentümer vorgenommen werden.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass während der Bauarbeiten auch Arbeiten an den vorhandenen Fremdleitungen möglich sein müssen. Den Versorgungsunternehmen ist bei Bedarf Zugang zu ihren Leitungstrassen zu gewähren. Entsprechende Behinderungen und Erschwernisse durch gleichzeitig im Baustellenbereich tätige Versorgungsunternehmen sind zu dulden.

7.2.6 Vermessung

Die Höhenlage der öffentlichen Abwasseranlagen ist auf das amtliche Höhenfestpunktfeld zu beziehen. Beschreibungen der Höhenfestpunkte des amtlichen Höhenverzeichnisses sind kostenfrei im Bereich Grundlagen und Systementwicklung - Referat K 43 Vermessung - des Auftraggebers oder gegen Bezahlung bei der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Landesbetrieb für Geoinformation und Vermessung (LGV) erhältlich. Ausbau oder Beschädigung von amtlichen Lage- und Höhenfestpunkten ist dem LGV umgehend mitzuteilen. Die durch die Wiederherstellung dieser Punkte verursachten Kosten sind zu übernehmen und im Leistungsverzeichnis entsprechend zu berücksichtigen.

7.2.7 Beweissicherung des Auftragnehmers

Zu Beginn der Bauarbeiten hat der Auftragnehmer eine Dokumentation (z.B. Aufmaße, Fotos) zu erstellen, die alle von ihm beanspruchten Flächen und Gegenstände erfasst. Auf Anforderung des Auftraggebers ist das Bezirksamt hinzuzuziehen. Die Dokumentation ist der HSE zu Baubeginn zu übergeben. Zusätzlich sind bei Bedarf auch die Höhen der in Anspruch genommenen Flächen aufzunehmen, damit nach Beendigung der Maßnahme der vorgefundene Zustand wieder hergestellt werden kann.

7.2.8 Vorflutkonzept

Der Auftragnehmer hat entsprechend den Randbedingungen des Bauvertrages ein Vorflutkonzept in Abstimmung mit dem Auftraggeber aufzustellen und rechtzeitig (im Allgemeinen 2 Wochen vor Ausführungsbeginn) vom zuständigen Sielbezirk der HSE genehmigen zu lassen. Das Vorflutkonzept sollte neben der textlichen Darstellung der geplanten Maßnahmen (einschließlich Notrufplan) folgendes beinhalten:

- Übersichtsplan
- Schächte mit Schacht ID
- Hydraulische Stellungnahme beifügen, wenn vorhanden

Bei Änderungen der Vorflutkonzeption im Zuge der Bauausführung ist diese gemeinsam mit der Bauaufsicht und dem zuständigen Sielbezirk abzustimmen (Siehe auch Kap. 3.1.3).

7.2.9 Baumschutz

Bäume im Einflussbereich der Baumaßnahme sind durch geeignete Maßnahmen entsprechend den gültigen Vorschriften und den Anforderungen der zuständigen Dienststellen zu schützen.

7.2.10 Baubeginn

Mit den Bauarbeiten darf erst begonnen werden, wenn die in den abgestimmten Verkehrsaufgaben geforderten Maßnahmen ordnungsgemäß durchgeführt sind und das Vorflutkonzept, die Einleitgenehmigung, ggf. die Wasserrechtliche Erlaubnis und der Aufgrabeschein vorliegen.

Die vorhandenen Höhenangaben und Profile sind vor Baubeginn mit den Angaben aus der Bauzeichnung zu überprüfen. Insbesondere die anzuschließenden Anlagen sind zu beachten.

7.3 Baugruben

7.3.1 Ausschachtung von Baugruben

7.3.1.1 Aufbruch

Es sind die ZTV A StB sowie die gültigen Vorschriften der LAGA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall) zu beachten.

7.3.1.2 Aushub

Wird bei Aufgrabungen durch Inaugenscheinnahme, Geruch etc. festgestellt, dass der Boden kontaminiert ist, muss der Auftraggeber unabhängig von evtl. erforderlichen Sicherungsmaßnahmen sofort verständigt werden. Die Arbeiten sind zu unterbrechen.

Werden bei Aufgrabungen nicht mehr in Betrieb befindliche Fremdleitungen angetroffen, ist der Auftraggeber vor deren Ausbau zu informieren (siehe auch Kap. 7.2.5.).

Es ist darauf zu achten, dass in der Baugrube die Tragfähigkeit des Bodens und somit eine einwandfreie Auflagerung der Rohrleitung gewährleistet ist. Auf Anweisung des Auftraggebers hat ein Bodenaustausch zu erfolgen.

In Doppelbaugruben sind Böden, deren ungenügende Standfestigkeit eine einwandfreie Auflagerung der höher liegenden Rohrleitung auf einer Berme nicht erlaubt, auf Anweisung des Auftraggebers in der gesamten Baugrubenbreite bis zum standfesten Boden auszuheben.

Bei Bodenfinden, die archäologisch von Bedeutung sein können, ist nach VOB/B § 4 sowie nach § 18 des Denkmalschutzgesetzes zu verfahren (Anzeigepflicht, Befolgung von Anordnungen usw.).

7.3.1.3 Abbruch

Werden Siele außer Betrieb genommen, sind die Schächte, Einbauten, Armaturen etc. bis zu 1,50 m unter Straßenoberfläche oder unter Geländeoberfläche abzubrechen. In Absprache mit der Bauaufsicht hat der Abbruch in Sonderfällen, z.B. im Innenstadtbereich, bis zu einer Tiefe von 2,00 m zu erfolgen. Im Erdreich verbleibende Hohlräume sind zu verfüllen.

7.3.2 Verbau von Baugruben

7.3.2.1 Allgemeines

- Die Ein- und Ausbauvorschriften und die geprüften und freigegebenen Statiken sind zu beachten.
- Baugruben mit senkrechten Wänden sind in ganzer Höhe zu verbauen und auszusteifen.
- Ein Absteifen gegen Siele und Schächte ist nicht gestattet.

- Eine wasserdichte Verbauwand ist nur in Spundbauweise, als Bohrpfahl- oder als Schlitzwand oder in Absenkbauweise (Absenkschacht) herzustellen. Wasserdichte Wände in Spritzbetonbauweise können nur hergestellt werden, wenn während der Bauausführung der Grundwasserstand abgesenkt wird.
- Der Verbau ist so erschütterungsarm einzubringen und rückzubauen, dass schädliche Setzungen nicht auftreten.
- Fahrbahnbrücken, Anfahrtschutz, sowie Arbeitsbühnen dürfen im Regelfall nicht fest mit dem Verbau verbunden sein. Ist dieses doch der Fall, müssen die Lasteintragungen statisch nachgewiesen werden.
- Der obere Verbaurand muss die Geländeoberfläche mindestens 10 cm überragen.
- Zur Sicherung von vorhandenen Bauwerksfundamenten ist der Einsatz von Kanaldielen unzulässig.
- Die obere Gurtung ist nicht tiefer als 1 m vorzusehen.
- Senkrechte Verbauelemente (z.B. Stahlträger oder Spundwand) dürfen im Regelfall nur bis 30 cm unter Baugrubensohle einbinden. Diese Verbauelemente dürfen wieder gezogen werden, soweit nicht Leitungszone und Füllboden in ein Filtervlies eingefasst werden (s. A 2.1.2; Gefahr der Zerstörung des Vlieses beim Ziehen des Verbaus).
- Hat der Verbau im Ausnahmefall eine Einbindetiefe > 30 cm so muss er grundsätzlich im Boden verbleiben. Nur unter folgenden Voraussetzungen ist im Einzelfall das Ziehen mit Zustimmung des AG zulässig:
 - Leitungszone und Füllboden nicht in ein Filtervlies eingefasst und
 - geeignete Verfahren beim Ziehen (wie frequenzgesteuerte Vibrationsgeräte) und zum Verfüllen der Hohlräume (z.B. Injektion) und
 - zwischen Verbau und Betonaufleger in der Grabensohle darf kein Verbund bestehen und
 - die Auflockerungen des Bodens unter dem Bauwerk und in der Leitungszone sind in der statischen Berechnung zu berücksichtigen (Arbeitsbericht ATV-Arbeitsgruppe 1.5.5. Berechnungsansätze für die Rohrbelastung im Graben mit gespundetem Verbau KA 12/1997).
- Verbleibt der senkrechte Verbau im Boden, so ist dieser bis 1,5 m unter Oberkante der Oberflächenbefestigung abzuschneiden und zu entfernen.
- Die Entfernung horizontaler Verbauelemente (z. B. Holzverbau oder Stahlplattenverbau) muss parallel zum Verfüllen der Baugrube erfolgen. Beim Rückbau ist darauf zu achten, dass durch die Verdichtung des Füllbodens eine Verbindung mit dem gewachsenen Boden entsteht. Es darf keine nachträgliche Auflockerung des Bodens in der Leitungszone erfolgen.
- Alle im Boden verbleibenden Verbauelemente sind in die Bestandsunterlagen einzutragen.

7.3.2.2 Waagerechter Holzverbau

Grundsätzlich gelten für den waagerechten Holzverbau die Regelungen der DIN 4124. Einige Grundsätze bzw. über die Norm hinausgehende Forderungen werden im Folgenden benannt.

Der waagerechte Holzverbau besteht aus waagrecht eingebauten Holzbohlen, die durch senkrecht angeordnete Brusthölzer (Aufrichter) gestützt und durch Steifen gegen den Erddruck gesichert werden. Spätestens ab einer Tiefe von 1,25 m muss der Verbau mit dem Aushub fortschreitend eingebaut werden. Das Ausschachten darf der Baugrubenverkleidung im Allgemeinen nur um eine, bei standfestem Boden höchstens um zwei Bohlenbreiten voraus sein. Die Bohlen müssen satt anliegen, Hohlräume sind sofort zu verfüllen und zu hinterstampfen. Das Durchrieseln oder –fließen von Boden oder Feuchtigkeit durch Bohlenpalten, ist z.B. mit Holzwohle zu verhindern. Die Bohlenstöße dürfen nicht versetzt sein. In den einzelnen Feldern dürfen nur Bohlen von gleicher Länge eingebaut werden. Ein gemeinsamer Aufrichter am Bohlenstoß (Blattstoß) ist nicht zulässig. Aufrichter müssen satt anliegen und grundsätzlich von der Oberkante der obersten waagrecht eingebauten Bohle bis zur Baugrubensohle durchgehen. Über die Forderungen der DIN 4124 hinaus dürfen Aufrichter nicht stumpf gestoßen werden. An den Stößen müssen sich die Aufrichter nebeneinander liegend um mindestens 2 Bohlenbreiten überlappen.

Jeder Aufrichter ist mindestens durch zwei Steifen zu sichern. Während des Aushubs eingesetzte kurze Aufrichter müssen mindestens 60 cm lang sein. Kurze Aufrichter dürfen im endgültigen Verbau nicht verwendet werden. Im Endzustand müssen die Aufrichter eine Mindestlänge von 2,00 m aufweisen.

Die Bohlen der Seitenschalung haben eine Regellänge von 4,30 m und müssen mindestens 7 cm dick und 23 cm breit sein. Die als Aufrichter verwendeten Bohlen müssen mindestens 8 cm dick und 16 cm breit sein. Die Enden der Bohlen müssen rissfrei und rechtwinklig geschnitten sein. Gerissene, gespaltene oder geknickte Bohlen dürfen für den Verbau nicht mehr verwendet werden.

Für den Einsatz des waagerechten Holzverbaus ohne gesonderten Standsicherheitsnachweis sind die Randbedingungen der DIN 4124 zu beachten; unter anderem ist die Baugrubentiefe auf maximal 5 m begrenzt.

Bei der Ausführung des Verbaus mit Rohrsteifen mit Universalspindeln sind die Herstellerangaben und hierbei besonders die zulässigen Knicklängen zu beachten. Die Herstellerangaben sind auf der Baustelle zur

Einsicht vorzuhalten. Die Fußplatten der Rohrsteifen müssen ausführungs- und größenmäßig denen der Universalspindeln entsprechen. Beschädigte, verbogene und gerichtete, sowie gerissene oder geschweißte Rohrsteifen dürfen zum Absteifen nicht mehr verwendet werden.

7.3.2.3 Trägerbohlwand

Das Einbringen der Träger erfolgt grundsätzlich durch Vorbohren bzw. durch geeignete Maßnahmen wie z.B. Auflockerungsbohrungen etc. Die Bohrungen sind bis maximal Unterkante der Leitungszone herzustellen.

Eine Einspannung des Fußes kann nach Rücksprache und Zustimmung mit der örtlichen Bauaufsicht des Auftraggebers in Ausnahmefällen durch Rütteln, Pressen und Rammen im unteren Bereich erzielt werden.

Sowohl beim Einbau als auch beim späteren Ziehen des Verbaus ist auf eine sorgfältige Verfüllung der Hohlräume zu achten. Das hierfür gewählte Verfahren ist mit dem AG abzustimmen.

Bei vorgehängtem Verbau darf der Boden zwischen den Trägern nur so weit abgebaut werden, dass die Bohle beim Vorklammern gegen den Boden und nicht gegen den Träger gepresst wird, so dass die Entstehung von Hohlräumen hinter dem Verbau verhindert wird. Bei Baugruben nahe an vorhandener Bebauung (Einflusslinien der Gründung schneiden Baugrubenwand) darf kein vorgehängter Verbau gewählt werden.

7.3.2.4 Spundwand- und Kanaldielenverbau

Bei flach gegründeter bzw. gefährdeter Bebauung darf der senkrechte Stahlverbau nicht eingerüttelt bzw. eingerammt werden. Es ist ein hydraulisches Einpressverfahren vorzusehen. Sowohl beim Einbau als auch beim späteren Ziehen des Verbaus ist auf eine sorgfältige Verfüllung der Hohlräume zu achten. Die Einbauvorschrift des Herstellers ist einzuhalten, sie ist auf der Baustelle vorzuhalten.

7.3.2.5 Stahlplattenverbau

Die Angaben der DIN 4124 sind einzuhalten.

Die Einbauvorschrift des Herstellers ist einzuhalten, sie ist auf der Baustelle vorzuhalten.

Der Verbau ist im Absenkverfahren einzubringen; das Einstellverfahren ist nicht zulässig. Der Spalt zwischen der Grabenwand und dem Verbaugerät ist auf der ganzen Höhe zu verfüllen.

Das Ziehen des Verbaus soll möglichst mit einem hydraulischen Zugzylinder durchgeführt werden.

Besonders wichtig ist beim Rückbau das Wechselspiel zwischen dem abschnittswisen Ziehen der Stahlplatten und dem Einbringen bzw. der Verdichtung des Füllbodens. Die Verdichtung des lagenweise eingebrachten Füllbodens darf nur gegen den gewachsenen Boden erfolgen, keinesfalls gegen die Verbauplatten. Hohlräume sind zu verfüllen.

7.3.3 Verfüllung von Baugruben

7.3.3.1 Verfüllen

Die DIN EN 1610 und das ATV-DVWK-A139 sind zu beachten.

Mit dem Verfüllen darf grundsätzlich erst begonnen werden, wenn dem Auftraggeber das Ergebnis des Kontrollnivelements für das Siel vorliegt. Für das Verfüllen von Baugruben bei gemauerten Schächten (siehe auch Kap. 7.6.2).

Beim Verfüllen bis 1,30 m über Rohrscheitel ist das Abkippen von Boden in die Baugrube aus LKW, Kippwagen, durch Planiertrauben und dergleichen verboten.

Das Verfüllen der Baugrube in der Rohrleitungszone hat mit einem gut verdichtungsfähigen Sand entsprechend der Leistungsbeschreibung zu erfolgen.

Der Grad der Verdichtung der Leitungszone muss mit den Angaben der statischen Berechnung für die Rohrleitung übereinstimmen.

Eine mechanische Verdichtung der Hauptverfüllung über der Rohrleitung ist erst nach Einbau einer Schicht von min. 30 cm Dicke zulässig. Bis zur Überdeckung von 30 cm über Rohrscheitel ist der Füllboden unter beständigem, beiderseitigen Stampfen mit Handstampfern/ leichtem Verdichtungsgerät von außen nach innen in Schichten von höchstens 10 cm einzubringen. Für den Bereich der Leitungszone sind leichte Verdichtungsgeräte mit Schütthöhen bis 30 cm vorzusehen. Oberhalb der Leitungszone, ab 1 m Überdeckungshöhe, sind Verdichtungsgeräte mit einem maximalen Arbeitsgewicht von 300 kg vorzusehen, die auf eine Schütthöhe von max. 50 cm abgestimmt sind. Das Verdichtungsgerät ist auf die äußeren Randbedingungen und auf den Abstand zu anderen Leitungen bzw. Gebäuden abzustimmen. Übertragene Erschütterungen sind nicht zulässig.

Baugruben in befahrbaren Straßen sind im Bereich der 1. Tragschicht (Frostschuttschicht) mit sandigem, steinfreiem Boden F1 entsprechend der Forderung der ZTV/St – Hmb zu verfüllen.

7.3.3.2 Nachweis der Bodenverdichtung

Die für die Abnahme der Arbeiten erforderliche Überprüfung einer für die Bettung der Rohre ausreichenden Verdichtung wird vom Auftraggeber im Regelfall von UF Oberbau der Straße nach Ausbau des Baugrubenverbauens anhand von Sondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 vorgenommen. Abweichend von der gültigen DIN erfolgt die Sondierung jedoch mit einer leichten Rammsonde mit einer Nennquerschnittsfläche von 5 cm² (DPL-5 nach DIN 4094-3, Januar 2002. Baugrund - Felduntersuchungen - Teil 3: Rammsondierungen). Anstelle des aufwendigen Nachweises der Proctordichte wird als Kriterium die Schlagzahl „n“ je 10 cm Eindringung verwendet. In Abhängigkeit von der Tiefenlage der Rohre sind folgende Mindestwerte einzuhalten:

Für die Leitungszone gilt (gemessen von der Sondierebene):

In 1,0 bis 2,0 m Tiefe n = 11

In 2,0 bis 3,0 m Tiefe n = 12

In 3,0 bis 4,0 m Tiefe n = 13

Bei Tiefen über 4,0 m ist die Lagerungsdichte schon bei teilweise verfüllter Baugrube zu überprüfen.

Für den Bereich oberhalb der Leitungszone werden Schlagzahlen von mindestens 10 Schlägen je 10 cm Eindringung gefordert.

Für alle übrigen Baugruben (ohne Leitungsbau) werden ebenfalls Schlagzahlen von mindestens 10 Schlägen je 10 cm Eindringweg gefordert.

Die Ergebnisse der Rammsondierung können durch geotechnische oder gerätetechnische Bedingungen beeinflusst sein. Einige Beispiele für derartige Einflüsse (z.B. Grundwasser) finden sich im Anhang D der DIN EN ISO 22476-2.

Der Auftraggeber behält sich vor, die Proctordichte zur Kontrolle heranzuziehen.

Die Verdichtungskontrolle kann parallel zum Verfüllfortschritt und alternativ zum Einsatz der leichten Rammsonde auf verdichtet eingebauten Lagen Boden (Schlammkornanteil kleiner oder gleich 15 %, gebrochener Kornanteil max. 30 %) auch mit dem leichten Fallgewichtgerät durchgeführt werden. Zu erreichen sind Werte von $E_{vd} = 30 \text{ MN/m}^2$.

Wird durch Kontrolluntersuchungen eine unzureichende Verdichtung der Baugrubenverfüllung festgestellt, hat der Auftragnehmer die Kosten für die Nachuntersuchung zu übernehmen.

7.4 Wasserhaltung

7.4.1 Allgemeines

Vor dem Beginn der Wasserhaltung müssen die wasserrechtlichen Erlaubnisse für Entnahme und für Einleitung des Grundwassers vorliegen. Ist das Grundwasser frei von Kontaminationen, ist für Wasserhaltungen, die weniger als 5 Tage andauern, keine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

Der Auftragnehmer hat rechtzeitig vor Beginn einer Wasserhaltung eine Erlaubnis für das Ableiten des dabei anfallenden Wassers (Grundwasser bzw. Baugrubenwasser) zu beantragen. Für das Einleiten in ein Gewässer bedarf es einer Erlaubnis der zuständigen Wasserbehörde und für das Einleiten in das öffentliche Siednetz des zuständigen Siedbezirks des Auftraggebers. Antragsformulare sind beim AG erhältlich.

Mit der Ableitung des bei einer Wasserhaltung anfallenden Wassers darf erst begonnen werden, wenn die o.g. Erlaubnis und die vom Auftraggeber zu beschaffende Erlaubnis für das vorübergehende Absenken von Grundwasser vorliegt und alle darin enthaltenen Auflagen und Bedingungen erfüllt sind. Die Erlaubnisse sind auf der Baustelle aufzubewahren. Die Fördermengen sind zu messen und zu dokumentieren. Zur Beobachtung einer sandfreien Grundwasserförderung sind an geeigneter Stelle Sandfänge in den Ableitungen anzubringen.

7.4.2 Offene Wasserhaltung

7.4.2.1 Sickerpackung, Drainageleitung, Filtervlies

Einzelheiten dazu sind in der Anlage A 2 dargestellt.

7.4.2.2 Außerbetriebnahmen offener Wasserhaltungen

Der Pumpensumpf ist unmittelbar nach seiner Außerbetriebnahme mit zementvermörteltem Sand so zu verfüllen, dass auch der Wasserfluss in der Drainageleitung unterbunden wird. Die Drainageleitungen sind mit fließfähigen Verfüllstoffen gemäß Kap. 5.3 zu verfüllen. Vom AG ggf. angeordnete Querschotts sind gemäß Abschnitt 7.5.1.5 einzubauen.

7.5 Verlegung der Rohre

7.5.1 Offene Verlegung

7.5.1.1 Einbau von Rohren

Der Einbau der Rohre hat gem. den statischen Erfordernissen, den Anlagen dieser ZTV, den Verlegerichtlinien der Rohrhersteller und der DIN EN 1610 zu erfolgen.

In Abhängigkeit von Rohrmaterial und -durchmesser sind die Rohre auf zementvermörteltem Sand/ Beton oder gut verdichtungsfähigem Sand gemäß den Anforderungen für die Leitungszone zu betten. Entsprechende Ausführungsstandards finden sich in der Anlage A 2. Abweichungen hiervon sind nur nach Prüfung und Zustimmung durch die Bauaufsicht zulässig.

Der Füllboden für die Leitungszone muss der Verdichtbarkeitsklasse V1 gem. ZTV/St – Hmb entsprechen. Das Verfüllen der Baugrube erfolgt gemäß Kap. 7.3.3.

Bei der Verwendung von GFK-Rohren ist der unsachgemäße Umgang während Verladung, Lagerung, Transport, Einbau und insbesondere Verdichtung durch geeignete Maßnahmen zu verhindern, da es ansonsten zu Schäden in der Rohrwandung und Abplatzungen der inneren Deckharzschicht kommen kann.

7.5.1.2 Toleranzen

Die Toleranzen für die Lage der Siele beim Einbau in offener Bauweise sind der nachstehenden Tabelle 17 zu entnehmen.

DN	Höhen- und Seitenlage
≤ 500	± 1,0 cm
> 500	± 1,5 cm
> 800 und Sonderprofile	± 2,0 cm

Tabelle 17: zulässige Toleranzen für den Einbau von Sielen bei offener Bauweise

7.5.1.3 Anschluss von Rohrleitungen an Einsteigeschächte

Anschlüsse von Rohrleitungen an Sonderschächte/ Bauwerke bedürfen der Zustimmung des Auftraggebers. Standardschächte finden sich in der Materialliste. Für Anschlüsse an Mauerwerksschächte bzw. Schächte in Verbundbauweise ist die Anlage A 3.5.1 zu beachten.

7.5.1.4 Herstellen von Sielanschlussleitungen

Anschlussleitungen sind i. a. oberhalb des Trockenwetterabflusses mit 90° anzuschließen. Im weiteren Verlauf sind die Leitungen in der Regel geradlinig zu verlegen.

An der Grundstücksgrenze darf die Abweichung von der vorgegebenen Lage ± 3 cm in der Höhe und ± 10 cm in der Seitenlage nicht überschreiten.

Sielanschlussleitungen sind mit einem Gefälle von mind. 1: DN zu verlegen.

Umfasst das Standardlieferprogramm der Rohrhersteller Abweiger (z.B. Steinzeug, PP), so sind diese grundsätzlich für die Herstellung von Anschlussleitungen vorzusehen.

Wird das Sieel für den Anschlussstutzen angebohrt, ist folgendes zu beachten:

Anschlussstutzen sind nach den Einbaurichtlinien der Hersteller einzubauen. Die Einbaurichtlinien sind auf der Baustelle vorzuhalten.

Kann beim nachträglichen Anschluss an Siele aus Mauerwerk kein Anschlussstutzen eingebaut werden, ist zur Herstellung einer dichten Verbindung mindestens ein Verpressschlauch anzuordnen.

Sielanschlussleitungen sind unter 10 bzw. 2 Uhr an das Hauptsiel anzubinden. Dies führt zu der geringsten Abminderung der Tragfähigkeit des Hauptsiels.

Sofern es die örtliche Situation zulässt, ist ein Bohrlochrandabstand von größer 1,0 m je Rohrlänge einzuhalten.

Bei Rohren ≤ DN 500 sind Bohrungen im ersten und letzten Drittel des Rohres anzuordnen, jedoch soll der Abstand zum Rohrende den zweifachen Bohrlochdurchmesser nicht unterschreiten. Der Nenndurchmesser des Zulaufs darf nicht größer als 50 % des durchgehenden Rohrdurchmessers sein.

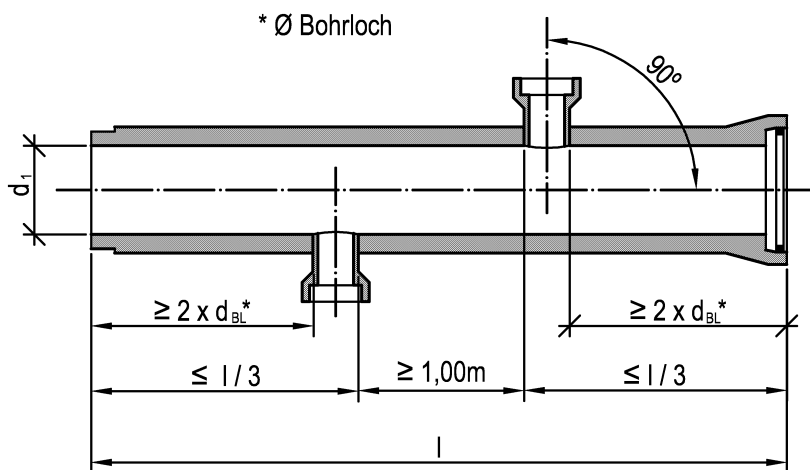


Bild 3: Anordnung von Anbohrlöchern für Rohre \leq DN 500

7.5.1.5 Grundwassersperren

Senkrechte Grundwassersperren (Querschotts) sollen eine Längsdrainierung des Rohrgrabens durch die dort verbleibenden Bestandteile der offenen Wasserhaltung und die Sandverfüllung der Baugrube verhindern.

Sie haben eine mittlere Länge von 1,5 m und eine Höhe von UF Bodenaushub bis 0,50 m über OF des anstehenden bindigen Bodens, höchstens jedoch 1 m unter OF Gelände. Für den Einbau - vorzugsweise im Übergangsbereich zwischen Rohr- und Schachtbaugrube - ist die Sickerpackung komplett auszubauen und durch zementvermörtelten Sand (130 kg Zement/m³ Sand) bis O.K. Leitungszone zu ersetzen. Darüber ist Ton oder gleichwertiges Material (z.B. Bentonitmischung; Mischungsverhältnis: 1 m³ Sand (0,06 mm bis 1 mm), 50 kg Bentonit, 25 kg Zement) lagenweise einzubauen.

Grundwassersperrschichten werden vom AG angeordnet. Sie sind auch dann herzustellen, wenn kein Grundwasser angetroffen wird, der vorhandene bindige Aushubboden aber zum Wiederverfüllen ungeeignet ist und durch Füllsand ersetzt wird.

7.5.1.6 Trassenbänder

Zur Erleichterung des Auffindens von Hausanschlussleitungen an Grundstücksgrenzen und von Seitenzuleufen sowie zur Vermeidung von Beschädigungen von Rohrleitungen mit geringer Überdeckung sind gelbe Trassenbänder aus Kunststoff mit schwarzer Aufschrift „Achtung Sielanlagen Stadtentwässerung“ wie folgt beschrieben einzubauen:

- vom Ende der Hausanschlussleitung bis 0,40 m unter Gehweg lotrecht hochgezogen und auf 1,00 m Länge von der Grundstücksgrenze an horizontal in der Trasse der Anschlussleitung
- am Ende des Seitenzulaufes lotrecht bis 0,50 m unter Straßenoberfläche
- 0,30 m oberhalb des Scheitels von Rohren bei weniger als 1,00 m Überdeckung in gesamter Trassenlänge.

7.5.2 Rohrvortrieb

7.5.2.1 Vortriebssysteme

Offene Vortriebsschilde

Bei offenen Vortriebsschilden muss ein Haubenschild eingesetzt werden. Die Schildschneide muss als so genannter voreilender Verbau in den anstehenden Boden gepresst werden, um Setzungen zu vermeiden. Die Haubenneigung ist den Bodenverhältnissen anzupassen. Sie muss jedoch $< 50^\circ$ sein. Haubenschildneigungen $\geq 50^\circ$ sind nur dann zulässig, wenn eine zusätzliche Stützplatte den vorstehend genannten Böschungswinkel (Abrollwinkel) gewährleistet.

Es ist sicherzustellen, dass ein Vorgreifen der Abbauwerkzeuge über den Böschungswinkel des Bodens hinaus nicht möglich ist.

Geschlossene Vortriebsschilde

Bei geschlossenem Schildvortrieb ist die ausreichende Stützung der Ortsbrust durch entsprechende Viskosität und Druck der Stützsuspension zu gewährleisten. Der Einsatz von Bentonit als Stützflüssigkeit ist zwingend erforderlich. Ausnahmen bedürfen der Genehmigung des AG.

7.5.2.2 Lage- und Zielgenauigkeit

Richtungsabweichungen sind nur soweit zulässig, wie dadurch der vorgesehene Zweck des Rohrvortriebs erhalten bleibt und andere Bauwerke und Anlagen nicht beeinträchtigt werden.

Beim unterirdischen Auffahren von Rohrleitungen sind folgende maximale Toleranzen von der Solllage zuzulassen:

DN	vertikal	horizontal
[mm]	[mm]	[mm]
ab 150	± 20	± 25
ab 600	± 25	± 40
ab 1050	± 30	± 100
ab 1600	± 40	± 200

Tabelle 18: Maximal zulässige Abweichungen bei Vortrieben

Ein Überschreiten der zulässigen Toleranzen ist dem AG noch während des Pressvorganges sofort mitzuteilen.

7.5.2.3 Dichtungskonstruktion an den Ein- und Ausfahröffnungen

Beim Anfahren der Vorpressstrecke und beim Einfahren in den Zielschacht sind Boden- und Grundwasserbrüche durch eine geeignete Dichtungskonstruktion an den Ein- und Ausfahröffnungen zu verhindern. Außerdem ist zu verhindern, dass Schmiermittel in die Baugrube eindringt.

Ab einem Grundwasserstand ≥ 2 m über Rohrsohle sind zusätzliche Maßnahmen zur Abstützung der Ortsbrust – z.B. Injektion des anstehenden Bodens oder kurzzeitige Grundwasserabsenkung oder Hilfskonstruktionen durch zusätzlichen Verbau – erforderlich und durch den AG zu genehmigen.

Bei Spundwandverbau sind ab DN 400 bei rolligen Böden und DN 600 bei bindigen Böden ebenfalls zusätzliche Maßnahmen zur Abstützung der Ortsbrust erforderlich.

7.5.2.4 Vermessung und Vortriebsprotokolle

Vortriebsarbeiten sind nur zulässig, wenn zeitgleich ein funktionsfähiges Vermessungssystem die Lage der Vortriebsmaschine zuverlässig anzeigt. Bei begehbaren Rohren ist in regelmäßigem Abstand (ca. 50 m) eine Kontrollvermessung durch ein anerkanntes Vermessungsbüro durchzuführen. Werden bei dieser Kontrollvermessungen Abweichungen über die Toleranz festgestellt, ist der Auftraggeber unverzüglich zu unterrichten.

Bei steuerbaren Rohrvortrieben sind folgende Parameter messtechnisch zu erfassen:

- Datum und Urzeit
- horizontale und vertikale Abweichung von der Solllage
- Drehmoment Bohrkopf bzw. Schnecke
- Verrollung
- Vortriebspressdruck (Hauptstation und Dehner)
- Neigung Maschinenrohr
- Vortriebsweg
- Steuerzylinderhübe und -kräfte
- ggf. Stütz- bzw. Erddruck (bei $DA \geq 1300$ mm) bei Flüssigkeit- oder Erddruckstützung
- Luftdruck und Druckluftverbrauch bei Druckluftbeaufschlagung der Ortsbrust
- Druck und Menge von Stütz- und Gleitmitteln

Handelt es sich um unbemannt arbeitende Vortriebssysteme, sind diese Daten mit einem selbstschreibenden Gerät kontinuierlich gemäß ATV-A 125 aufzuzeichnen. Zusätzlich sind bei Anlagen mit hydraulischer Förderung mindestens alle 2 m bzw. nach jedem eingebautem Rohr die Drücke Spül-/Fördermedium zu kontrollieren und in den Messprotokollen darzustellen.

Bei Rohrvortrieben mit bemannt arbeitenden Systemen sind im Einzelfall, nach Genehmigung durch den AG, handschriftliche Messprotokolle zulässig. Die gemessenen Pressenkräfte der Haupt- und Zwischenpressstationen sind dabei fortlaufend automatisch aufzuzeichnen. Die anderen Werte – einschließlich der Drücke des Spül-/Fördermediums bei hydraulischer Förderung – sind mindestens alle 2 m bzw. nach jedem eingebautem Rohr zu kontrollieren und in den Messprotokollen darzustellen.

Die vom AN bzw. dessen Vertreter unterzeichneten Messprotokolle sind dem AG täglich auszuhändigen.

Über die Drücke, die Mengen und die Zusammensetzung des Verpressmaterials ist ebenfalls Protokoll zu führen.

7.5.2.5 Hindernisse

Soweit im Bauvertrag nicht anders geregelt, gelten beim Vortrieb als nicht durch das Schneidrad abbaubare Hindernisse:

- Steine, Stahlbetonreste, Fundamente größer 1/5 des Bohrkopfaußendurchmessers,
- Baumstämme, Stubben, Holzpfähle, die sich der Schneidwirkung der Werkzeuge entziehen,
- im Boden verbliebene Spundwände, Stahlträger, Stahlteile aller Art, Seile, Kabel, Bohr-, Sondiergestänge.

Zur Anerkennung von Leistungen, die zur Bergung oder vom Abbau von Hindernissen erforderlich sind, ist die Bauleitung des AG vor Ausführung dieser Arbeiten hinzuzuziehen. Sie entscheidet über Umfang und Fortführung der Arbeiten.

7.5.2.6 Bentonit und Überschnitt

7.5.2.6.1 Bentonitzusammensetzung

Beim Einsatz von Bentonit hat der AN rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten das Grundwasser auf Inhaltsstoffe (z.B. Salze) zu untersuchen, die eine Funktionsfähigkeit der Bentonitsuspension negativ beeinflussen können. Zusätzlich sind aus der Bentonitsuspension die rheologischen Eigenschaften (z.B. Erstarrungsverhalten) zu ermitteln. Die Untersuchung hat so kurzfristig wie möglich vor Baubeginn zu erfolgen, aber auch so rechtzeitig, dass der AN bei einer Änderung noch zu einer anderen Bentonitmischung wechseln kann. Diese Leistung wird nicht gesondert vergütet, sondern ist in die Angebotspreise mit einzurechnen.

7.5.2.6.2 Verpressen des Überschnitts bei Rohren \geq DN 1200

Der unverpresste Überschnitt des Steuerkopfes gegenüber der Rohrleitung darf nicht größer als 5 mm sein. Bei einem größeren Überschnitt ist der Ringraum mit einem geeigneten Material zu verpressen.

Nachdem die Bewegungen aus dem Vortrieb und die Verformung abgeklungen sind, ist eine weitere geeignete Verpressung z.B. mit einem Bentonit/Zementgemisch vorzunehmen. Das Verpressen ist so vorzunehmen, dass sich an keiner Stelle Hohlräume bilden oder verbleiben.

7.5.2.7 Ersatz schadhafter Rohre

Vortriebsrohre, die sich nach Beendigung des Vortriebes als schadhaft erweisen, müssen ausgewechselt werden. Eine Sanierung ist nach Genehmigung durch den AG in Einzelfällen zulässig.

Der Ausbau der Presseeinrichtung darf erst nach erfolgter Dichtigkeitsprüfung und Kontrolle der aufgefahrenen Strecke mit dem Kanalfernaugie oder bei begehbaren Profilen erst nach der technischen Abnahme erfolgen.

7.5.3 Schlauchlining

Die Regelungen zum Schlauchlining gemäß DIN EN ISO 11296-4 sind dem Anforderungsprofil/ Qualitätsnachweis für Schlauchlining 2014 der Hamburger Stadtentwässerung zu entnehmen.

7.5.4 Drucksieleitungen im HDD-Verfahren

Bei Herstellung von Drucksieleitungen im HDD-Verfahren gilt die ZTV-HDD/HSE der Hamburger Stadtentwässerung.

7.5.5 Einzelrohr-Lining

Beim Einzelrohr-Lining gelten für begehbare Altröhre, mit ausreichendem Ringraum um Abweichungen im Altröhr auszugleichen, die Toleranzen der Siellage gem. Kap. 7.5.1.2 (offene Verlegung).

7.5.6 Prüfungen

Die Sichtprüfung nach DIN EN 1610 ist im Bautagebuch zu erfassen.

7.5.6.1 Dichtheitsprüfung von Rohrleitungen

Für die Dichtheitsprüfung von Rohrleitungen einschließlich der Anschlussleitungen sind die Bestimmungen des Arbeitsblatts DWA-A 139 maßgebend.

Es ist dem Auftragnehmer freigestellt, ob er die Dichtheitsprüfung mit Wasser oder mit Luft durchführt.

Die Dichtheitsprüfung mit Luft ist nach dem Prüfverfahren LE durchzuführen; als Überdruckprüfung ist sie nur bis zu Nennweiten kleiner 1000 mm zulässig.

Tabelle 4 des DWA-A 139 wird im Folgenden konkretisiert. Im Rahmen dieser Vorgaben kann der AN das Prüfverfahren frei wählen:

Grundwasserstand	Rohrdurchmesser	Prüfverfahren						Infiltration	Bemerkung
		W	LE	LE _u	LF	LF _u			
unterhalb Rohrsohle	< DN1000	X	X	X	-	-	-		
	>= DN 1000	X	-	X	-	-	-		
bis 1 m über Rohrsohle	< DN1000	X	X	-	-	-	-	Druckluft um 1 kPa (10 mbar) je 10 cm GW-Stand über Sohle erhöhen, d.h. maximal aufgebracht Druck 200 mbar, Prüfdruck jeweils 100 mbar	
	>= DN 1000	X	-	-	-	-	-		
oberhalb 1 m bis 4 m über Rohrsohle	beliebig	X	-	-	-	-	-	am tiefsten Punkt des Prüfobjekts max. 50 kPa (500 mbar); am höchsten Punkt des Prüfobjektes mind. 10 kPa (100 mbar); die Wasserfüllung muss immer 1 m über GW-Niveau sein, d.h. Prüfdruck Scheitel jeweils 100 mbar	
Oberhalb 4 m über Rohrsohle bis 1 m unter GOK	beliebig	X	-	-	-	-	-	Grundsätzlich gleiches Vorgehen wie oben, aber zu beachten, dass Dichtungen der Rohrverbindungen auf Druck > 500 mbar ausgelegt werden müssen	
ab 1 m über Rohrscheitel	beliebig	-	-	-	-	-	für Rohrverbindung nur, wenn in Ausschreibung vorgesehen	Hinweis: für Anschlusseinbindungen, die im Fall von Sanierungen meist nicht explizit geprüft werden können, werden i.a. Infiltrationsprüfungen ohne fallbezogene Prüfvorgaben herangezogen	

Erläuterung:

W: Prüfung mit Wasser

LE: Prüfung mit Luft, Überdruck, Druckstufe $10 \pm 1,5$ kPa

LE_u: Prüfung mit Luft, Unterdruck, Druckstufe $10 \pm 1,5$ kPa

LF: Prüfung mit Luft, Überdruck, Druckstufe $20 \pm 1,5$ kPa

LF_u: Prüfung mit Luft, Unterdruck, Druckstufe $-20 \pm 1,5$ kPa

Tabelle 19: Einsatzgrenzen der Dichtheitsprüfverfahren in Abhängigkeit vom Grundwasserstand

Der Prüfdruck bei der Prüfung mit Wasser gemessen am inneren Rohrscheitel am tiefsten Punkte des Prüfobjektes muss 0,5 bar betragen. Am höchstgelegenen Punkt des Prüfobjektes dürfen dabei abweichend von DWA- A 139 0,1 bar nicht unterschritten werden.

Die Dichtheitsprüfung ist im Beisein des Auftraggebers oder einem vom AG Beauftragten durchzuführen.

Die Prüfungsanforderungen gemäß Abschnitt 13.3.4 werden für Rohrleitungen einschließlich Schächte auf 0,15 l/m² erhöht.

Gemäß DWA-A 139 ist die Prüfung der Rohrleitung der Einzelverbindungsprüfung vorzuziehen. Ausnahmen von diesem Grundprinzip bedürfen der Zustimmung des AG.

Bei begehbaren Profilen ist ein Prüfen der Rohrverbindungen mit einem Muffenprüfgerät ausreichend. Es gelten die Vorgaben der DWA-A 139 bzw. in Einzelfällen in Absprache mit dem AG auch die Angaben des Rohrherstellers.

Bei begehbaren Rohren mit Korrosionsschutzauskleidung aus GFK oder PEHD sind in der Regel für eine Prüfung der Dichtheit der Rohrverbindung besondere konstruktive Maßnahmen, wie z.B. die Anordnung einer Prüfmuffe erforderlich. Diese sind bei Angebotsabgabe zu benennen.

In Wasserschutzgebieten gelten die erhöhten Anforderungen des ATV-DVWK-A 142.

Die Dichtheit von Druckrohrleitungen ist gemäß DVGW Arbeitsblatt W 400-2 nach dem Normalverfahren zu prüfen. Es ist ein schreibendes Druckmessgerät zu verwenden. Wenn in der Baubeschreibung nicht anders angegeben, ist ein Systemprüfdruck (STP) gemäß DVGW Arbeitsblatt W 400-2, Tabelle 8 (Kennwerte des Normalverfahrens) anzusetzen. Für Druckleitungen aus PE mit einem Volumen ≤ 20 m³ ist anstelle des Normalverfahrens das Kontraktionsverfahren anzuwenden.

7.5.6.2 Vorbereitung für die Kamerabefahrung

Zur Feststellung von Unterbögen ist das fertig gestellte Siel vor der Kamerabefahrung mit Wasser zu befüllen, um evtl. vorhandene Unterbögen erkennen zu können.

7.6 Herstellung der Schächte

7.6.1 Allgemeines

Einsteigeschächte für Siele der Nennweiten DN 250 bis DN 1500 sind mit allen Einzelheiten und Abrechnungswerten in den Anlagen dargestellt.

Einzelheiten von gemauerten Bauwerken sind der Leistungsbeschreibung des jeweiligen Bauvorhabens zu entnehmen.

7.6.2 Einsteigeschächte aus Mauerwerk (Verbundbauweise)

Gemauerte Schächte dürfen nur bei Grundwasserständen unter 2 m, gemessen über Sielsohle, aus Mauerwerk hergestellt werden. Zum wasserdichten Anschluss der Rohre ist mindestens ein Injektionsschlauch pro Rohreinmündung einzubauen. Es sind Injektionsschläuche mit Gewebe-Doppelmantel einzubauen. Als Injektionsmaterial ist ein PUR-Injektionsharz (2 Komponenten) zu verwenden. Der Schlauch ist erst dann mit Injektionsharz zu befüllen, wenn eindringendes Grundwasser festgestellt wird. Beim Einbau, Befüllen und Verpressen der Injektionsschläuche sind die Herstellerangaben zu beachten. Der Zeitraum zwischen Schachtherstellung und Verpressen darf nicht kürzer als 28 Tage sein.

Für die Herstellung von Mauerwerk sind Kanalklinker nach DIN 4051 (siehe Materialliste) mit dem Hamburger Format 22 x 10,5 x 6,5 cm zu verwenden.

Soweit vom Auftraggeber in Einzelfällen nicht ausdrücklich anders vorgeschrieben, ist Schachtmauerwerk von 1 Stein Dicke in Kopfschichten zu mauern bzw. mit größeren Wanddicken im Kreuzverband auszuführen.

Um eine vollfugig Auflagerung im Mörtelbett sicher zu stellen, muss die Deckenplatte auf Keile aufgesetzt werden.

Wird das Schachtmauerwerk mit Kunstharzmörtel verfugt, so sind die Fugen zwischen Mauerwerk und einmündenden Rohrleitungen sowie Fugen zwischen Mauerwerk und Stahlbetondecken mit dauerelastischem Material gemäß der Materialliste bzw. mit einem dem beabsichtigten Korrosionsschutz angepassten Werkstoff abzuschließen.

Außenflächen von Mauerwerk sind zu rappen. Mauerwerk im Grundwasser oder in stark bindigem Boden ist mit einer bituminösen Beschichtung gemäß Kap. 5.7 zu versehen.

Mit dem Verfüllen der Baugrube darf erst 3 Tage nach Herstellung der bituminösen Beschichtung begonnen werden. Fordern die Angaben des Herstellers eine längere Durchtrocknungszeit, ist diese maßgebend.

Zum Schutz der bituminösen Beschichtung vor Beschädigung ist die Baugrube bis über die Beschichtung mit gut verdichtungsfähigem Sand - Größtkorn maximal 16 mm - zu verfüllen.

7.6.3 Herstellung von Schachtauflagern

Schachtunterteile oder Fertigteilfundamentplatten sind vollflächig auf eine sorgfältig hergestellte und verdichtete Auflagerfläche einzubauen. Bei ungünstigen Baugrundverhältnissen ist eine Ausgleichsschicht aus zementvermörteltem Sand (mind. 5 cm) anzuordnen, die unmittelbar vor Einbau der o. gen. Bauteile frisch hergestellt sein muss.

Fundamentplatten aus Ortbeton sind immer auf einer Sauberkeitsschicht aus Beton C8/10 (mind. 5 cm) einzubauen.

7.6.4 Montage von Einbauteilen

Für die Montage von Einbauteilen vgl. Kap. 6.1.7 und Anlage A 3.6.

7.6.5 Dichtheitsprüfung von Schächten

Schächte sind grundsätzlich mit Wasser zu prüfen. Es gelten die Anforderungen an die Prüfung mit Wasser gemäß DWA-A 139. Gemauerte Schächte fallen nicht unter die Regelung der DWA-A 139 und unterliegen immer einer Betrachtung im Einzelfall.

Die Dichtheit von Schächten wird auf Anordnung der örtlichen Bauaufsicht des AG geprüft. Die Abrechnung erfolgt über eine entsprechende LV-Position. Die Dichtheitsprüfung ist im Beisein des Auftraggebers durchzuführen.

7.7 Trummeneinbau

Trummen (Straßenabläufe) sind grundsätzlich einzeln anzuschließen. Sie sind in zementvermörtelten Sand zu setzen.

7.8 Straßenbau

Arbeiten für die endgültige Wiederherstellung von Fahrbahnen und Nebenflächen dürfen nur von Firmen ausgeführt werden, die vom Straßenbaulastträger für derartige Arbeiten zugelassen sind.

Für Arbeiten an Straßenbefestigungen gelten die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Straßenbauarbeiten in Hamburg“ (ZTV/St-Hamb.), die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen“ (ZTV A StB) sowie die gültigen Rundschreiben des Straßenbaulastträgers.

Beim Aufnehmen und Wiederherstellen einer Befestigung wird die erforderliche Breite abgerechnet. Sie ergibt sich aus der Abrechnungsbreite für den Rohrgraben bzw. das Bauwerks zuzüglich eines Streifens von 20 cm an jeder Seite. Jede darüber hinausgehende Beschädigung der Straßenbefestigung gilt grundsätzlich als durch Bauverfahren und Baubetrieb verursacht und ist auf Kosten des Auftragnehmers zu beseitigen, es sei denn, der Auftragnehmer weist eindeutig nach, dass er diese Beschädigung nicht zu vertreten hat.

Maschinell ausgefüllte Mengennachweise für sämtliche eingebaute Straßenbaustoffe sind dem Auftraggeber spätestens am folgenden Arbeitstag nach Einbau im Original zu übergeben.

7.9 Aufmaß und Abrechnung

7.9.1 Abrechnung zeitbezogener Leistungen

Schlechtwetterregelung

Zu den Ausführungsfristen aufgrund von Witterungseinflüssen vgl. auch die ZVB/HSE Nr. 22. Erläuternd hierzu wird folgendes ergänzt:

- Wenn die Bauzeit in AT vorgegeben ist, gilt:
Gemäß ZVB/HSE werden beantragte und genehmigte witterungsbedingte Ausfalltage als Terminverlängerung anerkannt.
Die zeitbezogenen Leistungen werden für diese Tage, einschließlich der dazwischen liegenden Wochenenden, nicht vergütet.
- Wenn die Bauzeit vertraglich nach festen Terminen vereinbart ist, gilt:
Die Termine gelten unabhängig von den einzukalkulierenden witterungsbedingten Ausfalltagen. In diesem Fall werden keine witterungsbedingten Ausfalltage anerkannt.
- Grundsätzlich gilt:
Es muss ein angemessener Arbeitsversuch unternommen werden, bevor Schlechtwetter bei der Bauaufsicht angemeldet werden darf. Gemäß ZVB/HSE ist es aber möglich, bei absehbar unveränderter Wetterlage auch zu erwartende mehrtägige Unterbrechungen sowie deren voraussichtliche Dauer anzuzeigen. Nicht unverzüglich gemeldete Schlechtwettertage werden nicht genehmigt.

7.9.2 Abrechnung der Baugrube

7.9.2.1 Rohrbaugruben

Werden Baugruben nach Längeneinheit (lfdm) ausgeschrieben und abgerechnet, so werden alle Verbreiterungen und Vertiefungen im Bereich der Schächte nicht gesondert vergütet.

Bei Bodenaustausch für Siele und Sielanschlussleitungen im Bereich zwischen Leitungszone und UF 1. Tragschicht der Fahrbahnbefestigung, der nach „m³“ abgerechnet wird, werden im Bereich der Schächte weder die Baugrubenverbreiterung noch die Verdrängung berücksichtigt.

Abweichungen der tatsächlich ausgeführten Sielsohlentiefe von der Sielsohlentiefe gem. Bauzeichnung bleiben bis zu $\pm 0,15$ m im Mittel einer Haltung ohne Einfluss auf den Einheitspreis.

Die Baugrubenlänge einer Haltung wird in der Baugrubenmitte von Mitte Schachteinstieg bis Mitte Schachteinstieg gemessen, bei Anschluss an einen vorhandenen Schacht bis zur vorderen Außenkante, bei einer Sielendhaltung bis zur hinteren Außenkante des Bauwerkes zuzüglich 0,60 m.

Bei Herstellung von Schmutz- und Regenwassersielen in einer Baugrube wird zur Ermittlung der Baugrubenlänge die Länge des tiefer liegenden Sieles zugrunde gelegt.

Die der Abrechnung für Baugruben von Haus- und Trummenanschlussleitungen zugrunde zu legende Länge ist das Maß zwischen der Grundstücksgrenze bzw. dem angeordneten Ende der Aufgrabung oder der dem Siel zugekehrten Außenseite der Trumme und der dem Anschluss zugewandten Außenkante des Sieles zuzüglich 0,20 m. Bei senkrecht in der Sielbaugrube hoch geführten Anschlussleitungen ist statt der Sielau-

ßenkante die dem Anschluss zugewandte Ausschachtungskante der Sielbaugrube maßgebend. Bei Sielanschlussleitungen, die unter einem höher liegenden, parallel verlaufenden Siel hindurchgeführt wurden, beginnt die abzurechnende Baugrubenlänge an der Baugrube des unterquerten Sieles. Der im Bermbereich erforderliche Bodenaushub ist entsprechend einzurechnen.

Bei Anschlussleitungen für Schmutz- und Regenwasser in einer gemeinsamen Baugrube gilt die mittlere Länge beider Baugruben als Abrechnungsmaß.

Als Länge einer Fahrbahnbrücke gilt die Ausschachtungsbreite der zu überquerenden Baugrube gemäß Anlage A 1.

Die Abrechnungsbreiten der Rohrbaugruben sind der Anlage A 1 zu entnehmen. In den dort angegebenen Werten ist außer dem Bauwerks-Außenmaß und der Arbeitsraumbreite gem. DIN EN 1610 ein Festmaß von 14 cm für den Verbau enthalten.

Werte, die den Tabellen nicht direkt entnommen werden können, sind entsprechend zu ermitteln.

Für geböschte Baugruben erfolgt die Abrechnung als wären sie mit senkrechten, parallelen Wänden nach Anlage A 1 ausgeführt.

7.9.2.2 Einzelbaugruben

Die Abrechnungsmaße für Einzelbaugruben, die gemäß Leistungsbeschreibung gesondert abgerechnet werden, ermitteln sich anhand der Mindestbaugrubenabmessung nach DIN 4124 wie folgt:

Außenabmessungen des Bauwerks zzgl. des Mindestarbeitsraums von 0,60 m an jeder zugänglichen Seite des Bauwerks zzgl. eines einheitlichen rechnerischen Wertes von 0,07 m für den Verbau. Gemäß den Regelungen der DIN 4124 vergrößert sich der Mindestarbeitsraum um die Breite der Gurtung, wenn sich die Unterkante der Gurtung weniger als 2,00 m oberhalb der Baugrubensohle befindet.

Für zwei Einsteigeschächte in einer Baugrube gilt das Abrechnungsbreitenmaß des tieferen Baugrubenteiles in ganzer Schachtbaugrubenlänge.

Die oben beschriebenen Maße sind feste Abrechnungsmaße, unabhängig von der gewählten Verbauart. Dies gilt auch für den oberen Bereich beim gemischten Verbau. Diese Festwerte gelten auch für die sich daraus ergebenden Leistungen wie Einbau von Füllboden, Filterkies, Beton usw.

Eine Vergrößerung der Ausschachtungsbreite als Folge eines gemischten Verbaus wird nur dann anerkannt, wenn dieser vor Ausführung nachträglich vom Auftraggeber angeordnet wird.

7.9.2.3 Achslänge von Trummen oder Hausanschlussleitungen

Die Achslänge gem. DIN 18306 Absatz 5.1 wird für Haus- und Trummenanschlussleitungen vom Muffengrund des Seitenzulaufes bis zum freien Ende gemessen, höchstens jedoch bis zur Grundstücksgrenze bzw. bis zur Trumme.

7.9.3 Abrechnung von Arbeiten an Rohren

Für die Abrechnung der Rohrlängen und der Rohrauflagerungen ist der Abstand zwischen den Innenkanten des Anfangs- und Endschachtes der Haltung maßgebend.

7.10 Betonarbeiten

7.10.1 Überwachung

Betonarbeiten sind ungeachtet der Betonfestigkeitsklasse mindestens unter den Bedingungen der Überwachungskategorie 2 gemäß DIN EN 13670/DIN 1045-3, Abschnitt 4.3.1 auszuführen. Das Bauunternehmen muss über eine ständige Betonprüfstelle verfügen. Bedient sich das Bauunternehmen einer nicht unternehmenseigenen Prüfstelle, so sind die Prüfungsaufgaben durch schriftliche Vereinbarung zu übertragen. Dabei darf keine Prüfstelle beauftragt werden, die auch den Hersteller des Betons überwacht oder von diesem wirtschaftlich abhängig ist. Die anerkannte Überwachungsstelle ist dem Auftraggeber schriftlich zu benennen. Alle Aufzeichnungen gemäß DIN EN 13670/DIN 1045-3 Anhang NC.2, einschließlich der Überwachungsberichte der anerkannten Überwachungsstelle sind dem Auftraggeber vorzulegen. Die Anzeige von Bauarbeiten nach DIN EN 13670/DIN 1045-3, Anhang ND.1 ist dem Auftraggeber vorzulegen. Die Baustellenmeldung an die fremdüberwachende Stelle ist dem AG vorzulegen. Alle im Zuge der baustellenbezogenen Eigen- und Fremdüberwachung zu führenden Unterlagen, einschließlich der Fremdüberwachungsberichte, sind dem AG vorzulegen. Die Eigenüberwachung hat auf der Baustelle in einem eigens dafür eingerichteten Labor zu erfolgen.

7.10.2 Nachbehandlung und Schutz

Der Beton ist durch geeignete Maßnahmen nachzubehandeln und vor einem übermäßigen Verdunsten von Wasser über die Betonoberfläche zu schützen. Dabei sind schädigende Temperatur- und Witterungseinflüsse

se besonders zu berücksichtigen. Dauer und Umfang der Nachbehandlung sind so auszulegen, dass die Temperaturdifferenz im Bauteil gering gehalten wird.

Eine Nachbehandlung darf auch dann nicht unterbleiben, wenn die relative Luftfeuchte in den ersten Tagen der Hydratation 85 % nicht unterschreitet (DIN EN 13670/DIN 1045-3, Abschnitt 8.5, Absatz NA.4).

Schutzmaßnahmen gegen Frost sind solange fortzuführen, bis eine Druckfestigkeit von mindestens 5 N/mm² erreicht ist.

Beton für die Expositionsklassen XC3, XC4, XF, XD und XA ist mindestens 5 Tage in der Schalung zu belassen. Er muss abweichend von DIN EN 13670/DIN 1045-3 solange nachbehandelt werden, bis der Beton oberflächennah 70 % der charakteristischen Festigkeit erreicht hat. Ohne einen genauen Nachweis dieser Eigenschaften sind die Werte der DIN EN 13670/DIN 1045-3 Tabelle 5.NA zu verdoppeln.

Art und Dauer der Nachbehandlung sind in die Schalpläne einzutragen.

8 Literaturverzeichnis

8.1 Gesetze und Verordnungen

WHG	Wasserhaushaltsgesetz
Denkmalschutzgesetz	Denkmalschutzgesetz; § 18 Funde...
BaustellV	Die Verordnung für Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV) Verordnung zum Arbeitsschutzgesetzes

8.2 Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA-Regelwerk)

ATV-A 125	DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 125 Rohrvortrieb
ATV-DVWK-A 127	DWA-Regelwerk, ATV-DVWK-A 127, Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen
DWA-A 139	DWA-Regelwerk A 139 Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
ATV-A 142	ATV-DVWK-Regelwerk-A 142 Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten

8.3 Normen

DIN 1211	Steigeisen für zweiläufige Steigeisengänge Teil 1: Steigeisen zum Einmauern oder Einbetonieren Teil 2: Steigeisen zum Einbau in Betonfertigteile Teil 3: Steigeisen zum An- und Durchschrauben
DIN 1986	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke Teil 4: Verwendungsbereiche von Abwasserrohren und -formstücken verschiedener Werkstoffe Teil 100: Bestimmungen zu DIN EN 752 und DIN EN 12056
DIN 4017	Baugrund - Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen
DIN 4019	Baugrund - Setzungsberechnungen
DIN 4020	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
DIN 4068	Abwasser; Hinweisschilder
DIN 4084	Baugrund - Geländebruchberechnungen
DIN 4085	Baugrund - Berechnung des Erddrucks + Beiblatt 1 Erläuterungen
DIN 4093	Bemessung von verfestigten Bodenkörpern - Hergestellt mit Düsenstrahl-, Deep-Mixing- oder Injektions-Verfahren
DIN 4094	Baugrund - Felduntersuchungen Teil 2: Bohrlochrammsondierung Teil 4: Flügelscherversuche
DIN 4123	Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
DIN 4124	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
DIN 4126	Nachweis der Standsicherheit von Schlitzwänden
DIN 4127	Erd- und Grundbau - Prüfverfahren für Stützflüssigkeiten im Schlitzwandbau und für deren Ausgangsstoffe

DIN 4150	Erschütterungen im Bauwesen Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlage
DIN 14457	Allgemeine Anforderungen an Bauteile, die bei grabenlosem Einbau von Abwasserleitungen und -kanälen verwendet werden
DIN 18122	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze Teil 2: Bestimmung der Schrumpfgrenze
DIN 18123	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korngrößenverteilung
DIN 18124	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korndichte - Kapillarpyknometer, Weithalspyknometer
DIN 18125	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Dichte des Bodens Teil 1: Laborversuche Teil 2: Feldversuche
DIN 18126	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Dichte nichtbindiger Böden bei lockerster und dichtester Lagerung
DIN 18127	Baugrund - Versuche und Versuchsgeräte - Proctorversuch
DIN 18196	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 19573	Mörtel für Neubau und Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden
DIN 19584	Schachtabdeckungen für Einsteigschächte - Klasse D 400 Teil 1: Zusammenstellung Teil 2: Einzelteile
DIN 19594	Aufsätze 300 × 500 für Abläufe, Klasse C 250 Teil 1: Zusammenstellung Teil 2: Einzelteile
DIN 19596	Schachtabdeckungen, Klassen A 15 und B 125, rund; Teil 1: Zusammenstellung Teil 2: Rahmen Teil 3: Deckel
DIN 19731	Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial
DIN 38414	Teil 4: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S); Bestimmung der Eluierbarkeit mit Wasser (S 4)
DIN EN 476	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserkanäle und -leitungen
DIN EN 752	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
DIN EN 996	Rammausrüstung - Sicherheitsanforderungen
DIN EN 1295	Teil 1: Statische Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen; Allgemeine Anforderungen
DIN EN 1333	Flansche und ihre Verbindungen - Rohrleitungsteile - Definition und Auswahl von PN
DIN EN 1536	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Bohrpfähle
DIN EN 1537	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verpressanker
DIN EN 1538	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Schlitzwände
DIN EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DIN EN 1671	Druckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
DIN EN 1997	Eurocode 7 Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil 1: Allgemeine Regeln Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
DIN EN ISO 6708	Rohrleitungsteile - Definition und Auswahl von DN (Nennweite)
DIN EN 12063	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Spundwandkonstruktionen
DIN EN 12501-1	Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Korrosionswahrscheinlichkeit in Böden Teil 1: Allgemeines
DIN EN 12699	Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) – Verdrängungspfähle
DIN EN 12715	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Injektionen
DIN EN 12716	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Düsenstrahlverfahren (Hochdruckinjektion, Hochdruckbodenvermörtelung, Jetting)
DIN EN 14199	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)
DIN EN 14475	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Bewehrte Schüttkörper
DIN EN 14490	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Bodenvernagelung
DIN EN 14679	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Tiefreichende Bodenstabilisierung
DIN EN 14731	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Baugrundverbesserung durch Tiefenrüttelverfahren
DIN EN 15237	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Vertikaldräns

DIN EN ISO 22476	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen Teil 1: Drucksondierungen mit elektrischen Messwertaufnehmern und Messeinrichtungen für den Porenwasserdruck Teil 2: Rammsondierungen Teil 3: Standard Penetration Test Teil 4: Pressiometerversuch nach Ménard Teil 5: Versuch mit dem flexiblen Dilatometer Teil 7: Seitendruckversuch Teil 12: Drucksondierungen mit mechanischen Messwertaufnehmern
DIN ISO/TS 22476-10	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen Teil 10: Gewichtssondierung Teil 11: Flachdilatometerversuch

Rohrverbindungen, Dichtstoffe

DIN 4060	Rohrverbindungen von Abwasserkanälen und -leitungen mit Elastomerdichtungen - Anforderungen und Prüfungen an Rohrverbindungen, die Elastomerdichtungen enthalten
DIN EN 681-1	Elastomerdichtungen - Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung Teil 1: Vulkanisierter Gummi
DIN EN 681-3	Elastomerdichtungen - Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-dichtmittel für Anwendungen in der Entwässerung und Kanalisation Teil 3: Zellige Werkstoffe aus vulkanisiertem Gummi

Prüfung von Druckrohrleitungen

DVGW 400-2	Teil 2: Bau und Prüfung 09/2004, DVGW-Arbeitsblatt Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWW)
------------	--

Beton, Stahlbeton und Spannbeton

DIN 488	Betonstahl Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen Teil 2: Betonstabstahl Teil 3: Betonstahl in Ringen, Bewehrungsdraht Teil 4: Betonstahlmatten Teil 5: Gitterträger Teil 6: Übereinstimmungsnachweis
DIN EN 1992-1-1	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken – Teil 1 – 1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-1/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN 1045	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1 Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670 Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
DIN 4030	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte Teil 2: Entnahme und Analyse von Wasser- und Bodenproben
DIN 18551	Spritzbeton - Nationale Anwendungsregeln zur Reihe DIN EN 14487 und Regeln für die Bemessung von Spritzbetonkonstruktionen
DIN 19695	Befördern und Lagern von Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonrohren, zugehörigen Formstücken sowie Schachtringen
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 - Entwurf, Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, Bauausführung
DIN V 4034	Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen für Abwasserleitungen und -kanäle - Typ 1 und Typ 2 Teil 1: Anforderungen, Prüfung und Bewertung der Konformität Teil 2: Schächte für Brunnen- und Sickeranlagen Teil 10: Schachtunterteile aus Mauerwerk für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen; Anforderungen und Prüfungen
DIN EN 197	Zement Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement
DIN EN 206	Beton Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN EN 1916	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
DIN EN 1917	Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
DIN 1164	Zement mit besonderen Eigenschaften Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften

DIN EN 1504	Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität Teil 5: Injektion von Betonbauteilen
DIN EN 12390	Prüfung von Festbeton Teil 1: Form, Maße und andere Anforderungen für Probekörper und Formen Teil 8: Wassereindringtiefe unter Druck
DIN EN 12620	Gesteinskörnungen für Beton
DIN EN 13396	Allgemeine Regeln für Betonfertigteile
DIN EN 13670	Ausführung von Tragwerken aus Beton
DIN EN 14487	Spritzbeton Teil 1: Begriffe, Festlegungen und Konformität Teil 2: Ausführung

Gusseisen

DIN EN 598	Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasser-Entsorgung - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN EN 15542	Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen - Zementmörtelumhüllung von Rohren - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN 30675	Teil 2: Äußerer Korrosionsschutz von erdverlegten Rohrleitungen; Schutzmaßnahmen und Einsatzbereiche bei Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen
DIN 28603	Rohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen - Steckmuffen-Verbindungen - Zusammenstellung, Muffen und Dichtungen
DIN 28650	Formstücke aus duktilem Gusseisen - Bögen 30°, EN-Stücke, MI-Stücke, IT-Stücke - Anwendung, Maße

Kanalklinker

DIN EN 1996	Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten
DIN 4051	Kanalklinker - Anforderungen, Prüfung, Überwachung

Kunststoffe

DIN 8061	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid - Allgemeine Qualitätsanforderungen
DIN 8062	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U); Maße
DIN 8074	Rohre aus Polyethylen (PE) - PE 80, PE 100 - Maße
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
DIN EN 12201	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckrohrleitungen – Polyethylen (PE)
DIN 16450	Formstücke für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U); Benennungen, Kurzzeichen, Vereinfachte Darstellungen
DIN 16842	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE-HD für drucklose Anwendung – Allgemeine Güteanforderungen, Maße und Prüfungen
DIN 16868	Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF) Teil 1: Gewickelt, gefüllt; Maße Teil 2: Gewickelt, gefüllt; Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
DIN EN 14364	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Abwasserleitungen und -kanäle mit oder ohne Druck - Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP)
DIN 16872	Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Rohrleitungen aus Thermoplasten; Flansche aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF); Maße;
DIN 16946	Teil 2: Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen
DIN 16928	Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen; Rohrverbindungen, Rohrleitungsteile, Verlegung, Allgemeine Richtlinien
DIN 18195	Bauwerksabdichtungen Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten Teil 2: Stoffe Teil 3: Anforderungen an den Untergrund und Verarbeitung der Stoffe Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung Teil 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen; Bemessung und Ausführung Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser; Bemessung und Ausführung Teil 7: Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser; Bemessung und Ausführung Teil 8: Abdichtungen über Bewegungsfugen Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse Teil 10: Schutzschichten und Schutzmaßnahmen Teil 100: Vorgesehene Änderungen zu den Normen DIN 18195 Teil 1 bis 6 Teil 101: Vorgesehene Änderungen zu den Normen DIN 18195-2 bis DIN 18195-5
DIN 19537	Teil 3: Rohre, Formstücke und Schächte aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für Abwasserkanäle und -leitungen; Fertigschächte; Maße, Technische Lieferbedingungen

DIN 61850	Textilglas und Verarbeitungshilfsmittel; Begriffe
DIN 61853	Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Teil 1: Technische Lieferbedingungen Teil 2: Einteilung, Anwendung
DIN 61854	Textilglas; Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung; Filamentgewebe und Rovinggewebe; Teil 1: Technische Lieferbedingungen Teil 2: Typen
DIN EN 761	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Bestimmung des Kriechfaktors im trockenen Zustand
DIN EN 1054	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohrleitungssysteme aus Thermoplasten für Abwasserleitungen zum Ableiten von häuslichem Abwasser - Prüfverfahren für die Dichtheit gegen Gas von Verbindungen
DIN EN 1228	Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) - Ermittlung der spezifischen Anfangs-Ringsteifigkeit
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 13121	Oberirdische GFK-Tanks und Behälter Teil 1: Ausgangsmaterialien; Spezifikations- und Annahmebedingungen
DIN EN 13566	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) Teil 2: Rohrstrang-Lining
DIN EN 14020	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings, - Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002 - Teil 2: Prüfverfahren und allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-2:2002 - Teil 3: Besondere Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14020-3:2002
DIN EN ISO 178	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2001 + AMD 1:2004)
DIN EN ISO 295	Kunststoffe - Pressen von Probekörpern aus duroplastischen Werkstoffen
DIN EN ISO 527	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften Teil 1: Allgemeine Grundsätze Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe Teil 5: Prüfbedingungen für unidirektional faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe
DIN EN ISO 899	Kunststoffe - Bestimmung des Kriechverhaltens Teil 1: Zeitstand-Zugversuch Teil 2: Zeitstand-Biegeversuch bei Dreipunkt-Belastung
DIN EN ISO 1133	Kunststoffe - Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten
DIN EN ISO 1183	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren
DIN EN ISO 1872	Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen; Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen Teil 2: Herstellung von Probekörpern und Bestimmung von Eigenschaften
DIN EN ISO 1873	Kunststoffe - Polypropylen (PP) Formmassen Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen Teil 2: Herstellung von Probekörpern und Bestimmung von Eigenschaften
DIN EN ISO 2078	Textilglas - Garne - Bezeichnung; Deutsche Fassung EN ISO 2078:1994
DIN EN ISO 11296	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) Teil 1: Allgemeines Teil 3: Close-Fit-Lining Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining Teil 7: Wickelrohr-Lining
DIN EN ISO 14632	Extrudierte Tafeln aus Polyethylen (PE-HD) - Anforderungen und Prüfverfahren

Stahl

DIN 10088	Nichtrostende Stähle: Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung
DIN 30670	Umhüllung von Stahlrohren und -formstücken mit Polyethylen
DIN 30672	Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Rohrleitungen für Dauerbetriebstemperaturen bis 50 °C ohne kathodischen Korrosionsschutz - Bänder und schrumpfende Materialien

DIN EN 1124	Rohre und Formstücke aus längsnahtgeschweißtem, nichtrostendem Stahlrohr mit Steckmuffe für Abwasserleitungen: Teil 1: Anforderungen, Prüfungen, Güteüberwachung Teil 2: System S - Maße Teil 3: System X; Maße Teil 4: Bauteile für Unterdruckentwässerungssysteme und Entwässerungssysteme auf Schiffen
DIN EN 10025	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte/ normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle Teil 4: Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle Teil 5: Technische Lieferbedingungen für wetterfeste Baustähle Teil 6: Technische Lieferbedingungen für Flacherzeugnisse aus Stählen mit höherer Streckgrenze im vergüteten Zustand
DIN EN ISO 1461	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:1999)
DIN EN ISO 10684	Teil 1: Verbindungselemente - Feuerverzinkung

Steinzeug

DIN EN 295	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle: Teil 1: Anforderungen Teil 2: Güteüberwachung und Probenahme Teil 3: Prüfverfahren Teil 4: Anforderungen an Sonderformstücke, Übergangsbauerteile und Zubehörteile Teil 5: Anforderungen an gelochte Rohre und Formstücke Teil 6: Anforderungen für Steinzeugschächte Teil 7: Anforderungen an Steinzeugrohre und Verbindungen beim Rohrvortrieb Teil 10: Leistungsanforderungen
------------	--

9. Anlagen

mit technischen Einzelheiten für
die Ausführung und Abrechnung
von Bauarbeiten für die Herstellung
von Abwasseranlagen in Hamburg

A 1 Baugruben

A 1.1. Abrechnungsbreiten für Rohrbaugruben mit senkrechten, parallelen Wänden

Bild 1: Einzelbaugrube

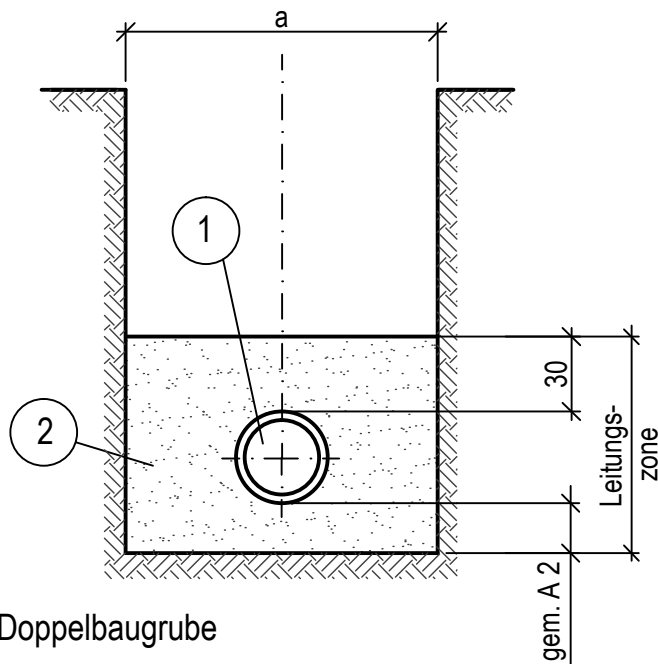
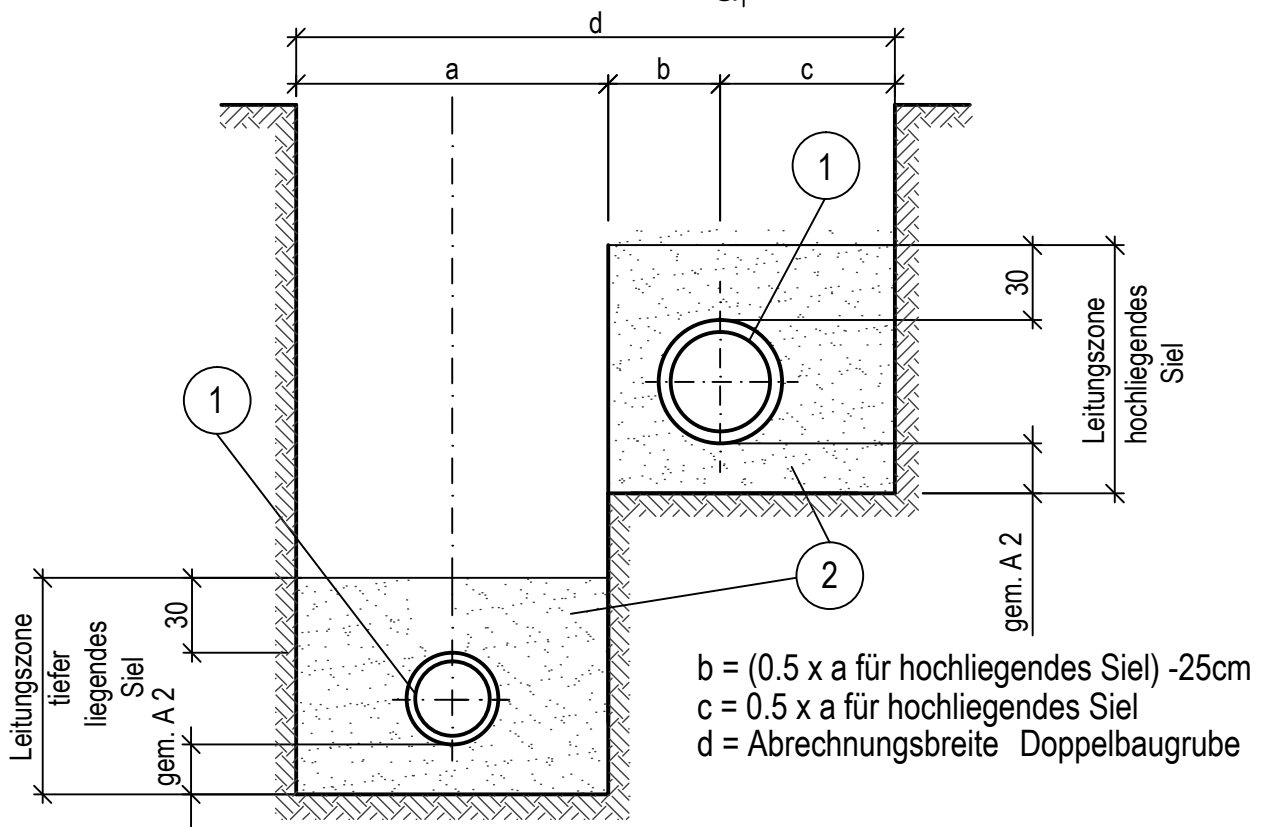


Bild 2: Doppelbaugrube



Abrechnungsbreiten für den Einbau von

Steinzeugrohren

DN	a [m]
150	1,00
200	1,10
250	1,15
300	1,20
400	1,35
500	1,50
600	1,60

Rohren aus Beton

DN	a [m]
150	1,00
200	1,10
250	1,15
300	1,25
400	1,40
500	1,55
600	1,65
700	1,80
800	2,10
900	2,20
1000	2,30
1100	2,60
1200	2,70
1300	2,85
1400	3,00
1500	3,10

Rohren aus Gusseisen

DN	a [m]
150	1,00
200	1,10
250	1,10
300	1,20
400	1,30
500	1,40
600	1,50
700	1,60
800	1,85
900	1,95
1000	2,05
1100	2,15
1200	2,25
1300	2,50
1400	2,60

Grundsätzlich ist die Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von Nennweite DN und Grabentiefe gemäß DIN 1610 auszuführen. Abgerechnet wird diese Mindestgrabenbreite zzgl.

2 x 7 = 14 cm für den Verbau.

Zur einfacheren Handhabung sind vorstehend tabellarisch einige Standard-Abrechnungsbreiten aufgeführt.

Abrechnungsbreiten für den Einbau von

Rohren aus Kunststoff

DN	a [m]
150	1,00
200	1,10
250	1,10
300	1,20
400	1,30
500	1,40
600	1,50
700	1,60
800	1,85
900	1,95
1000	2,05
1100	2,15
1200	2,25
1300	2,50
1400	2,60

Rohren aus Polymerbeton

DN	a [m]
300	1,20
400	1,35
500	1,45
600	1,55
700	1,70
800	1,95
900	2,05
1000	2,20
1200	2,37
Profil	a [m]
600/900	1,73
Kl.VIn	1,67
700/1050	1,85
Kl.Vn	1,85
800/1200	1,97
1000/1500	2,36
1200/1800	2,60
1400/2100	2,84

Rohren aus gemauerten Eiprofilen

Grundsätzlich ist die Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von Nennweite DN und Grabentiefe gemäß DIN 1610 auszuführen. Abgerechnet wird diese Mindestgrabenbreite zzgl. $2 \times 7 = 14$ cm für den Verbau.
Zur einfacheren Handhabung sind vorstehend tabellarisch einige Standard-Abrechnungsbreiten aufgeführt.

Eiprofil	a [m]
Kl. VIIn	2,35
Kl. Vn	2,50
Kl. IVn	2,65
Kl. IIIIn	2,80
Kl. IIIn	3,20
Kl. In	3,50

A 1.2 Abrechnungsbreiten für Rohrbaugruben mit abgeböschten Wänden

Bild 1: Einzelbaugrube

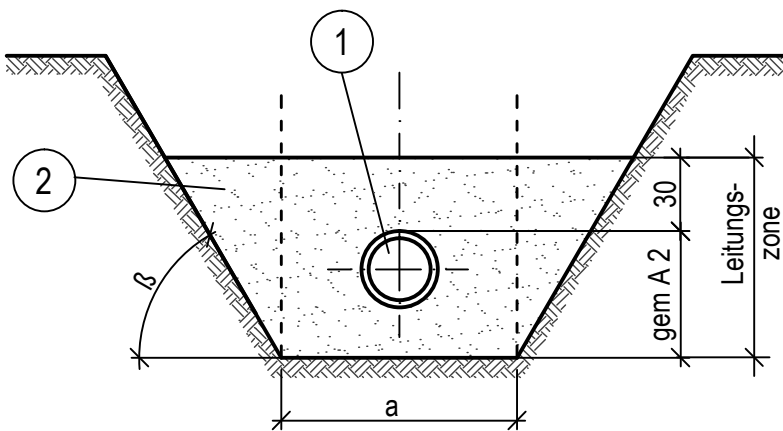
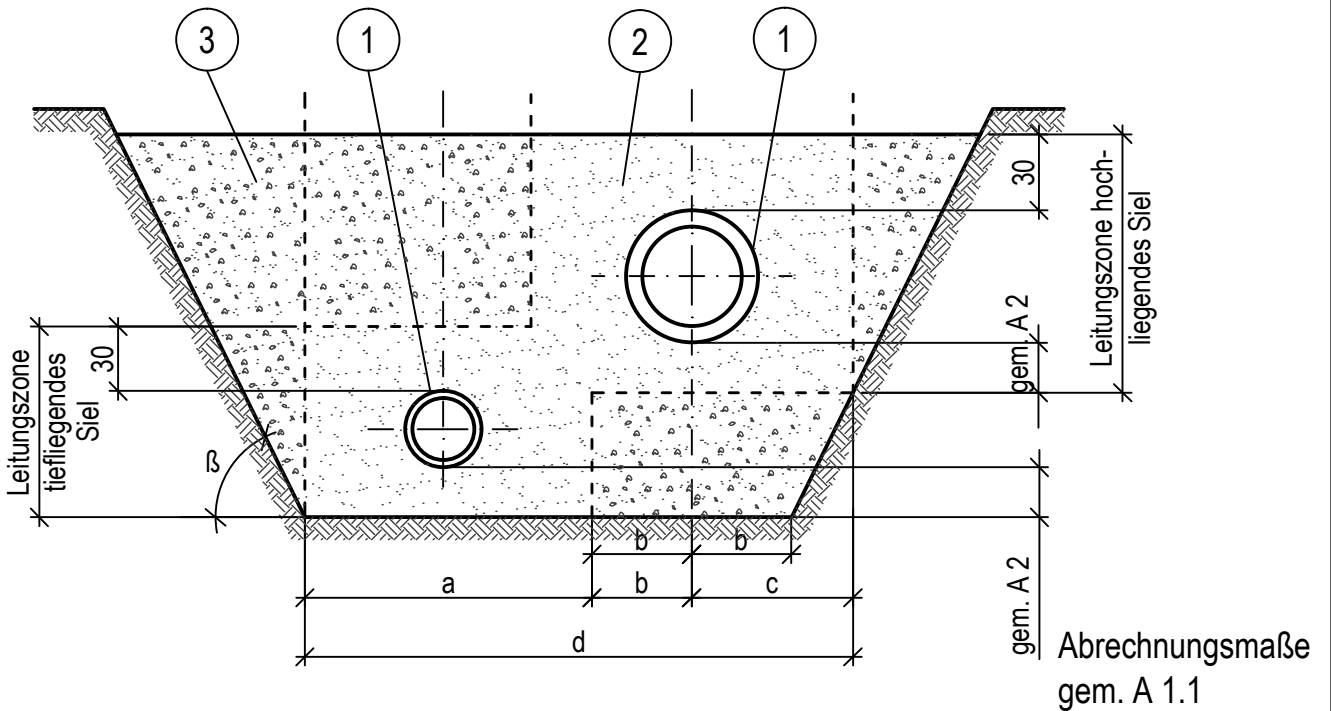


Bild 2: Doppelbaugrube



Legende A 1

- ① Rohr
- ② gut verdichtungsfähiger Sand bzw. stark sandiger Kies, Größtkorn gemäß Rohrhersteller, max 16 mm, Verdichtbarkeitsklasse V1 gemäß " Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen - ZTV-A - StB "
- ③ Füllboden gemäß DIN 1610 jedoch Größtkorn 60 mm
Schlammkornanteil $\leq 15\%$

Die Maße a, b, c, und d sind die Abrechnungsmaße für Bodenaushub, Abfuhr überschüssigen Bodens, Bodenlieferung usw.

Der Böschungswinkel β ist abhängig von der Lösbarkeit des Bodens, den bodenmechanischen Eigenschaften unter Berücksichtigung der Zeit und den äußeren Einflüssen. Ohne rechnerischen Nachweis dürfen folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

$\beta = 45^\circ$ bei nichtbindigen oder weichen, bindigen Böden

$\beta = 60^\circ$ bei mindestens steifen, bindigen Böden

(hierzu ist die DIN EN 4124 in der neuesten Fassung zu beachten).

Bei abknickenden Sieltrassen kann aufgrund der Abmessungen der Fertigteilschächte die tatsächlich erforderliche Doppelbaugrubenbreite zunehmen. Die Abrechnungsbreite bleibt aber unverändert.

A 1.3 Abrechnungsmaße für Trummenbaugruben mit senkrechten, parallelen Wänden

Betontrumme: 1,00m x 1,00m x 1,40m

A 2 Rohre

A 2.1 Auflager und Bettung für Rohre ohne Fuß

A 2.1.1 Ausführung ohne offene Wasserhaltung

Bild 1: Einbau von biegesteifen Rohren DN 150 bis DN 600 und von Kunststoffrohren und Rohren aus dukt. Gusseisen ohne Begrenzung der Nennweite

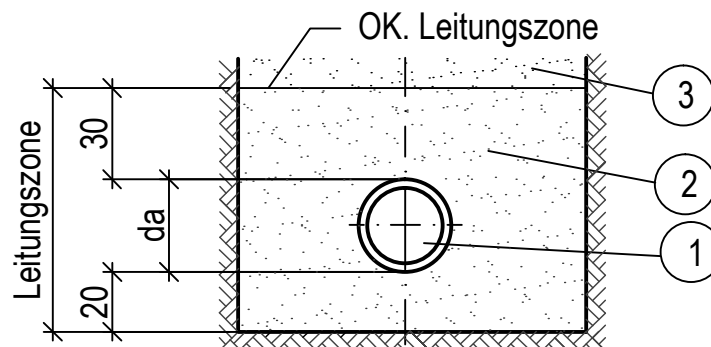
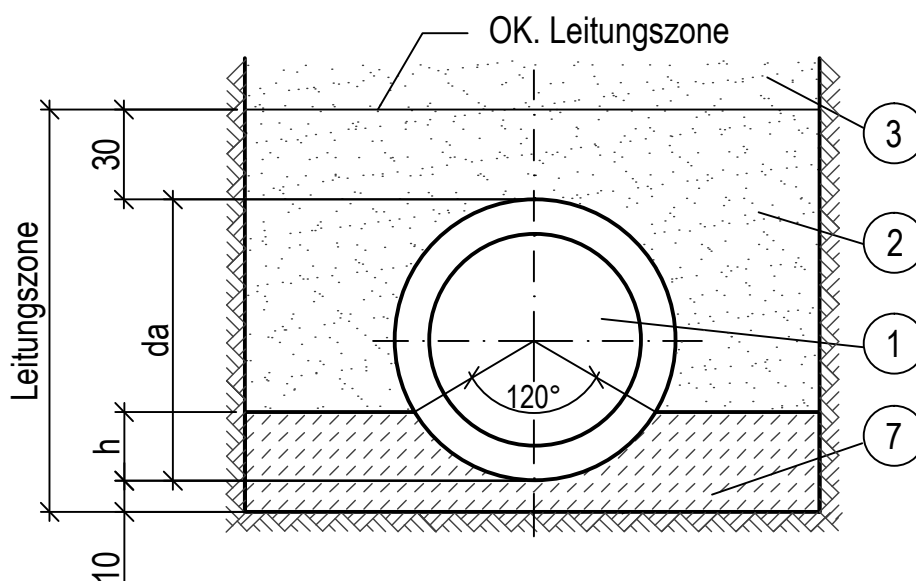
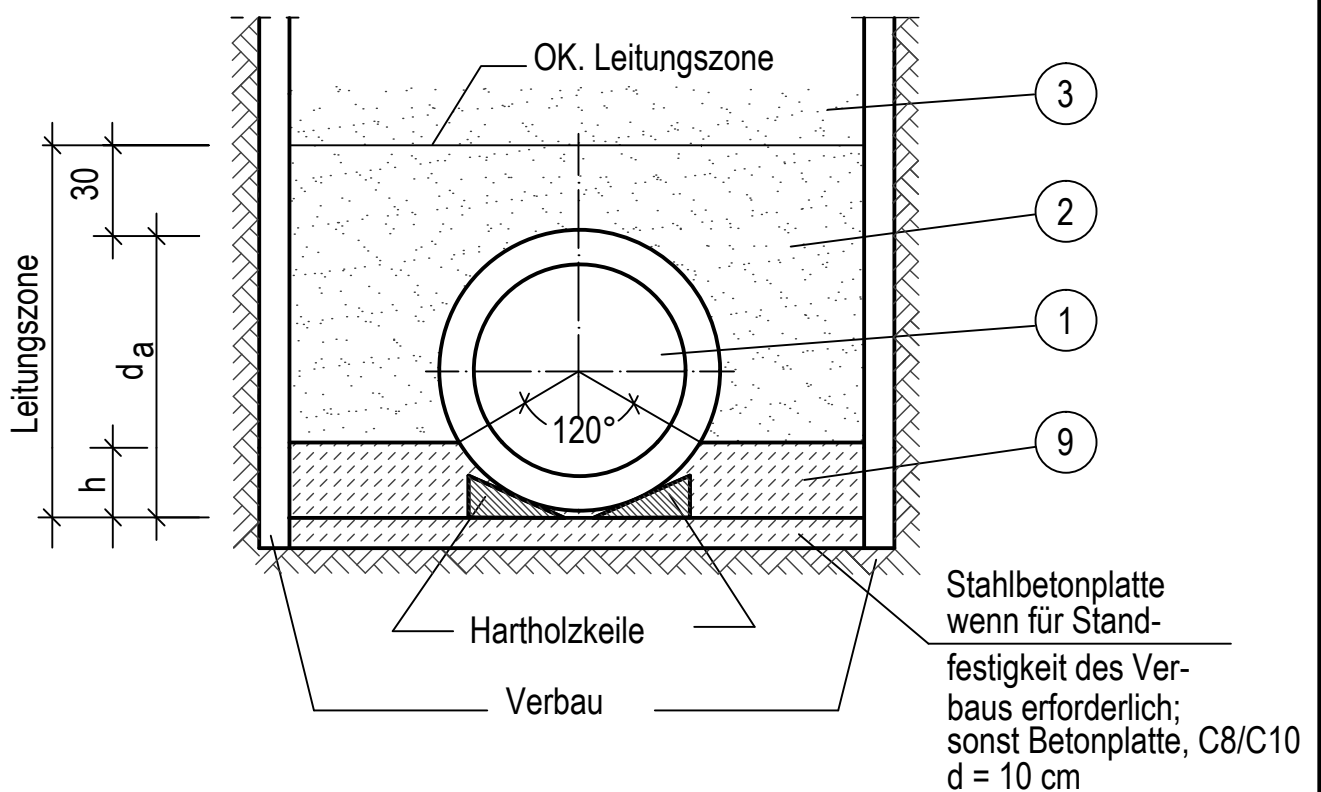


Bild 2: Einbau von Rohren DN 700 bis DN 1100 mit Ausnahme von Kunststoffrohren und Rohren aus duktilem Gusseisen



d_a = Rohraußendurchmesser

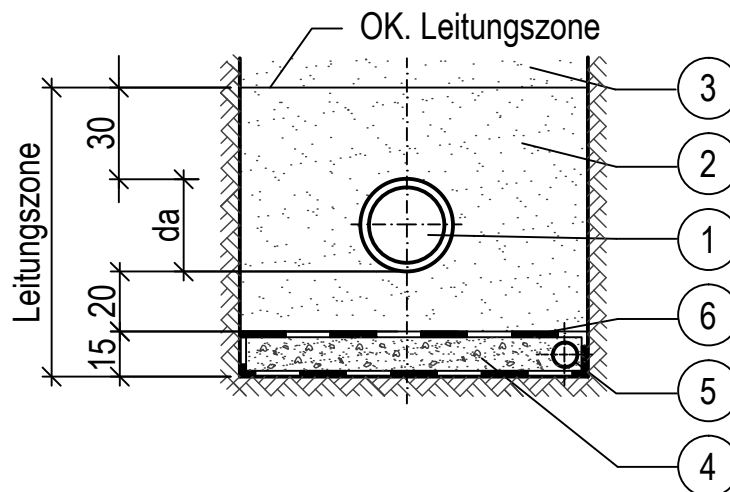
Bild 3: Einbau von biegesteifen Rohren DN ≥ 1200 bei Auflagerung auf Stahlbeton-/ Betonplatte



d_a = Rohraußendurchmesser

A. 2.1.2 Ausführung mit offener Wasserhaltung

Bild 1: Einbau von biegesteifen Rohren DN 150 bis DN 600 und von Kunststoffrohren und Rohren aus dukt. Gusseisen ohne Begrenzung der Nennweite



Besteht der seitlich anstehende Boden aus schluffreichem Sand (Feinsand mit > 10 % Schlammkornanteil), Beckenschluff, organischen Weichschichten (Klei, Torf Mudde), so ist das Filtervlies grundsätzlich bei allen nachfolgend dargestellten Ausführungen der offenen Wasserhaltung bis zur F1 Tragschicht hochzuziehen (beispielhaft s.unten).

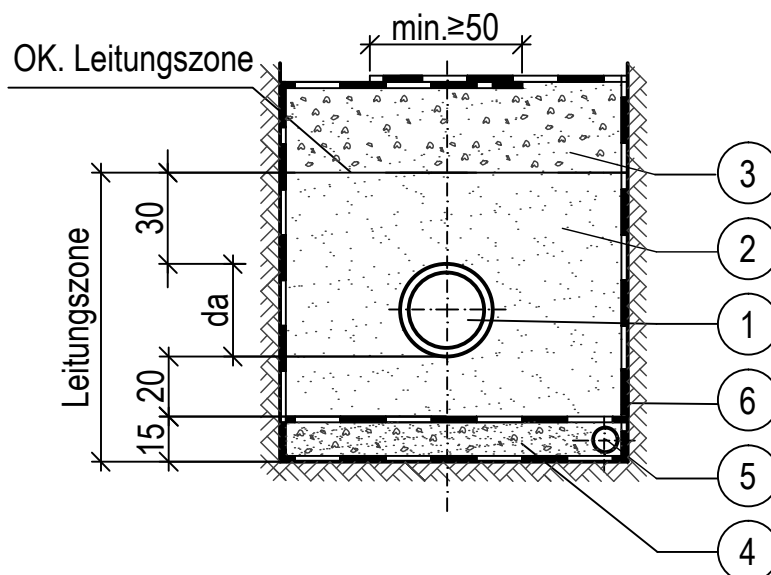


Bild 2: Einbau von biegesteifen Rohren DN 700 bis DN 1100

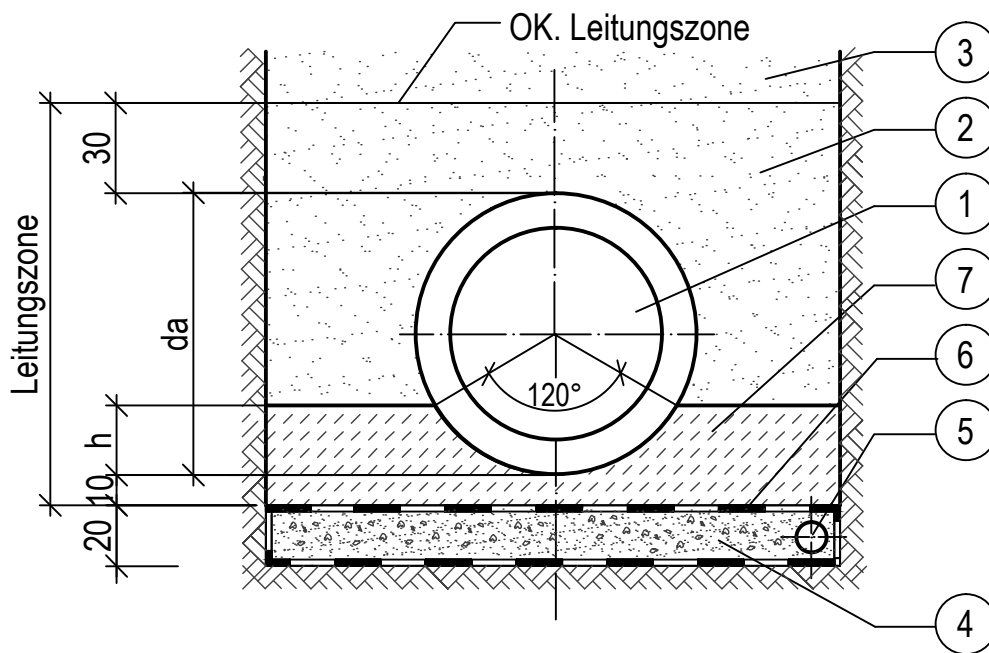
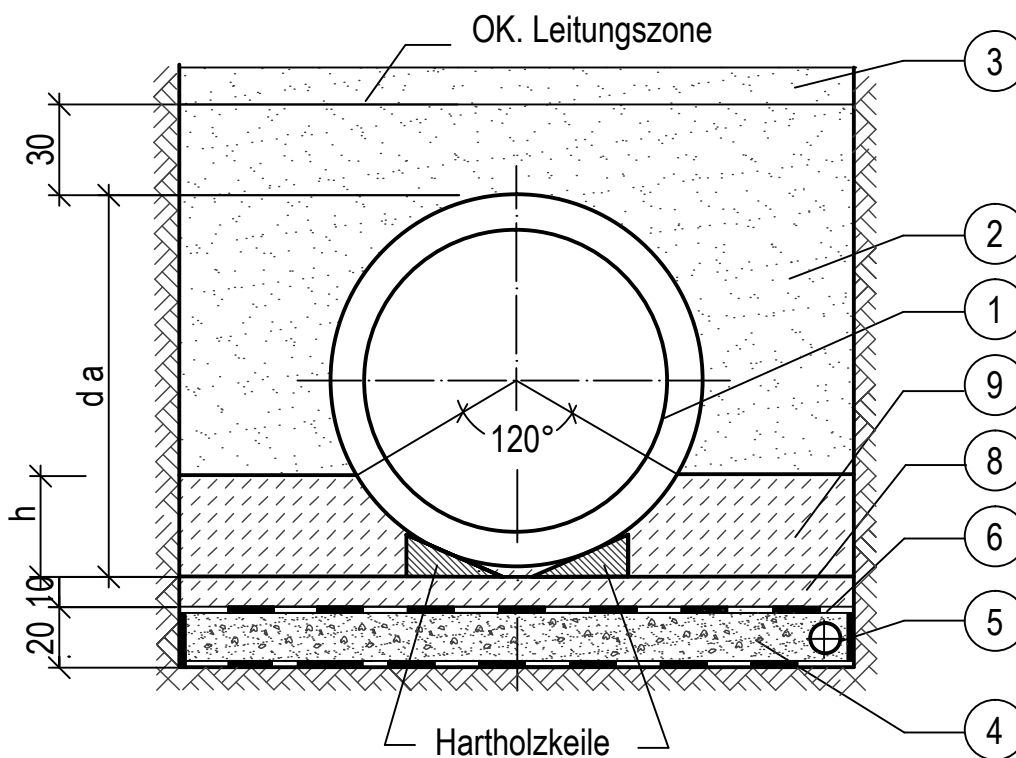
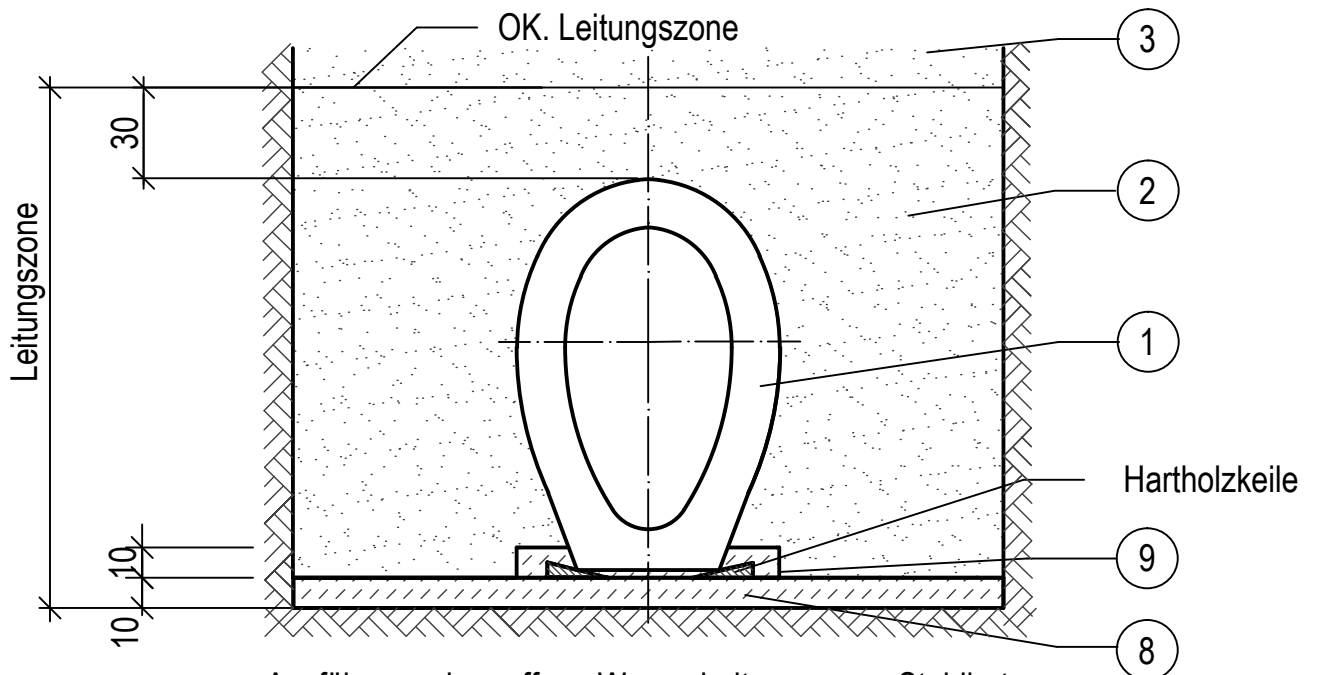


Bild 3: Einbau von biegesteifen Rohren DN \geq 1200

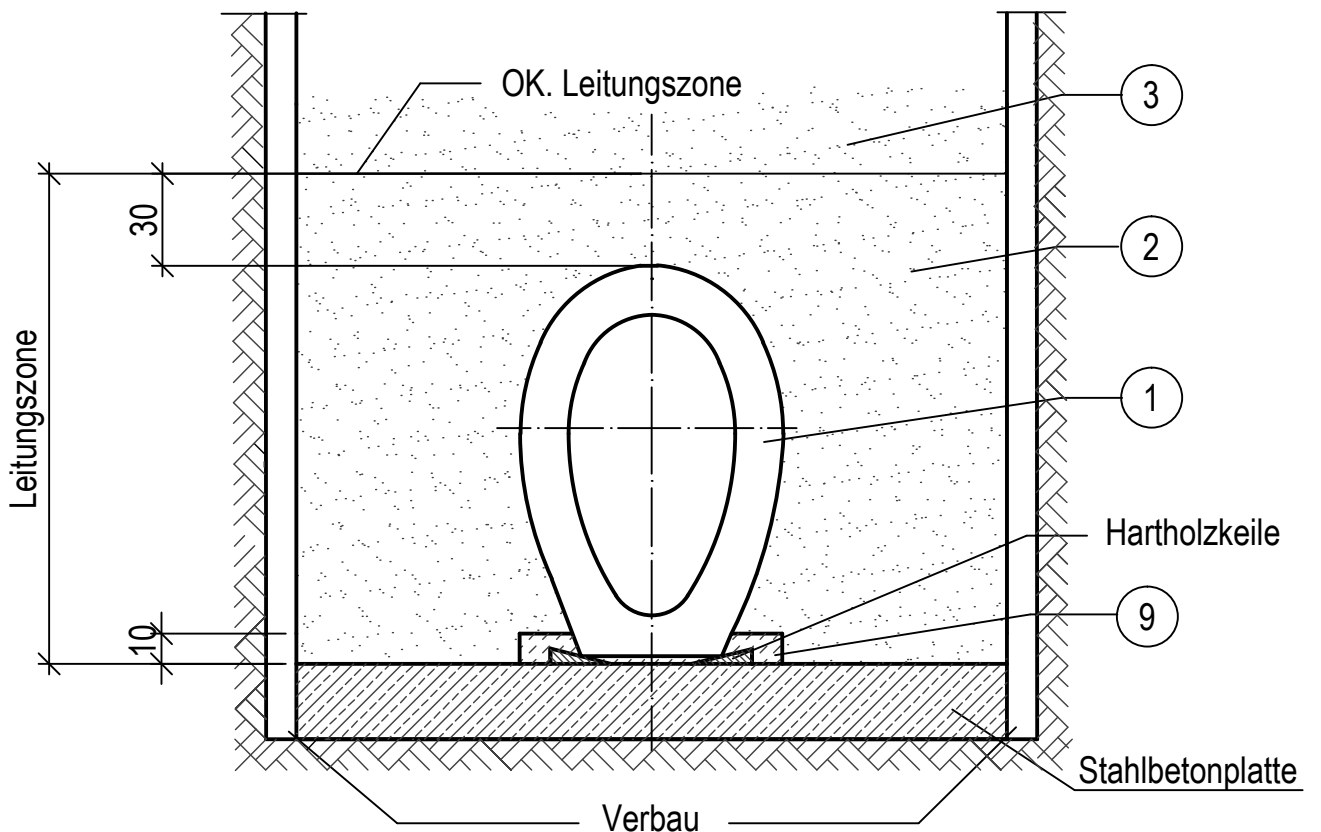


A 2.2 Auflager und Bettung für Rohre mit Fuß
 Kl.VI bis Kl.I

A 2.2.1 Ausführung ohne offene Wasserhaltung



Ausführung ohne offene Wasserhaltung, wenn Stahlbetonplatte aus statischen Gründen erforderlich



A 2.2.2 Ausführung mit offener Wasserhaltung

Ausführung a) gem. Anlage 2.1.2 Bild 1

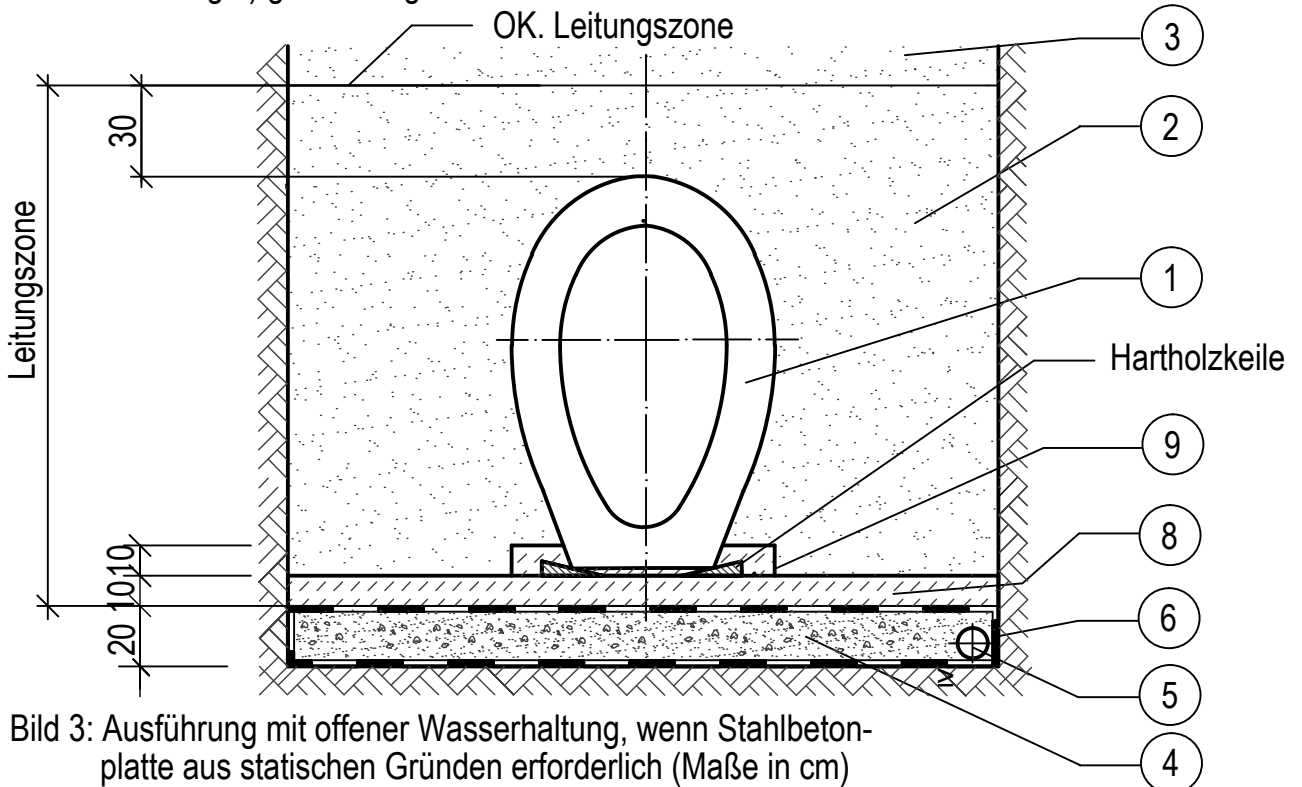
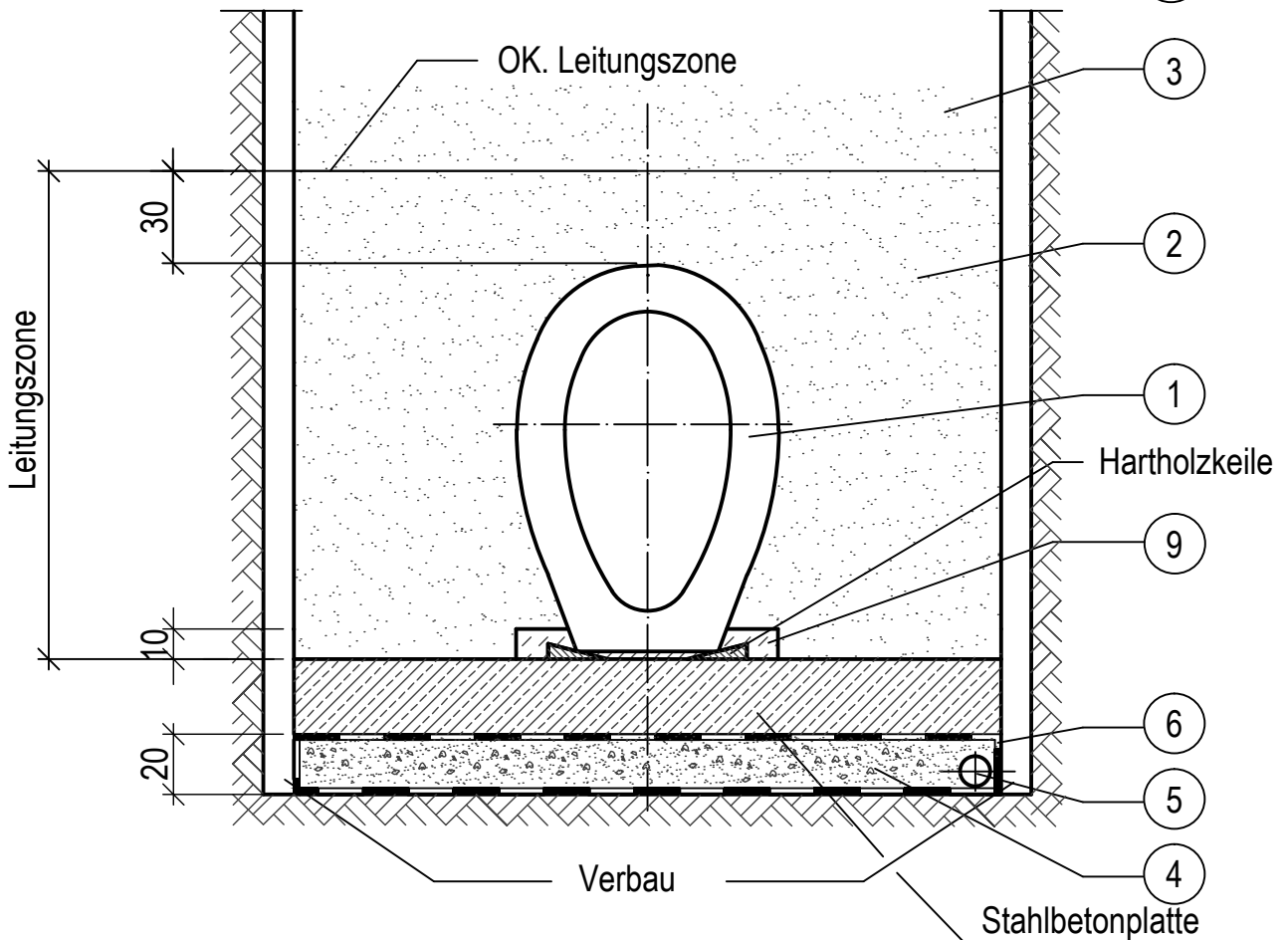


Bild 3: Ausführung mit offener Wasserhaltung, wenn Stahlbetonplatte aus statischen Gründen erforderlich (Maße in cm)



Legende A 2

Erklärung :

- ① Rohr
- ② gut verdichtungsfähiger Sand bzw. stark sandiger Kies, Größtkorn gemäß Rohrhersteller, max 16 mm, Verdichtbarkeitsklasse V1 gemäß " Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen - ZTV-A - StB "
- ③ Füllboden, gemäß DIN 1610 jedoch Größtkorn 60 mm, Schlämmkornanteil $\leq 15\%$
- ④ Sickerpackung aus Ziegelsplitt oder Kies, Körnung 16-32 mm
- ⑤ Drainage DN 100
- ⑥ Filtervlies aus endlosen Polyesterfäden, nur mechanisch verfestigt, mindestens Kl. 2 gemäß DIN 54 307, wirksame Öffnungsweite 0.08 bis 0.10 mm, Überlappung $\geq 50\text{cm}$, Höhe bei weichen Böden bis F1 Tragschicht
- ⑦ zementvermörtelter Sand (70kg Zement auf 1m^3 Sand)
- ⑧ Sauberkeitsschicht aus Beton C8/10, Größtkorn 16 mm
- ⑨ Beton Konsistenzklasse F6, Größtkorn 8 mm oder fließfähige Verfüllstoffe gem. Kapitel 5.2 mit einer Druckfestigkeit $\geq 1\text{N/mm}^2$ Höhe h gemäß nachfolgender Tabelle.

DN	h [cm]
700	23
800	27
900	30
1000	33
1100	36

DN	h [cm]
1200	40
1300	43
1400	46
1500	49

A 2.3 Anschlussleitung bei tiefliegendem Siele

Systemskizze für S - und
M-Siele \leq DN 800
sowie für alle R - Siele

Spalt mindestens
2 cm



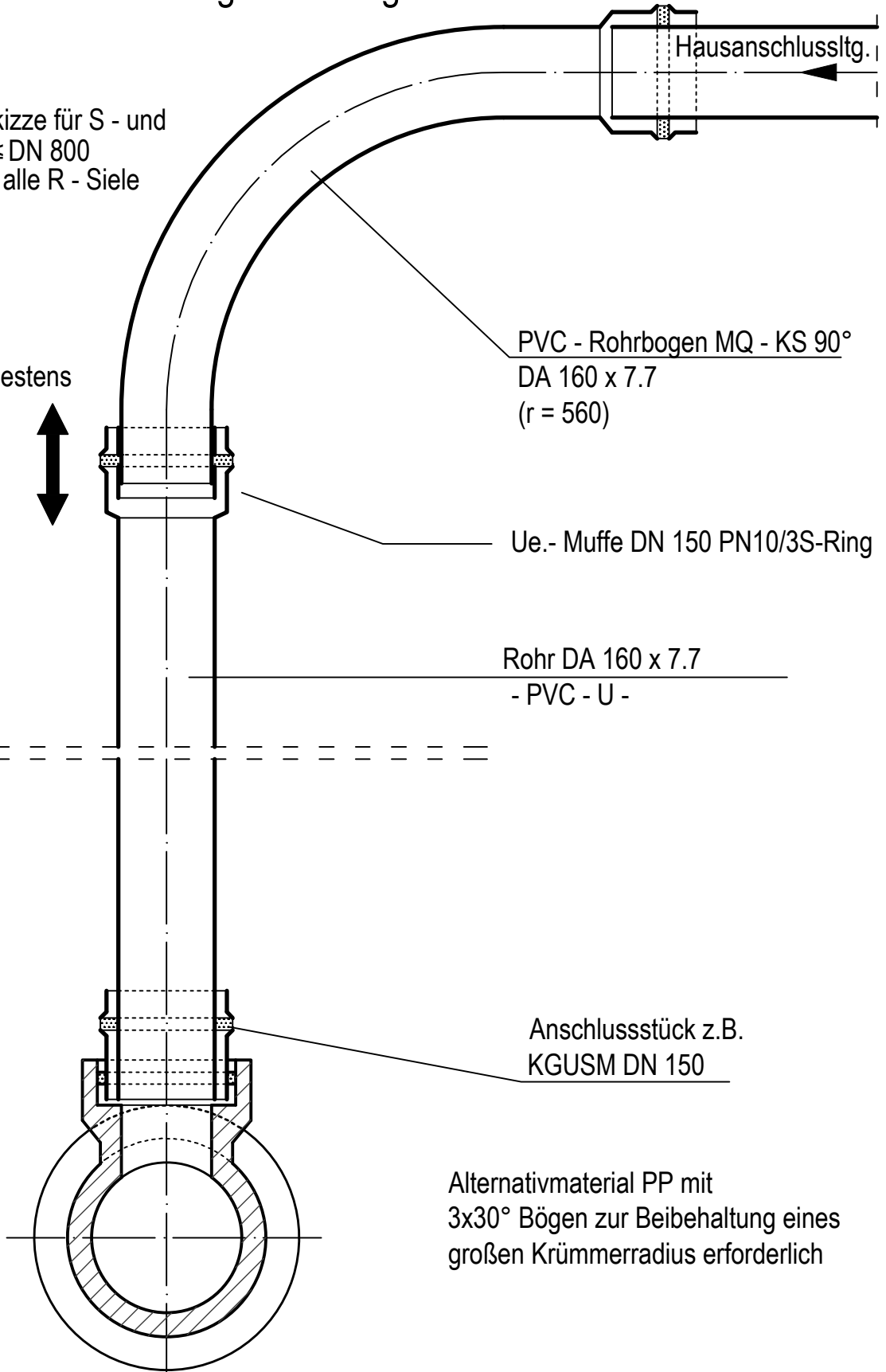
PVC - Rohrbogen MQ - KS 90°
DA 160 x 7.7
(r = 560)

Ue.- Muffe DN 150 PN10/3S-Ring

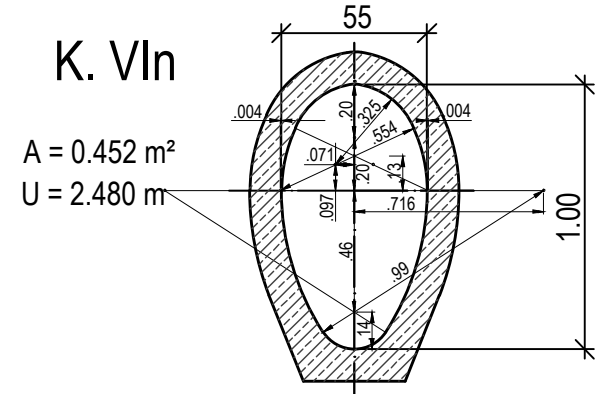
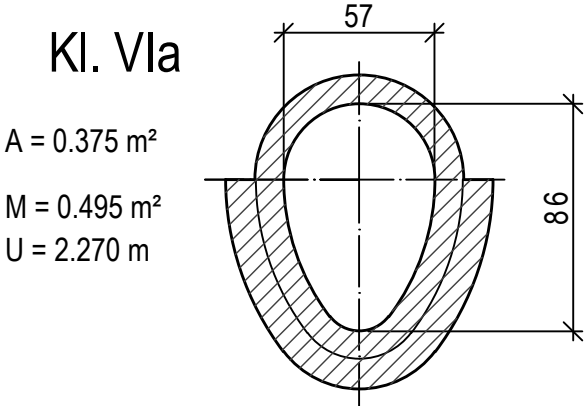
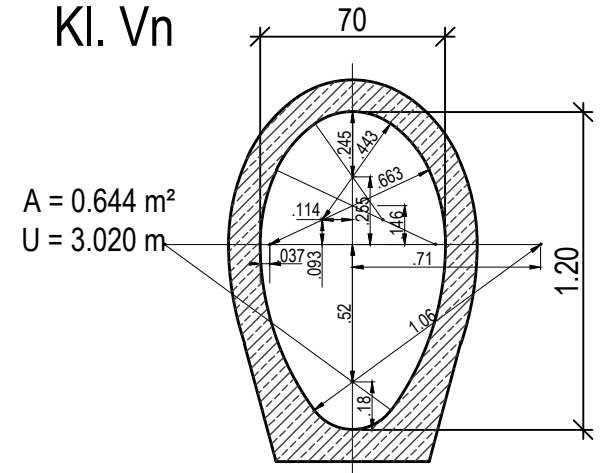
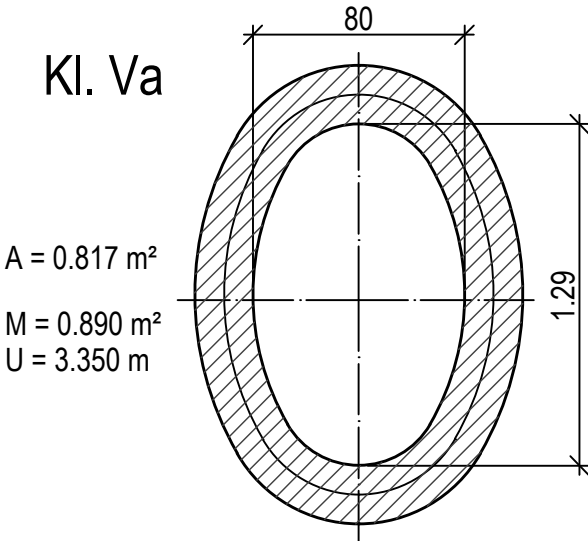
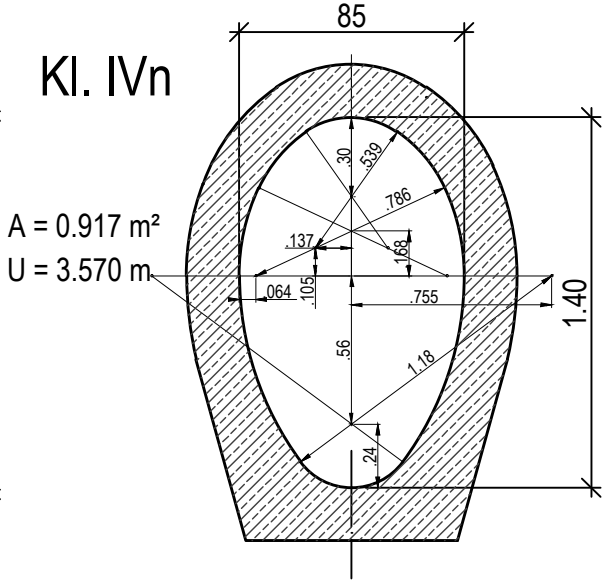
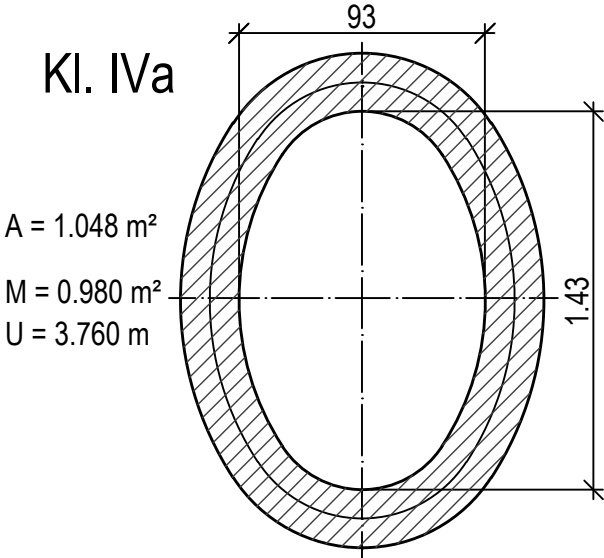
Rohr DA 160 x 7.7
- PVC - U -

Anschlussstück z.B.
KGUSM DN 150

Alternativmaterial PP mit
3x30° Bögen zur Beibehaltung eines
großen Krümmerradius erforderlich

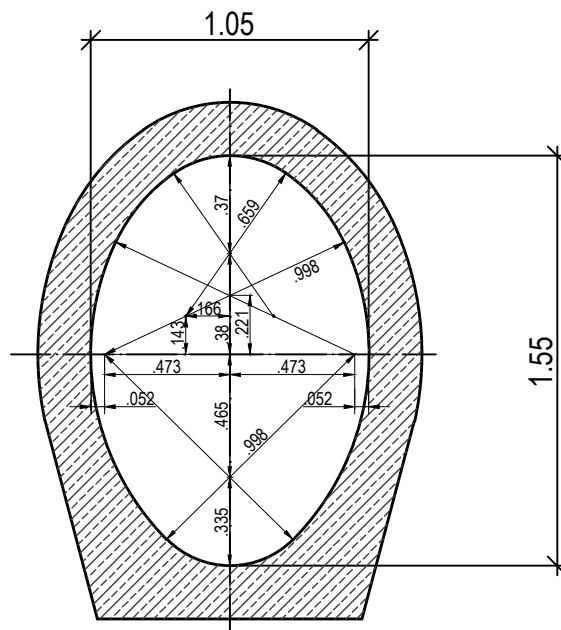


A 2.4 Rohrquerschnitte



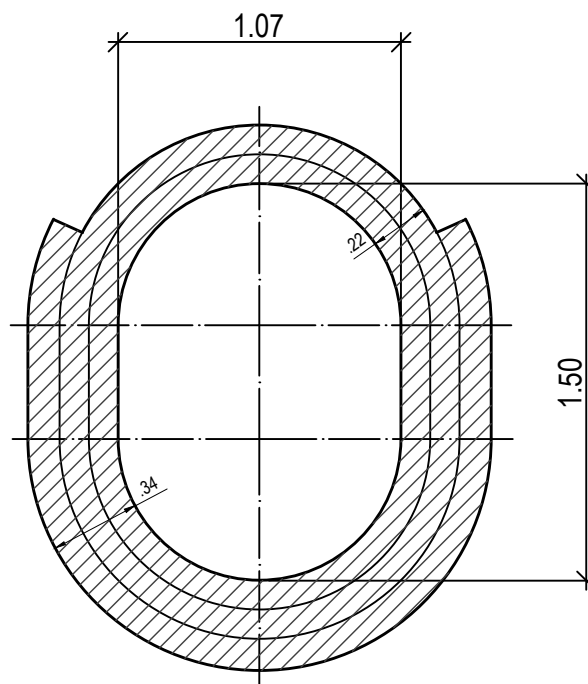
Klasse III n

A = 1.259 m²
U = 4.100 m



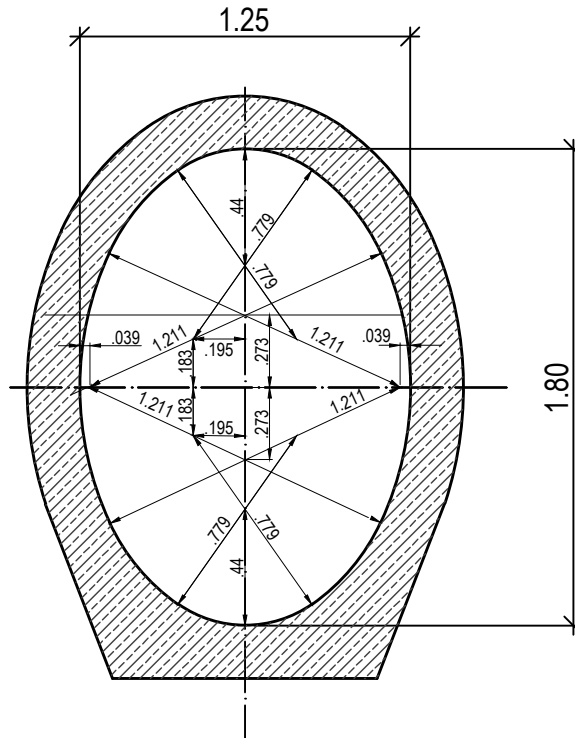
Klasse III a

A = 1.359 m²
M = 1.598 m²
U = 4.220 m



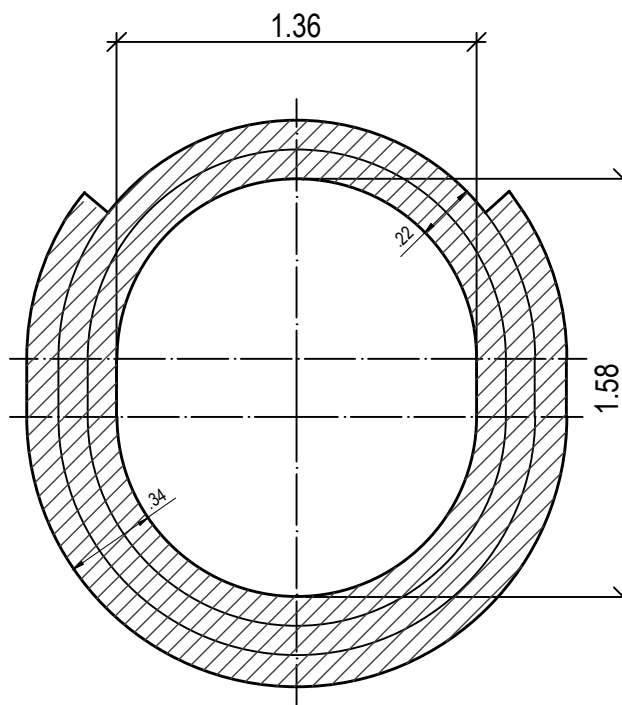
Klasse II n

A = 1.758 m²
U = 4.820 m



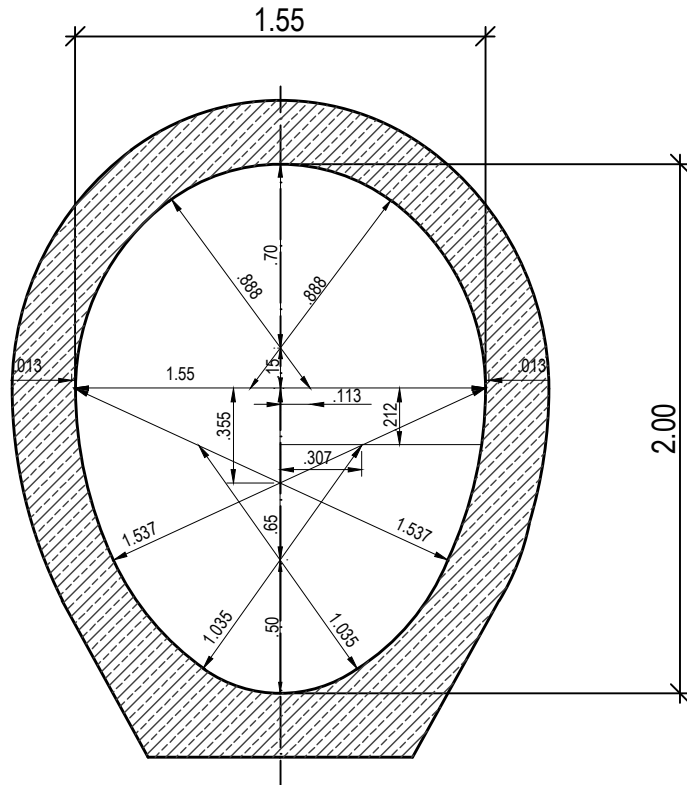
Klasse II a

A = 1.752 m²
M = 1.724 m²
U = 4.710 m



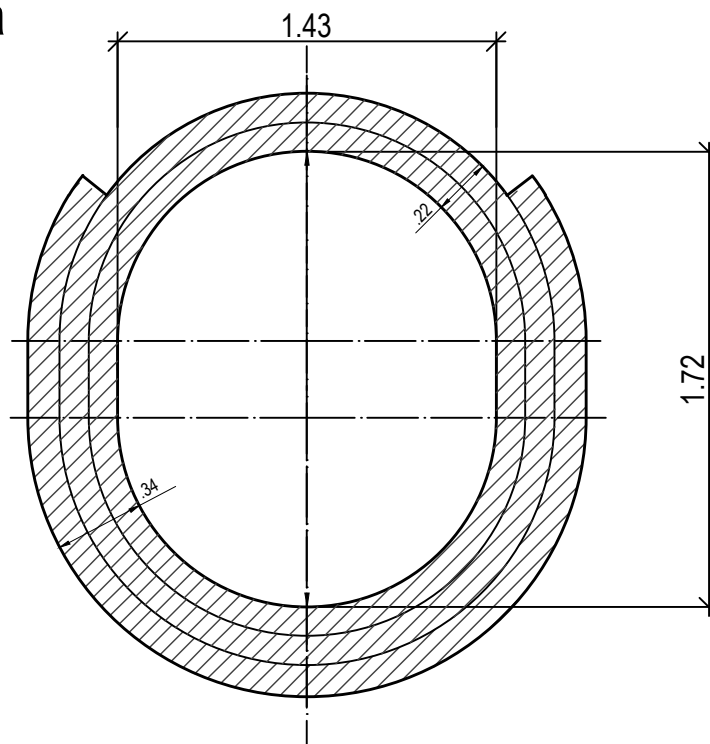
Kl. In

A = 2.412 m²
U = 5.580 m

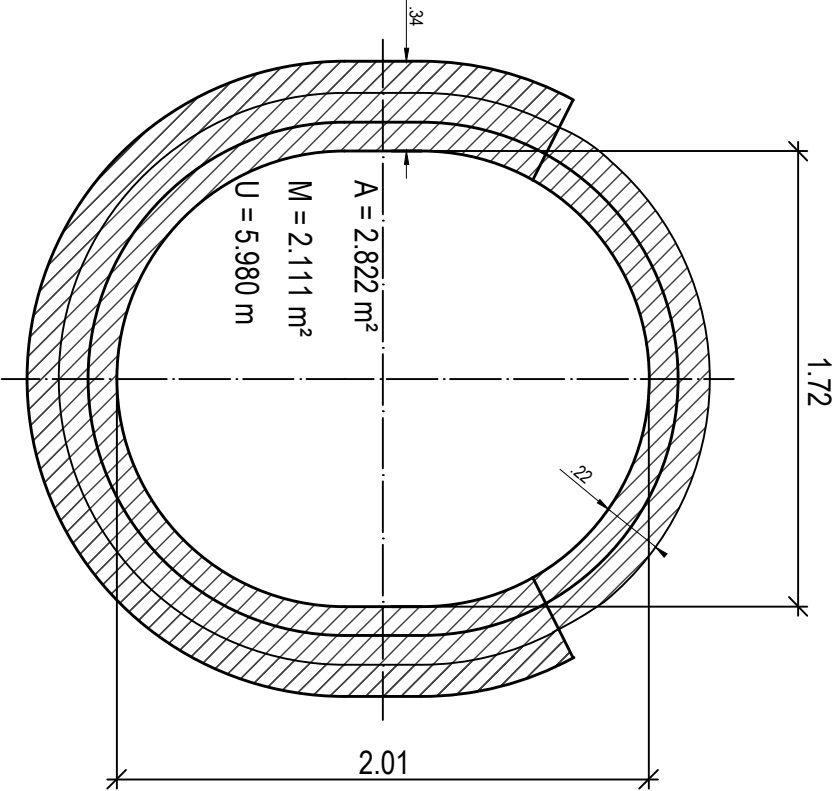


Klasse Ia

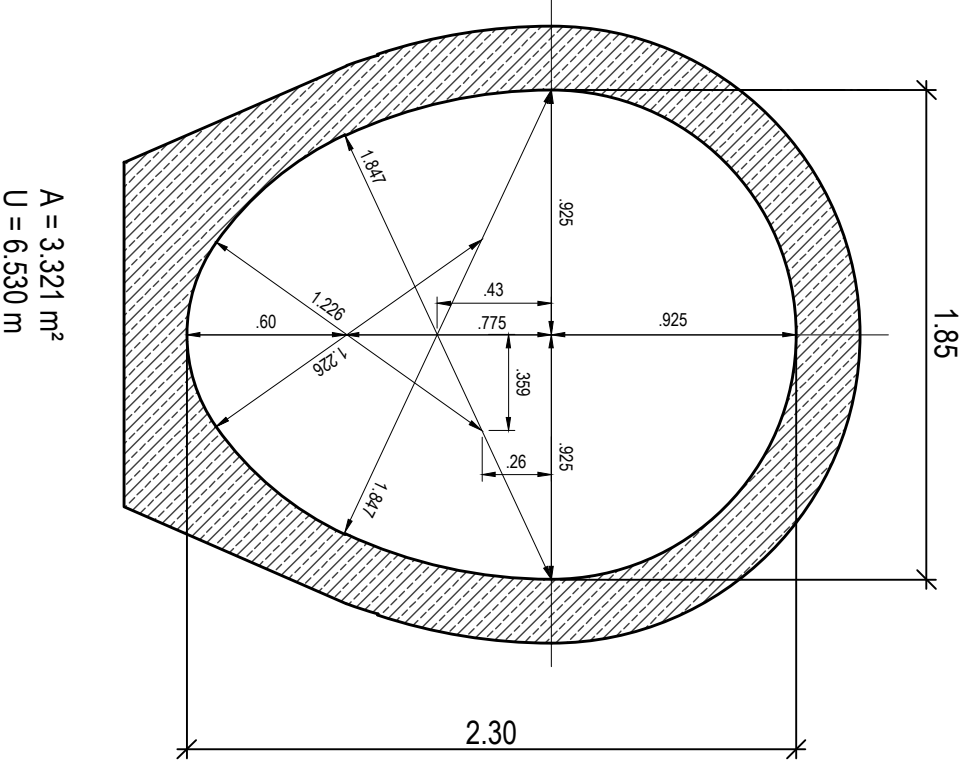
A = 2.021 m²
M = 1.838 m²
U = 5.07 m



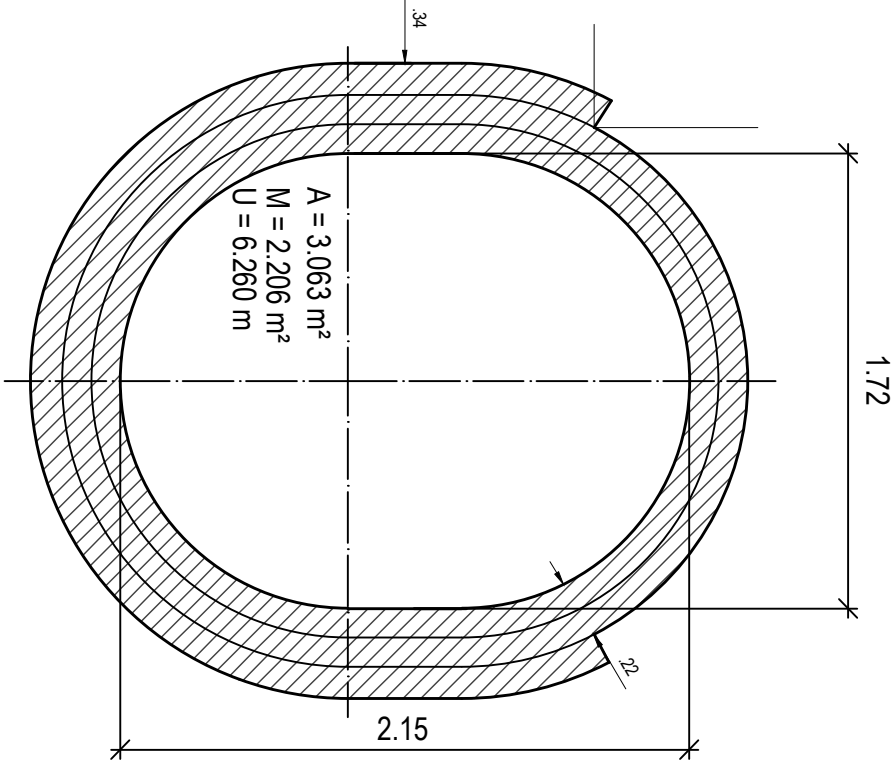
KI Da



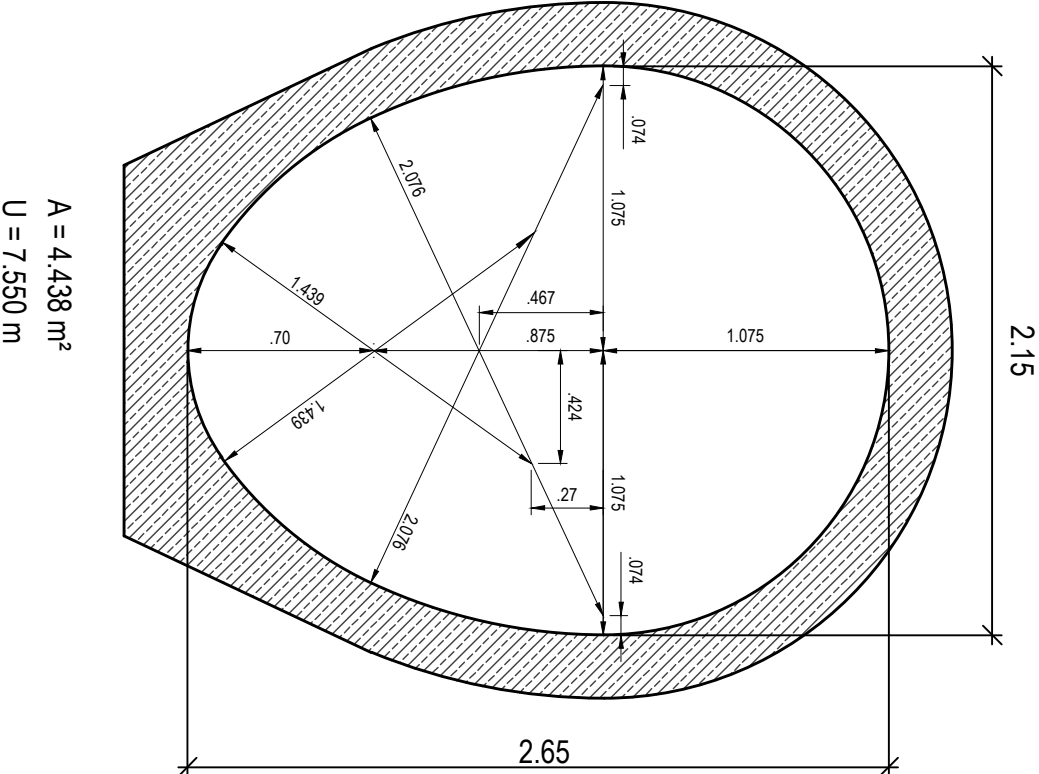
KI Dn



Kl. Ca



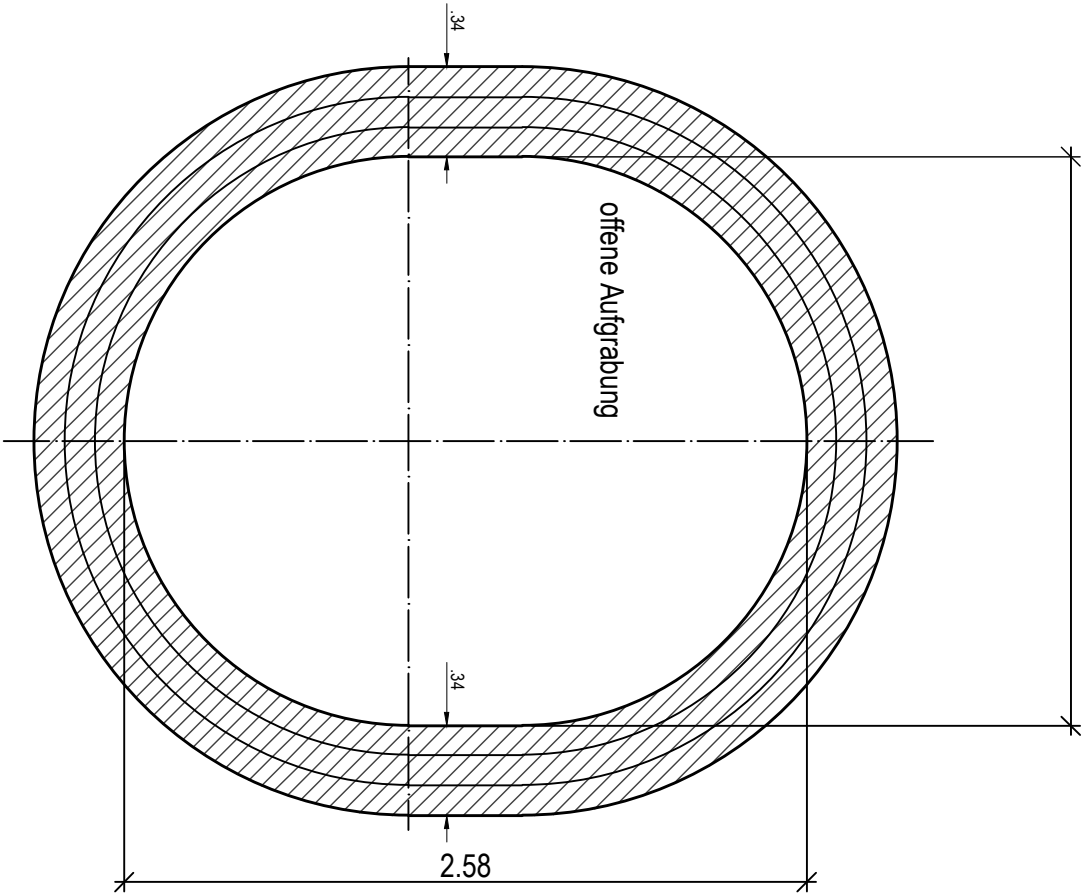
Kl. Cn



ZTV - Siele

Kl. Ba

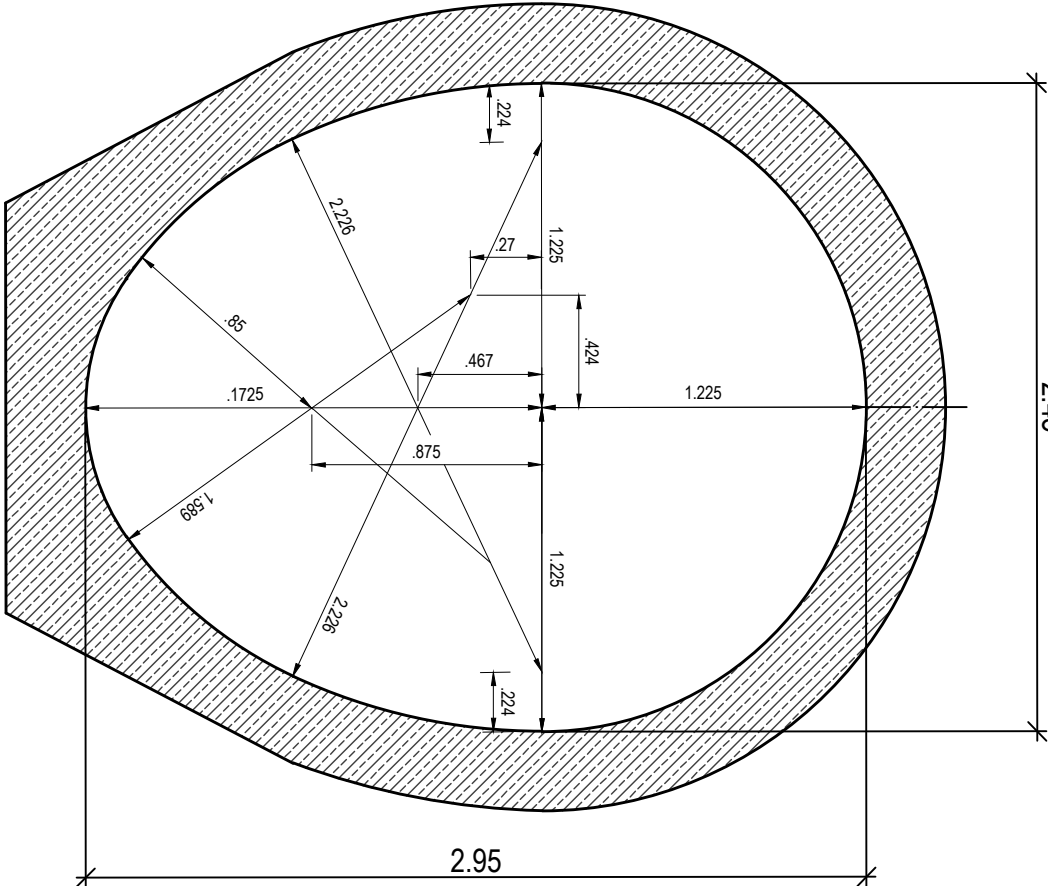
2.15



A = 4,555 m²
 M = 2,951 m²
 U = 7,610 m

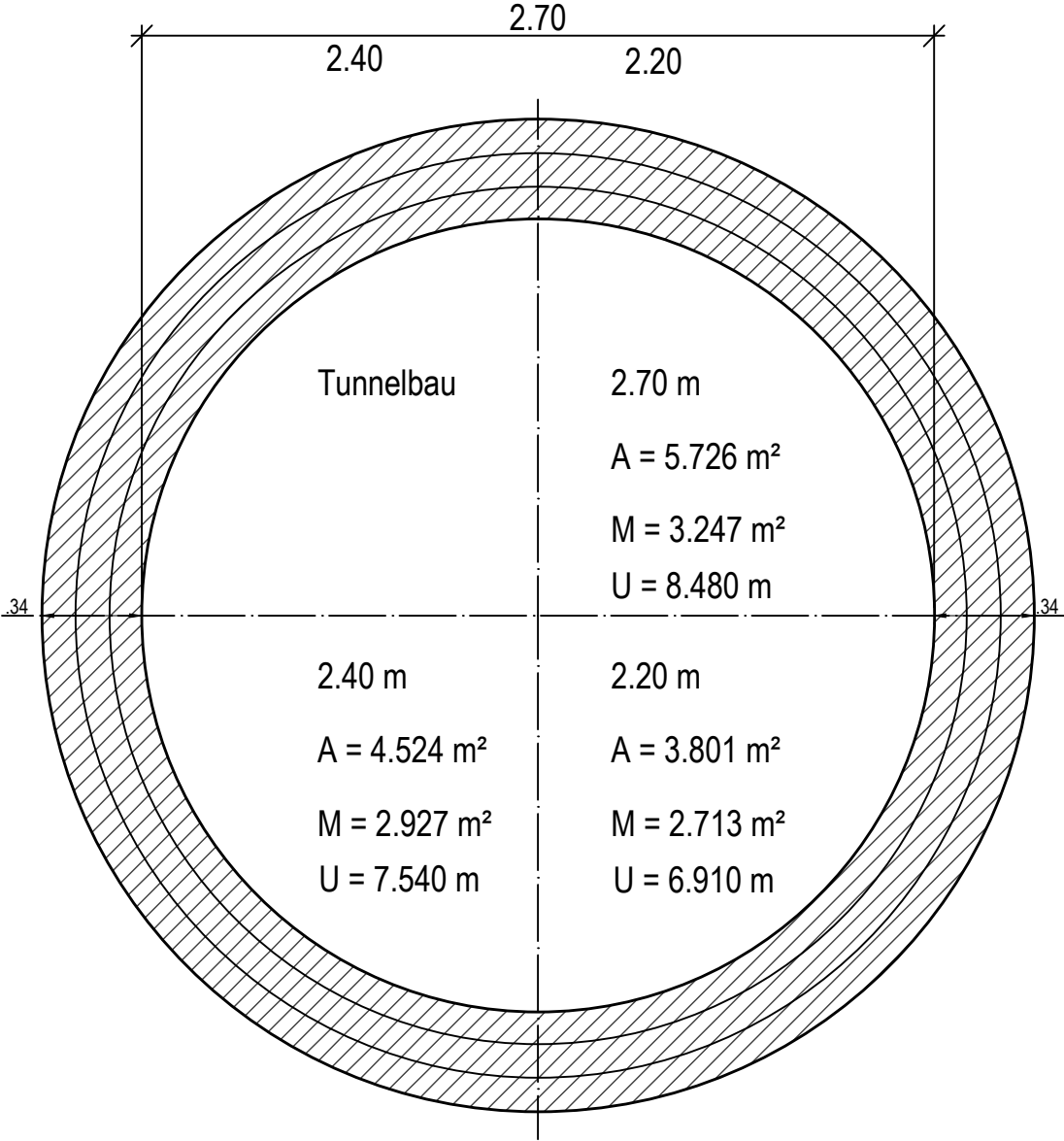
Kl. Bn

2.45

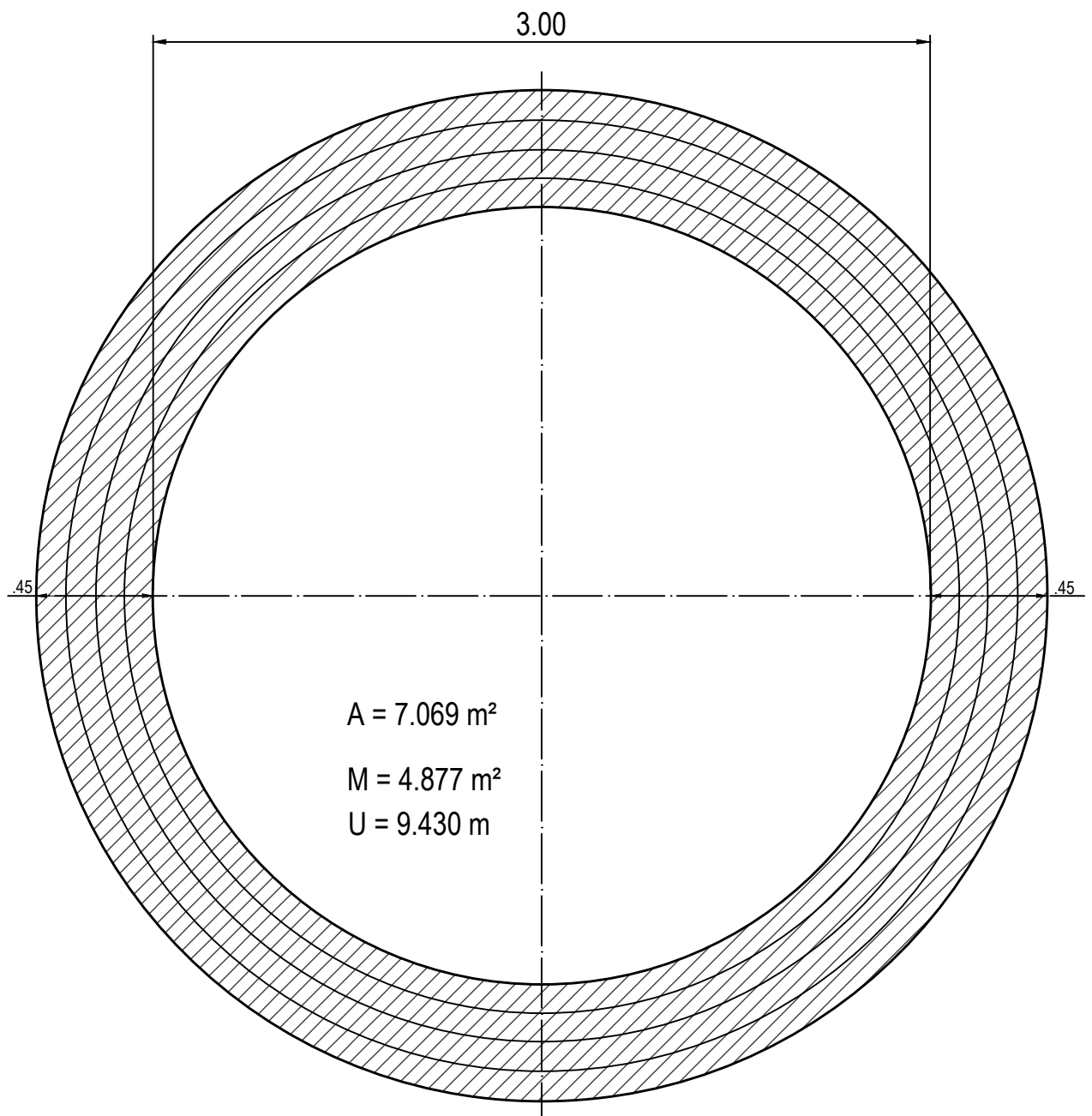


A = 5,646 m²
 U = 8,500 m

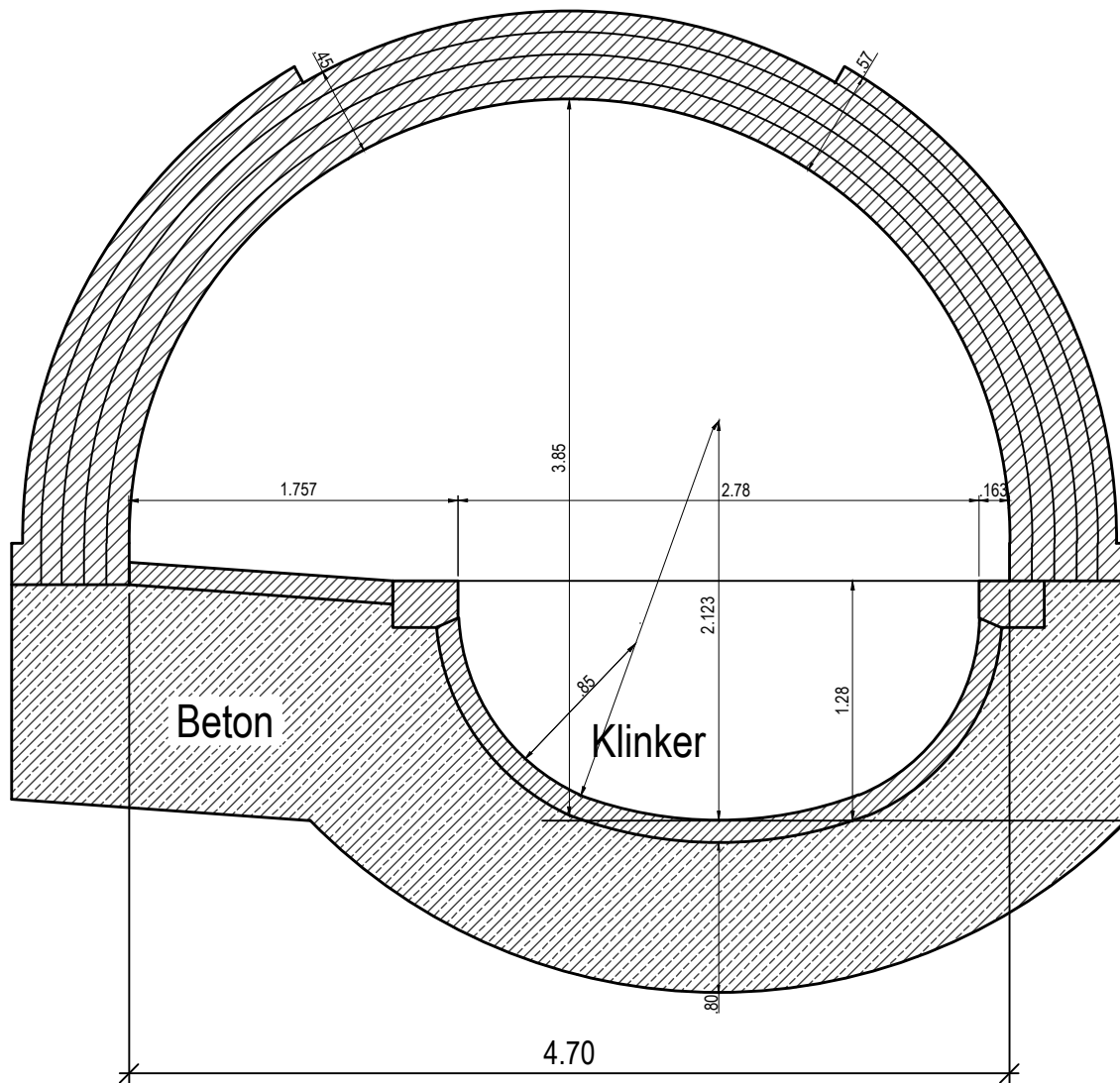
Kl. Ba



Kl. Aa

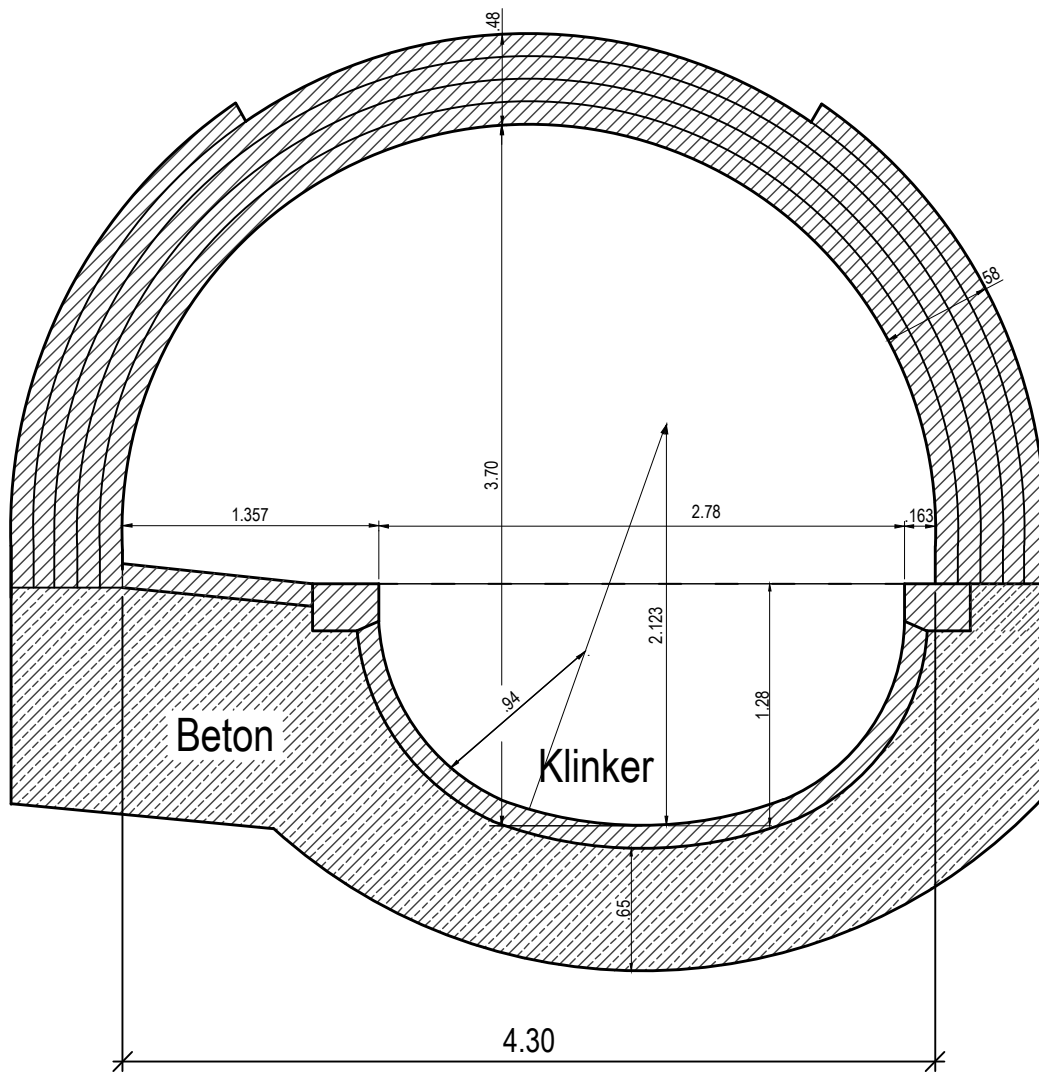


Klasse A II



$A=12.582 \text{ m}^2$
 $M= 5.341 \text{ m}^2$
 $B= 6.900 \text{ m}^2$
 $U= 13,98 \text{ m}$

Klasse A I

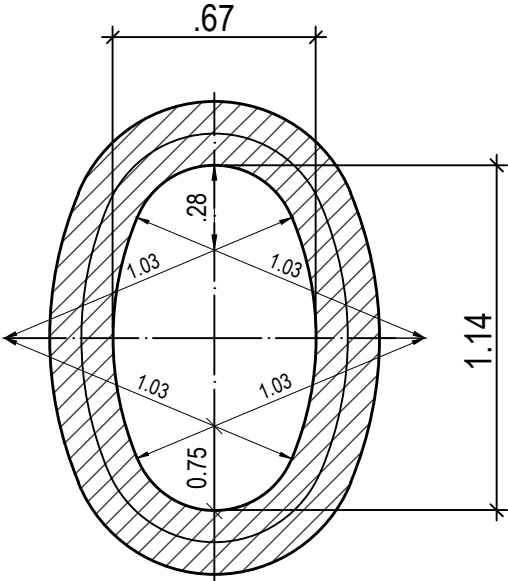


A=11.327 m²
M= 5.017 m²
B= 5.870 m²
U= 13,07 m

Altonaer Profile

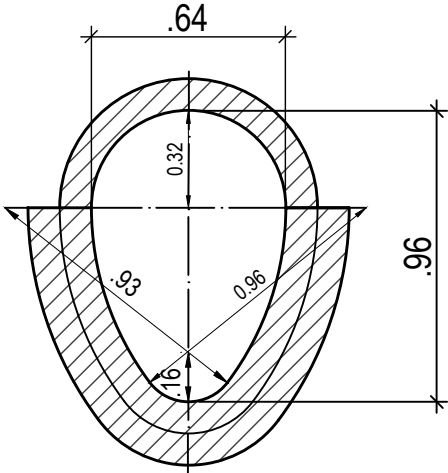
Klasse III

$A=0.64 \text{ m}^2$



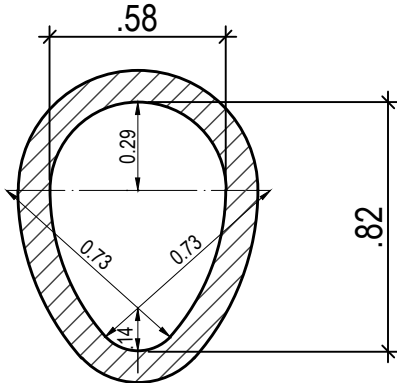
Klasse IV

$A=0.46 \text{ m}^2$



Klasse V

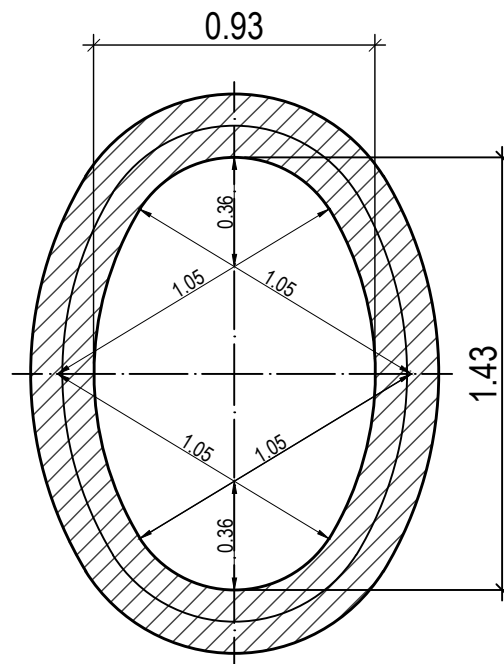
$A=0.35 \text{ m}^2$



Altonaer Profile

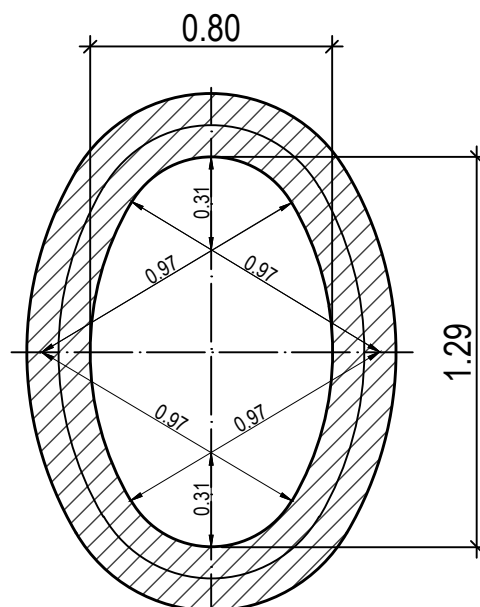
Klasse I

A=1.06 m²



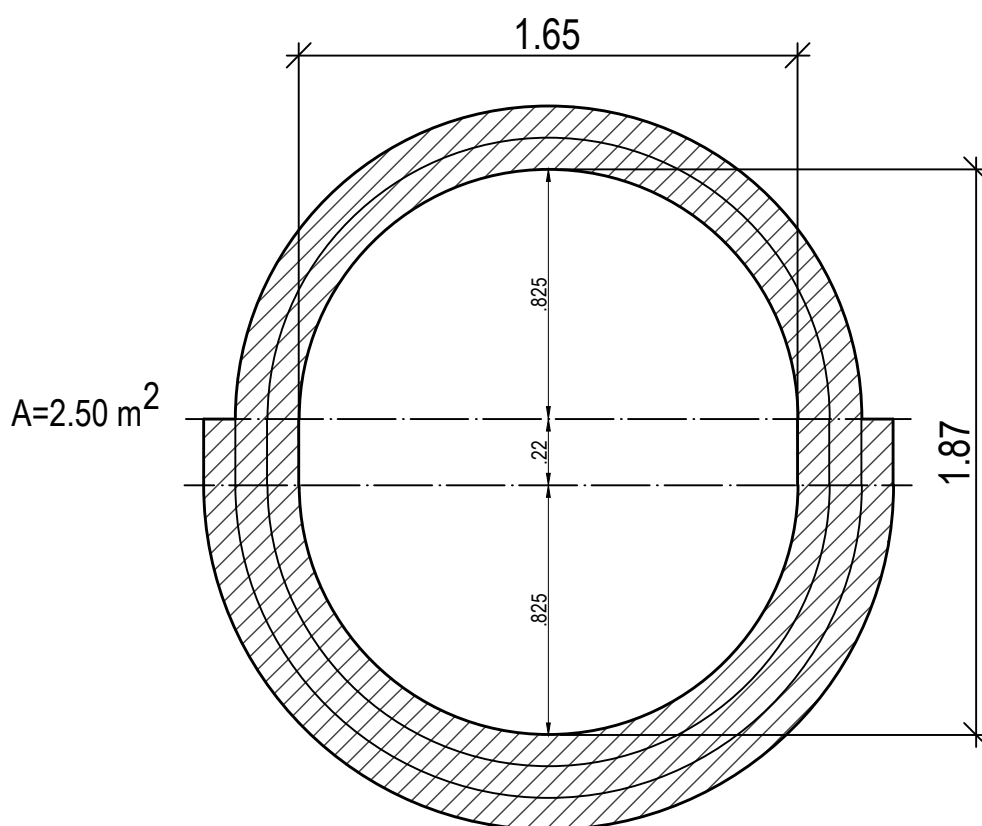
Klasse II

A=0.83 m²



Altonaer Profil

Klasse 0



Legende A 2.4

M = Mauerwerksquerschnitt [m²]

A = Abflussquerschnitt [m²]

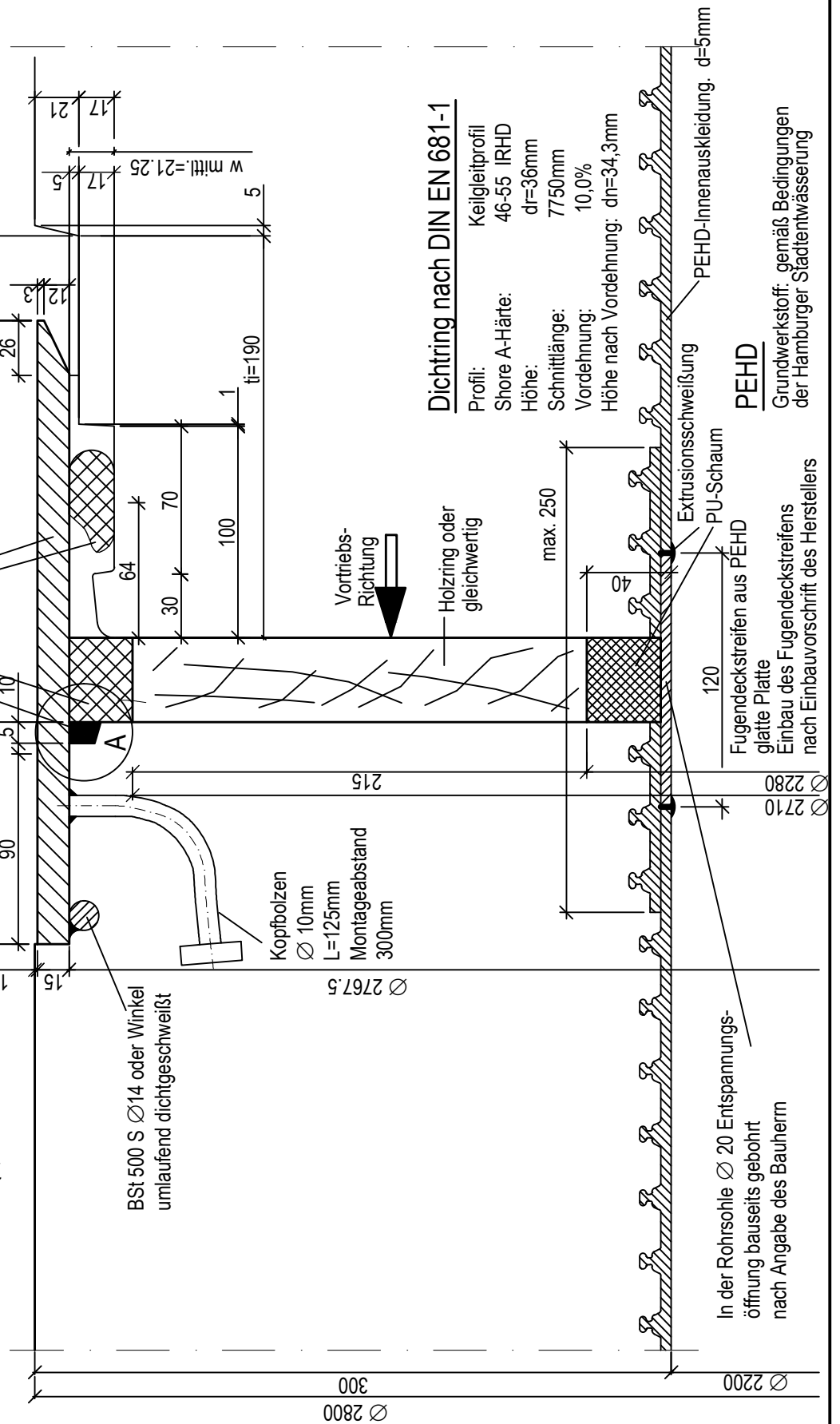
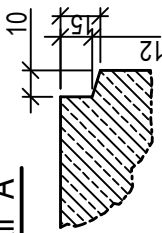
B = Betonquerschnitt [m²]

U = Umfang [m]

A 2.5 Beispiele für Rohrverbindungen für Stahlbetonvortriebsrohre

Maße beispielhaft

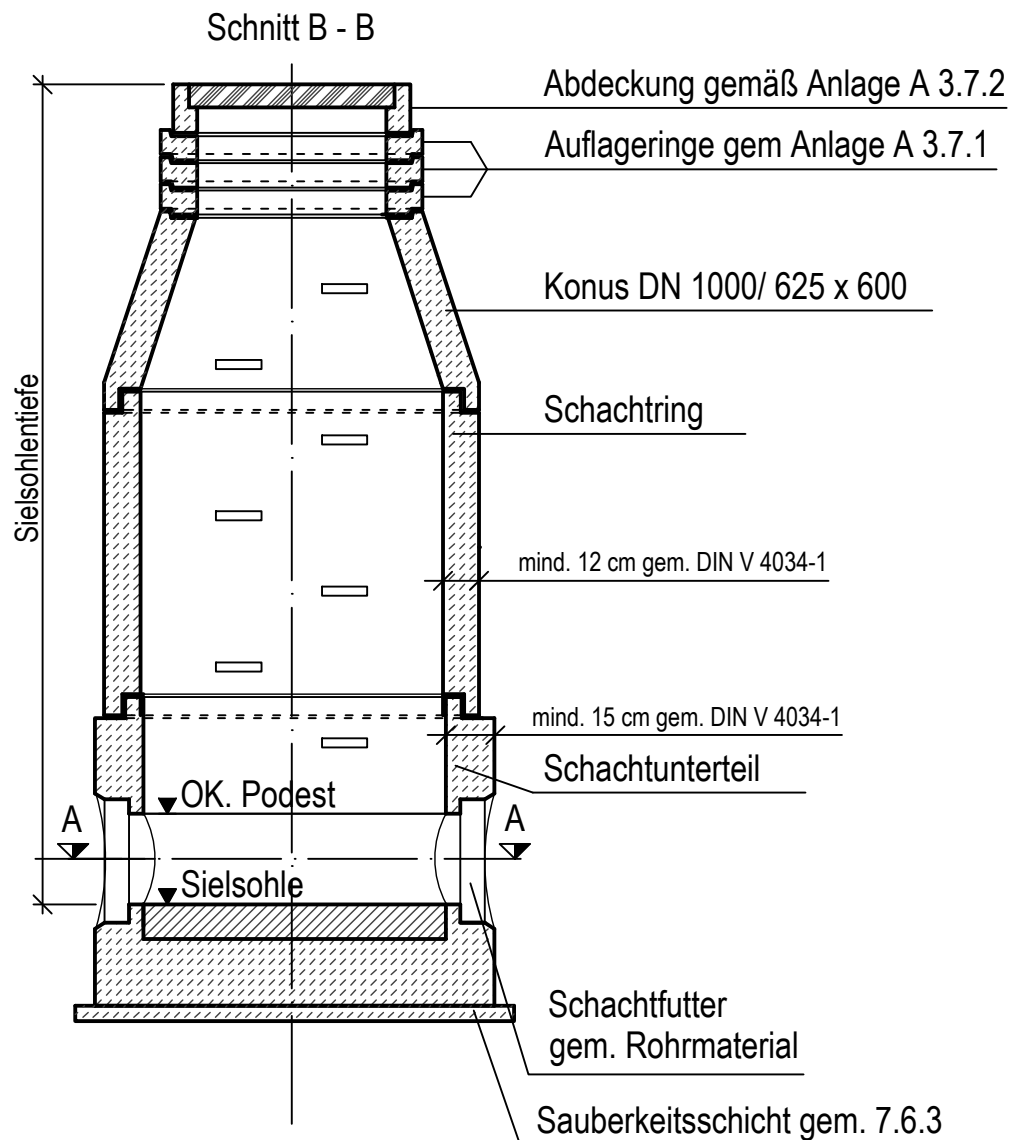
Detail "A"



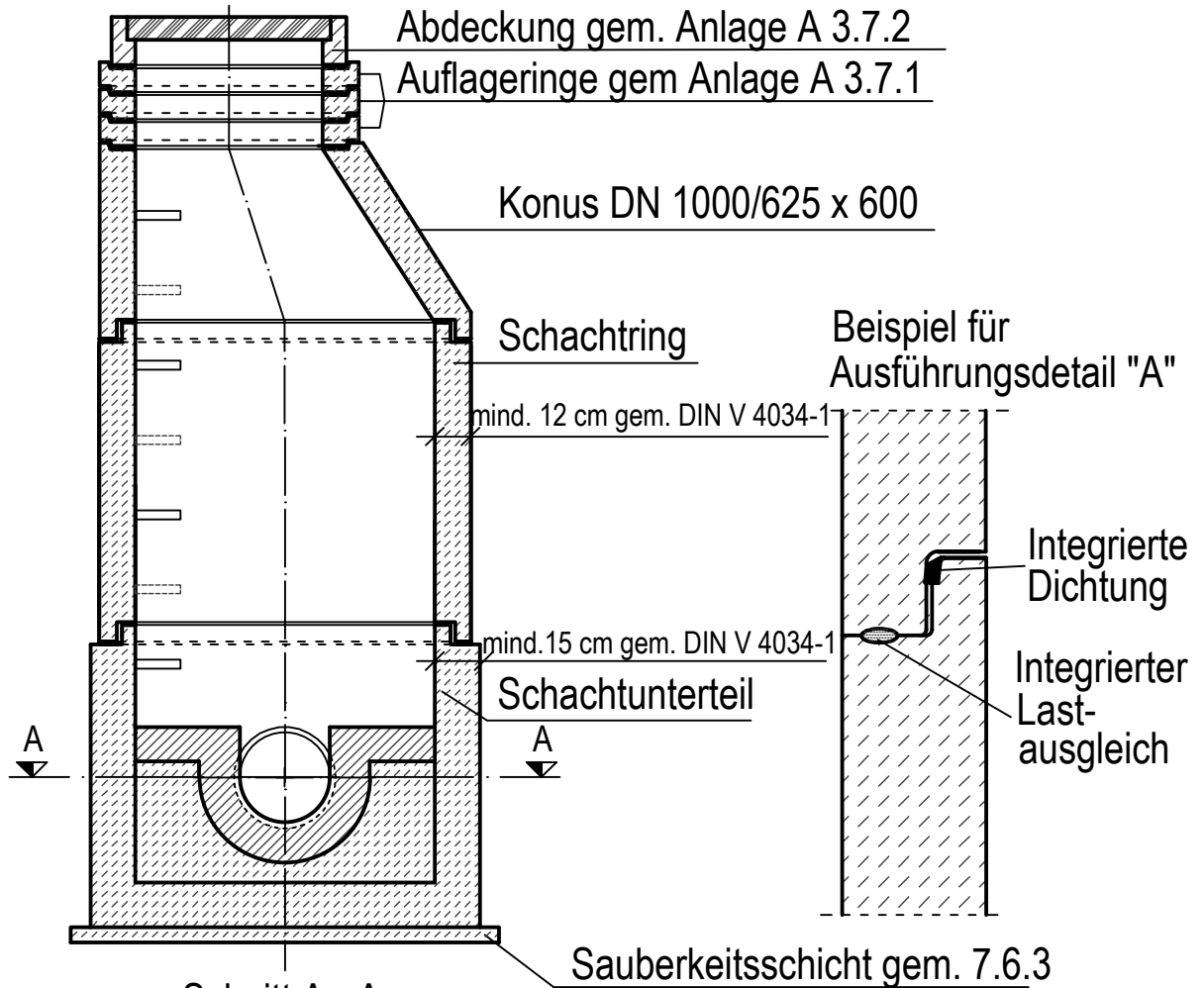
A 3 Einsteigeschächte

A 3.1 Einsteigeschächte aus Betonfertigteilen

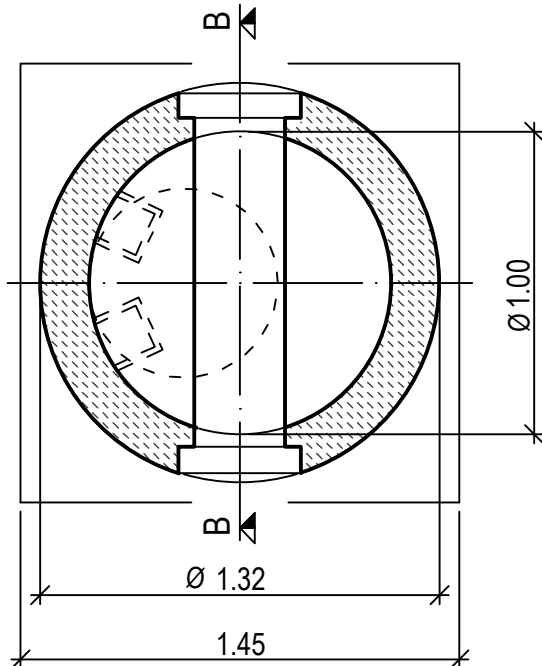
A 3.1.1 Einsteigeschächte DN 1000 in Sielen DN 250 - DN 400



Schnitt B - B

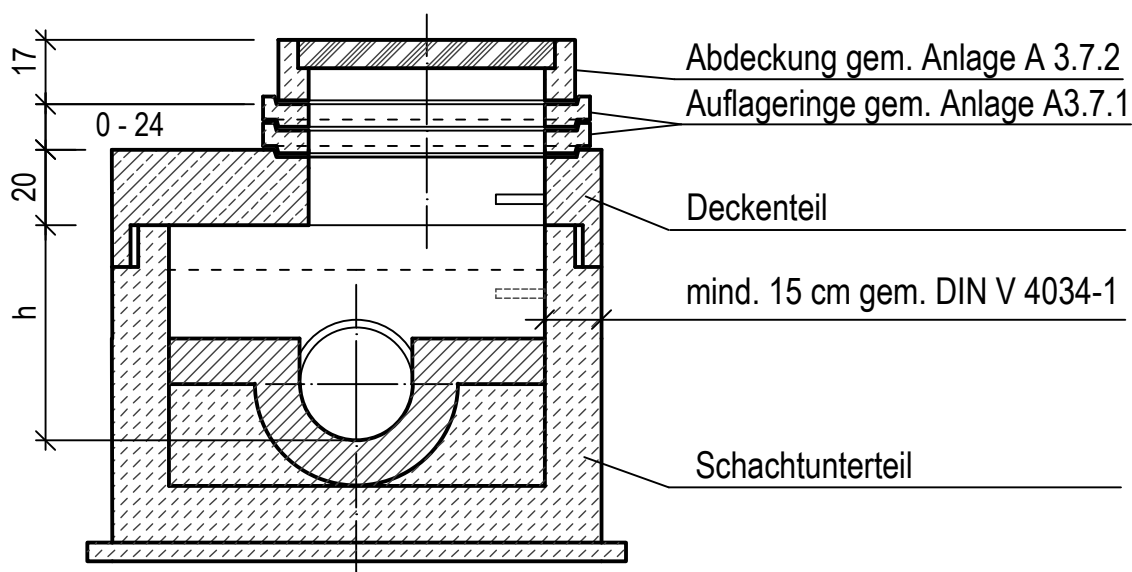


Schnitt A - A



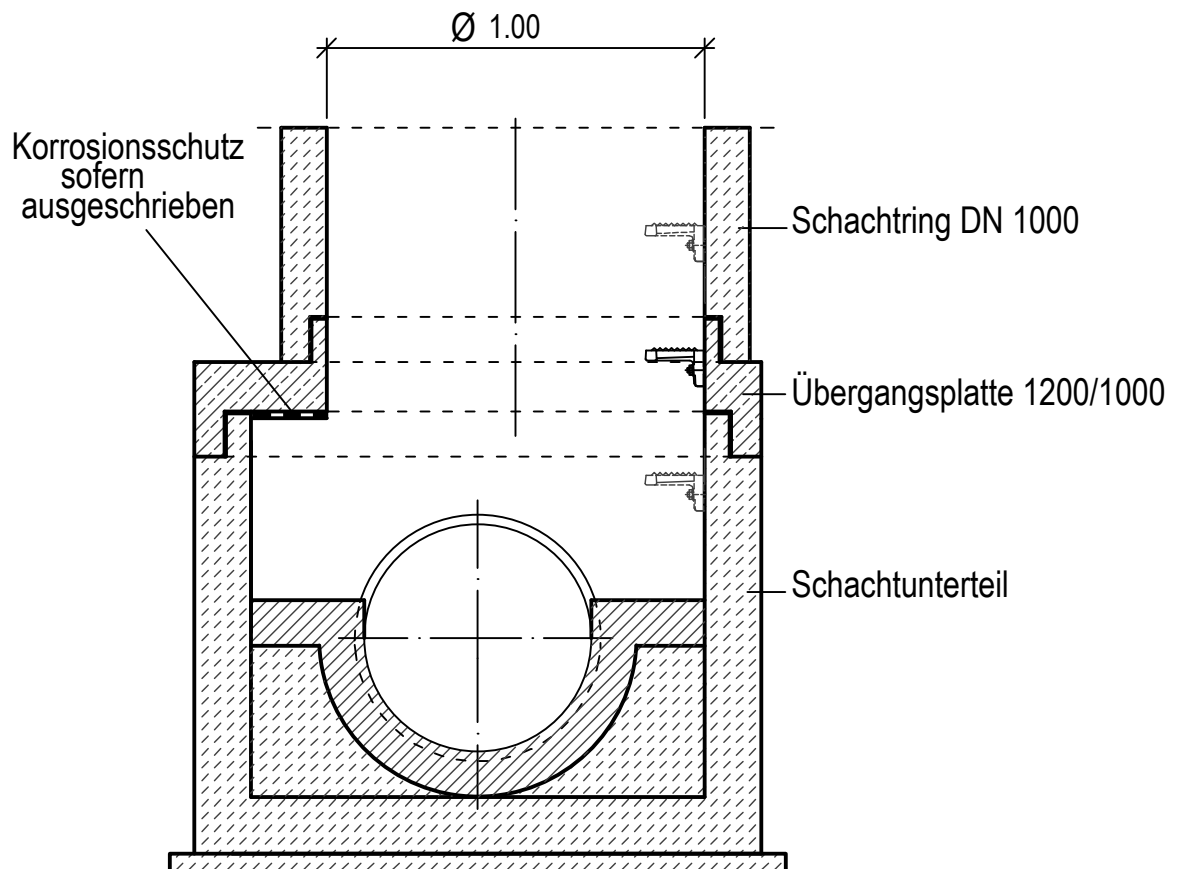
Hinweise:
 Der Einsteigeschacht ist bei unverbauter Baugrube nicht auftriebssicher!
 Einbau der Steigeisen in die Betonfertigteile sowie ggf. Einbau des Steigschutzes gem. Anlage 3.6.4

Einsteigeschächte DN1000 mit geringer Einbautiefe für Siele DN 250 -DN 600



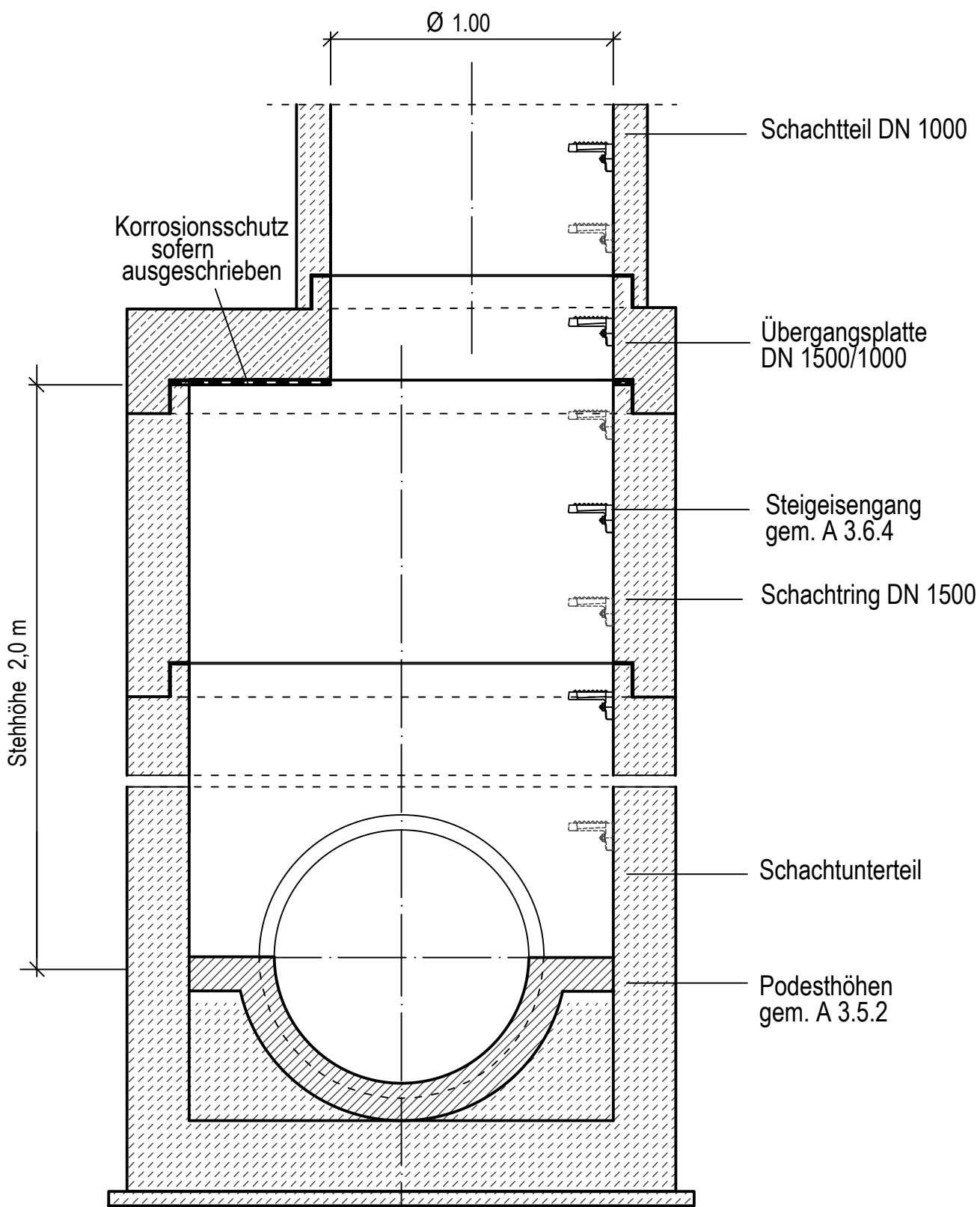
Siel	h min. Schachtunterteil [cm]
DN 250	60
DN 300	70
DN 400	80
DN 500	90
DN 600	100

A 3.1.2 Einsteigeschächte DN 1200 in Sielen DN 500 - DN 600



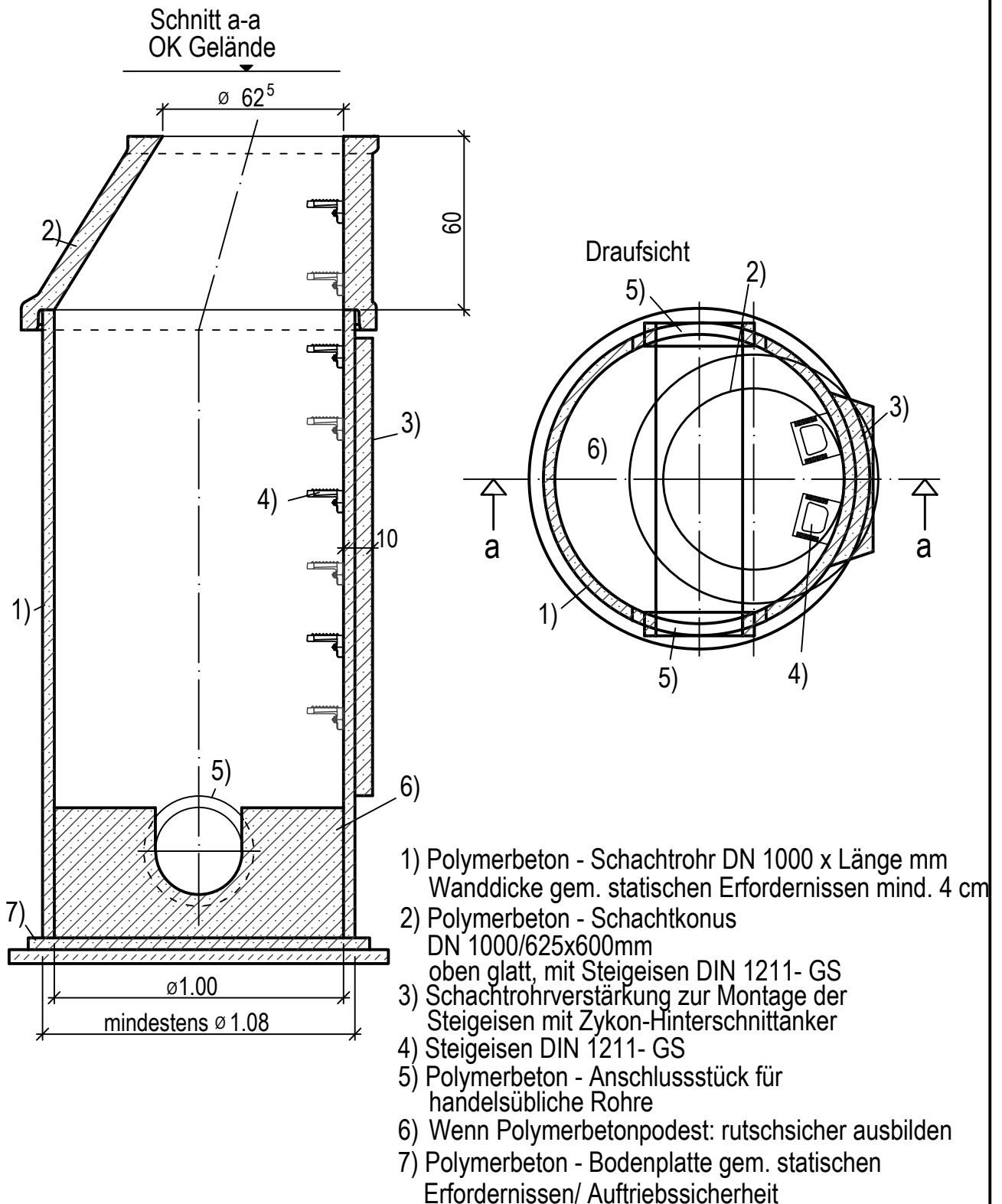
Alternativ:
Ausführung auch mit Konus
1200/625 möglich

A 3.1.3 Einsteigeschächte DN 1500 in Sielen DN 700 - DN 900 bzw. Kl. VI bis Kl. IV n



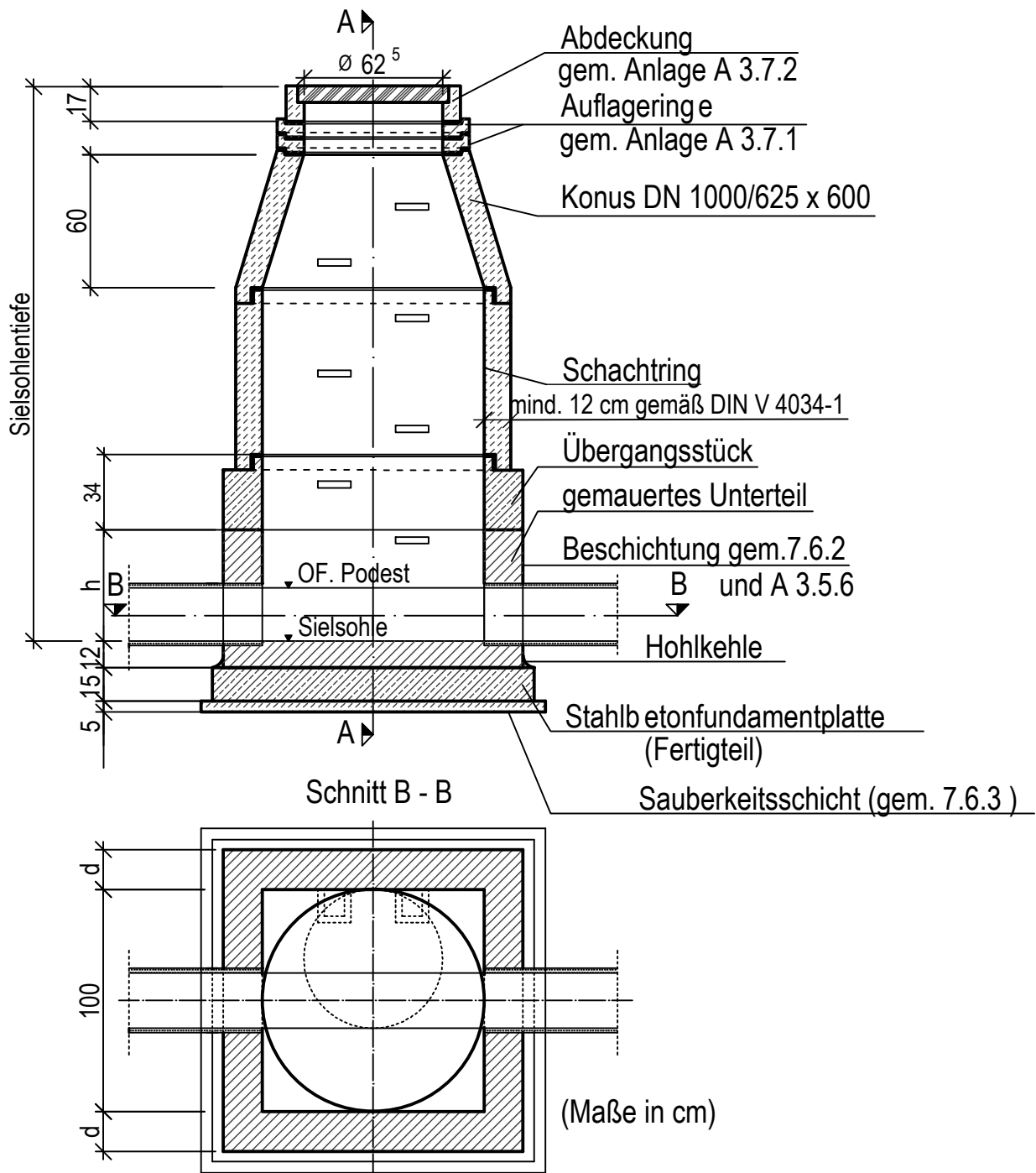
A 3.2 Einsteigeschächte aus Polymerbeton

in Sielen DN 250 - DN 400

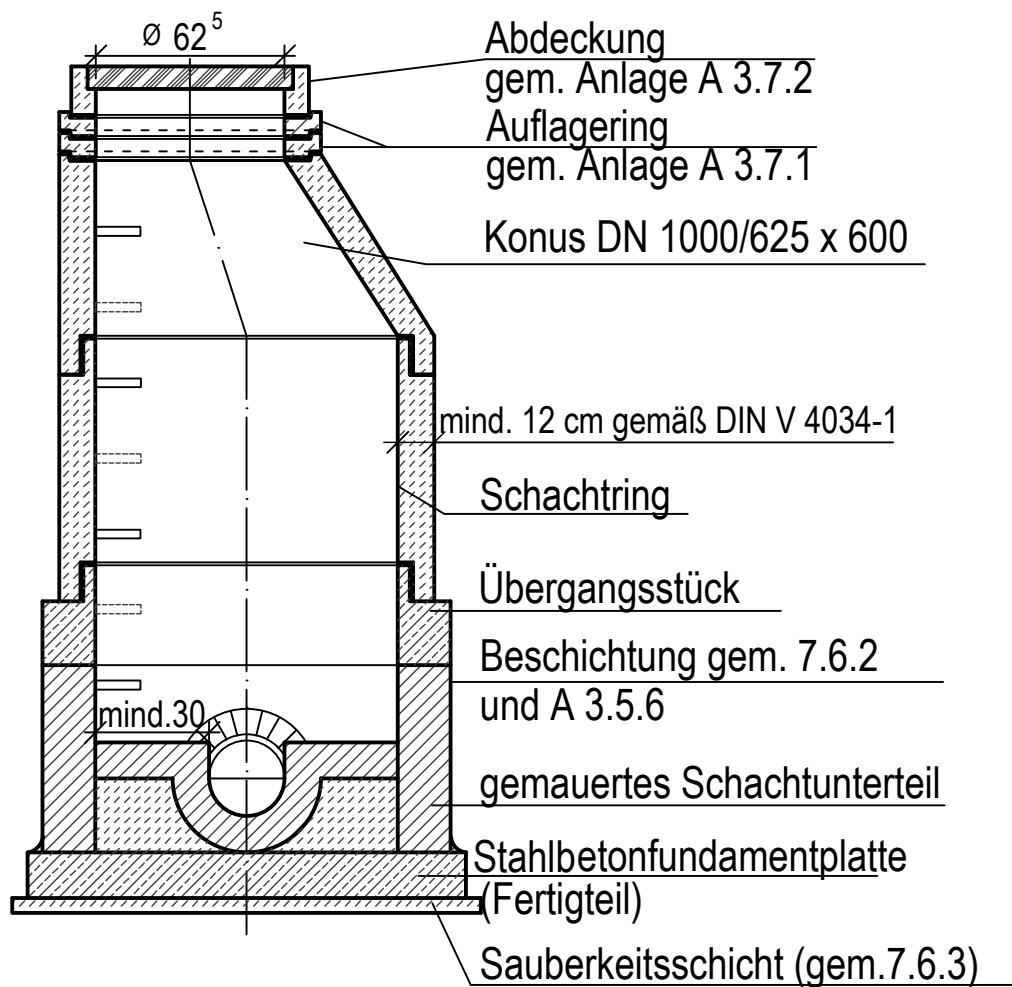


A 3.3 Einsteigeschächte aus Betonfertigteilen mit gemauerten Unterteil

A 3.3.1 Einsteigeschächte in Verbundbauweise in Sielen DN 250 - DN 400

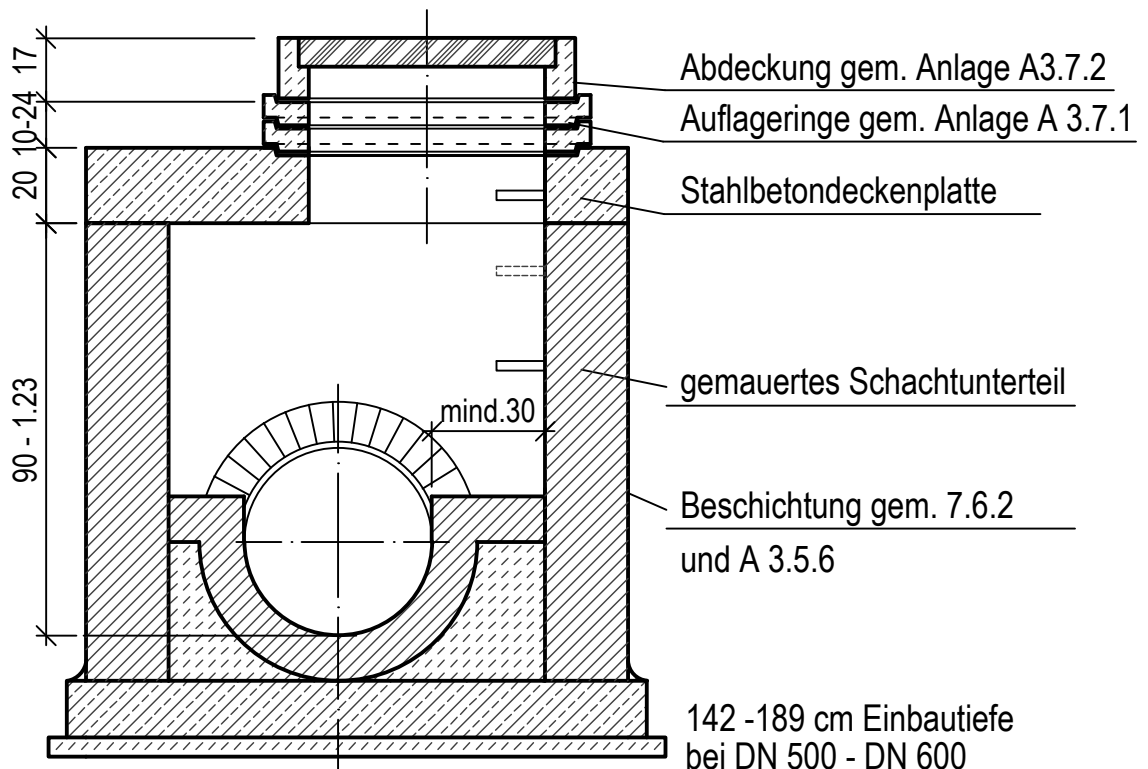
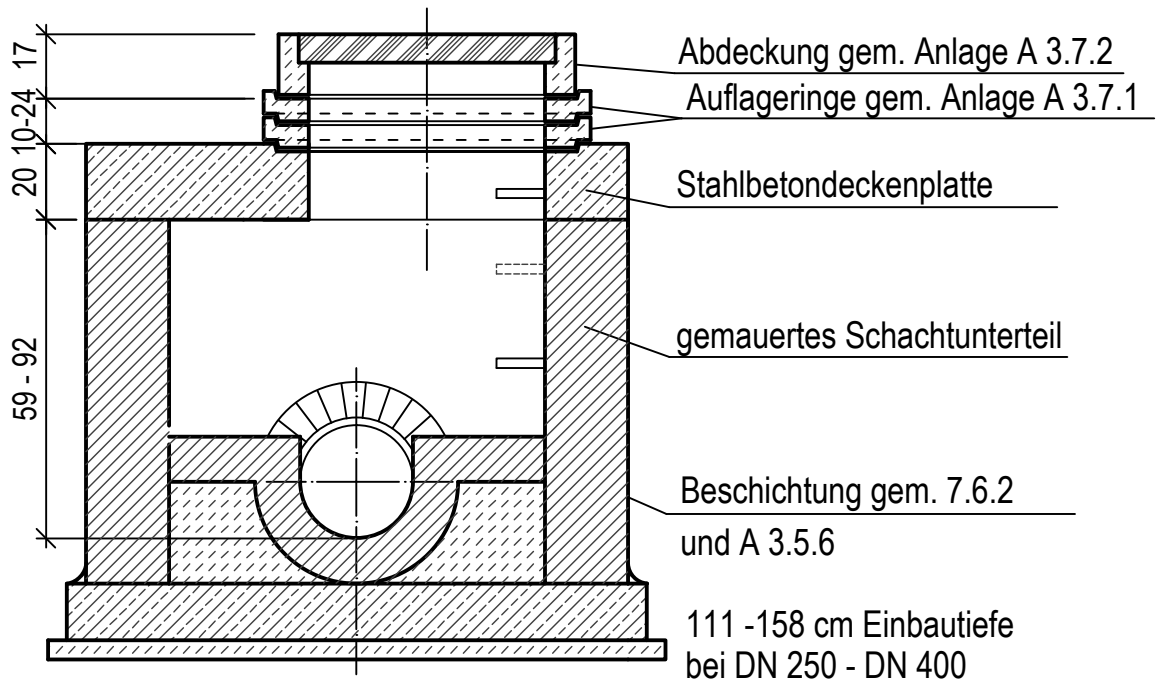


Schnitt A - A



Hinweise:
 Der Einsteigeschacht ist bei
 unverfüllter Baugrube nicht
 auftriebssicher!
 Einbau der Steigeisen in die
 Betonfertigteile sowie ggf.
 Einbau des Steigschutzes
 gem. Anlage A 3.6.4

Einsteigeschächte nach Anlage 3.3.1
für Siele DN 250 - DN 600 mit geringer Einbautiefe



DN des größten Sieles im Schacht	Angaben zum gemauerten Unterteil						Unterteil			
	Sielsohlentiefe	Wanddicke d des Mauerwerkes	Mauerwerk im Querschnitt a - a	Höhe Mauerwerk über Sielsohle h	Mauerwerk für Wände *	Mauerwerk für Gerinne und Podeste *	Beton für die Sohlensausbildung (C12/15)	wasserdichter Putz/bituminöse Beschichtung	Fläche Fundamentplatte	Auflagerschicht (zementvermörtelter Sand)
250 - 400	m	cm	m ²	cm	m ³	m ³	m ³	m ²	m ²	m ²
	1,11 - 4,89	22	1,07	variabel 59 bis 100	variabel 0,76 bis 1,20		0,10	variabel 4,09 bis 6,45	2,37	2,37
	4,90 - 6,90	34	1,82	59	1,29	0,14	0,10	4,77	3,17	3,17
500 u. 600	6,91 - 8,42	45	2,61		1,85			5,40	4,00	4,00
	1,42 - 5,20	22	1,07	variabel 90 bis 123	variabel 1,09 bis 1,44			variabel 4,87 bis 6,45	2,68	2,37
	5,21 - 7,21	34	1,82	90	1,86	0,15	0,13	5,85	3,52	3,17
	7,22 - 8,73	45	2,61		2,66			6,75	4,04	4,00

* bezogen auf Siele DN 300 bzw. DN 600

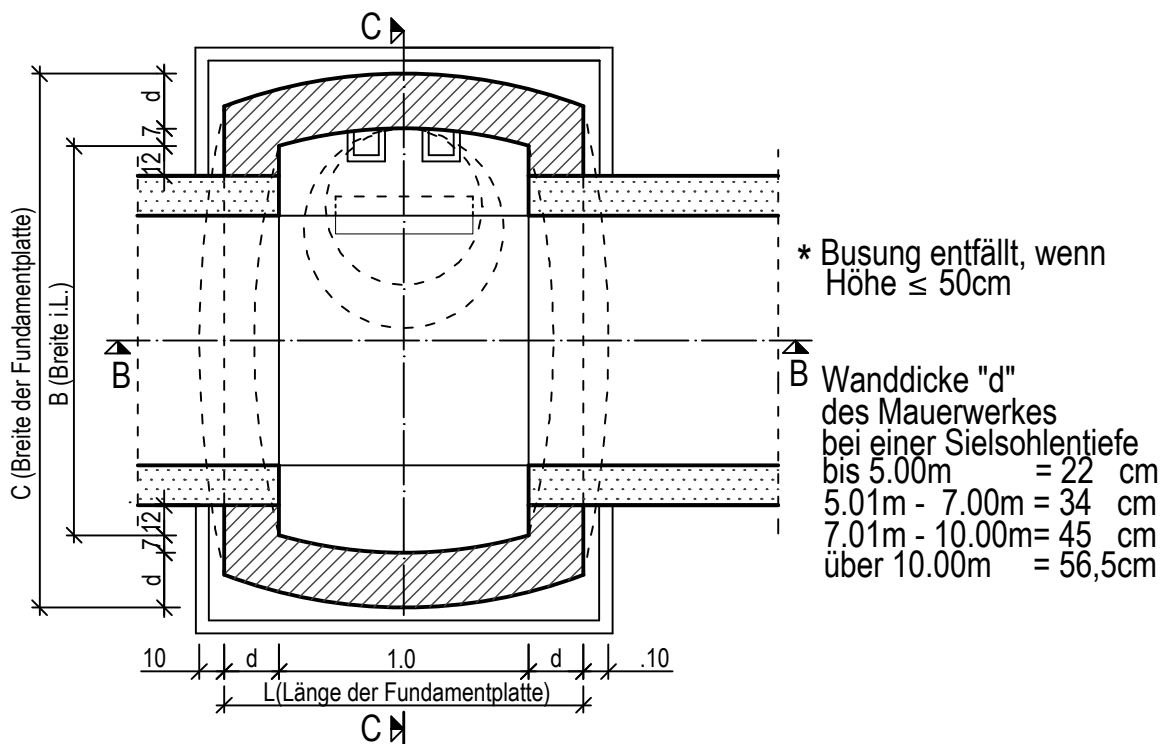
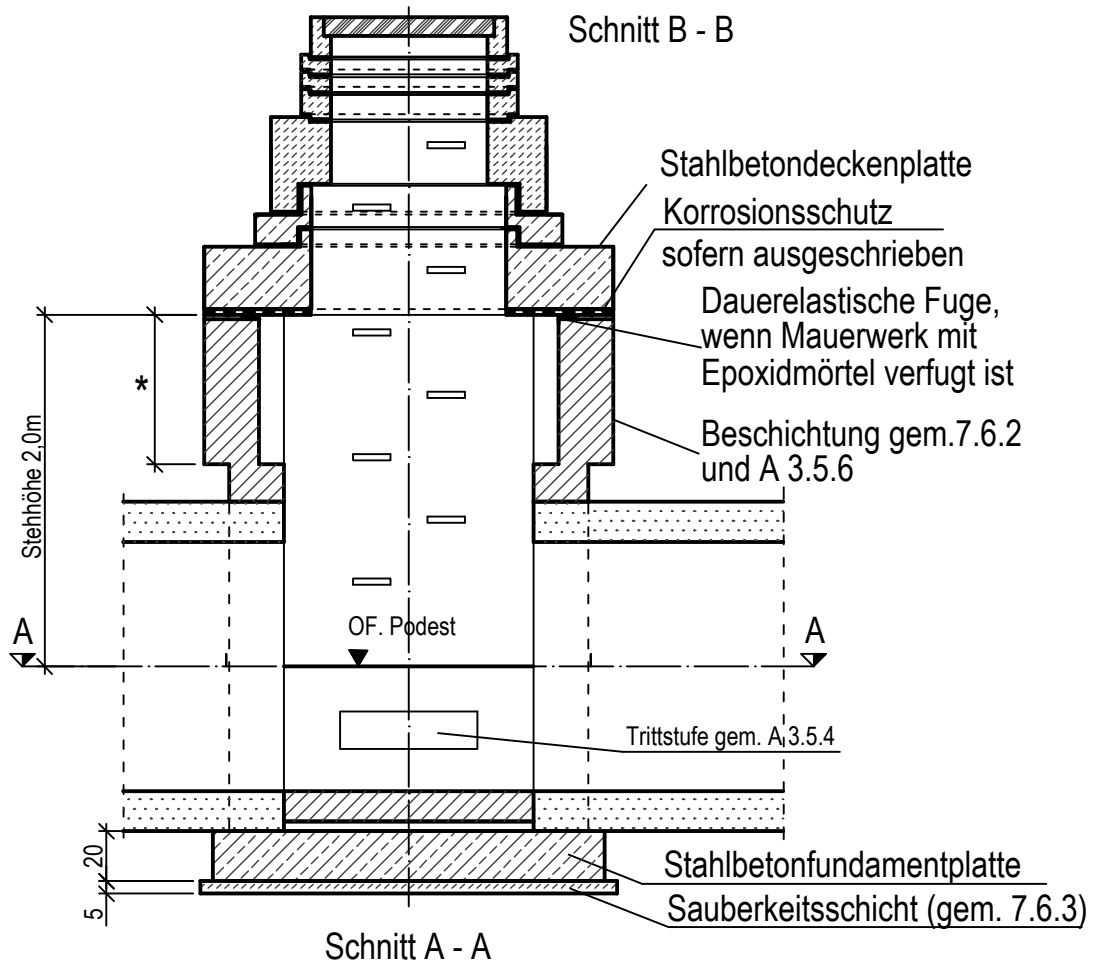
Soweit die Querschnittsfläche eines Rohres einschl. Wandung größer als 0,30 m beträgt, sind die dann erforderlichen Abzüge bei den vorgenannten Werten bereits berücksichtigt.

Ohne Erhöhung des gemauerten Unterteiles sind zwischen den Sielsohlen im Schacht folgende Höhenunterschiede möglich:

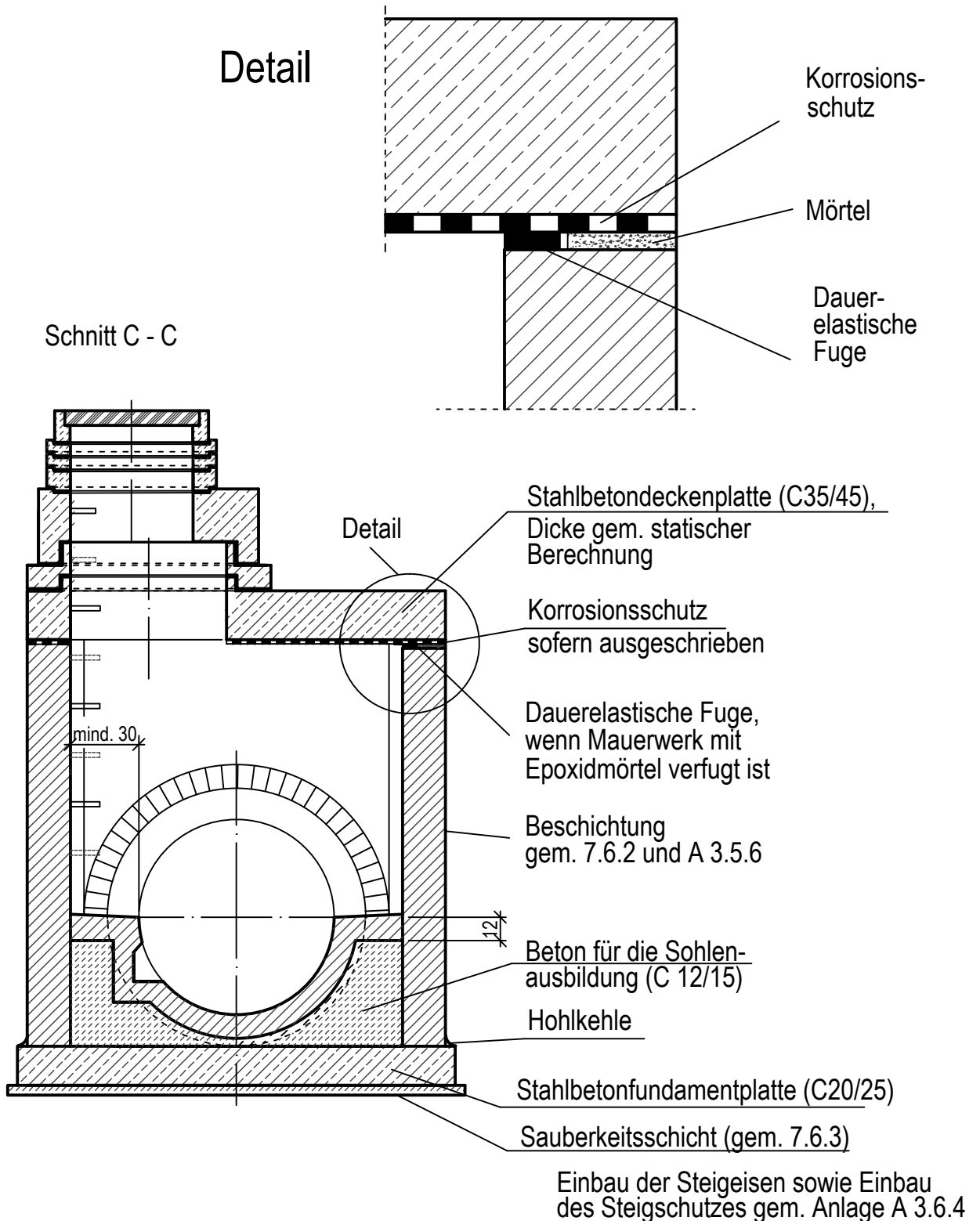
DN des Sieles im Abfluss	250 - 400		500 und 600					
DN des Sieles im Zufluss	250	300	400	250	300	400	500	
max. möglicher Höhenunterschied der Sielsohlen **)	18 cm	11 cm	---	53 cm	46 cm	34 cm	22 cm	11 cm

**) Im Ausnahmefall kann die Rollschicht über dem höherliegenden Siel entfallen; dann können die Werte um maximal 11 cm vergrößert werden.

A 3.3.2 Einsteigeschacht in Verbundbauweise in Sielen DN 500 - DN1500 und KL. VI - Kl. I

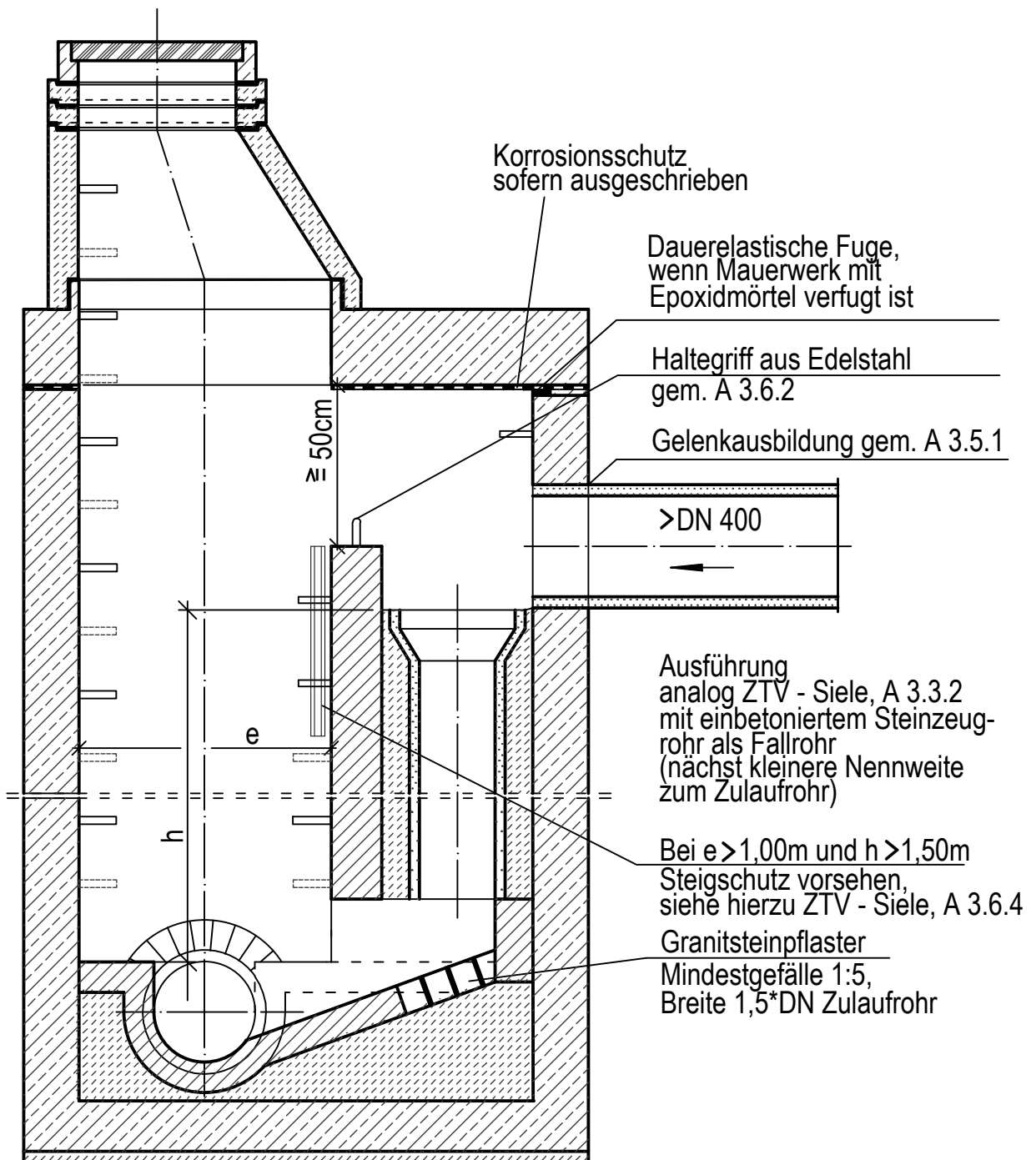


Herstellung des Schachtkopfes gem. Anlage A 3.7.1



A 3.4.2 Absturzschächte für Absturz von Sielen > DN 400

Absturzschacht erforderlich bei Absturzhöhen > 1,0m



Breite ergibt sich konstruktiv

A 3.5 Schachtkonstruktionsdetails

A 3.5.1 Rohranschlüsse bei Einsteigeschächten

Bei gemauerten Schachtunterteilen ist die Dichtung zwischen Rohranschluss und Schacht durch einen Verpressschlauch zu gewährleisten

Anschluss an Bauwerke sinngemäß

Bild 1: Steinzeugrohre
DN 150 bis DN 400

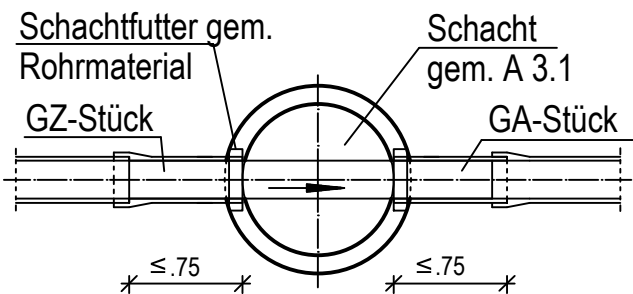


Bild 2: Steinzeugrohre
DN 150 bis DN 600

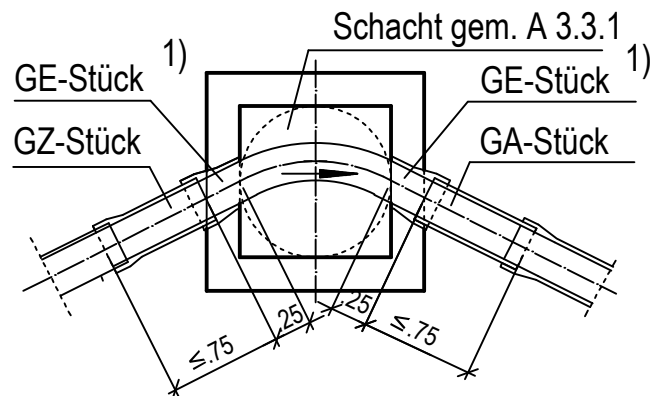


Bild 3: Beton- oder
Stahlbetonrohre
DN 150 bis DN 600

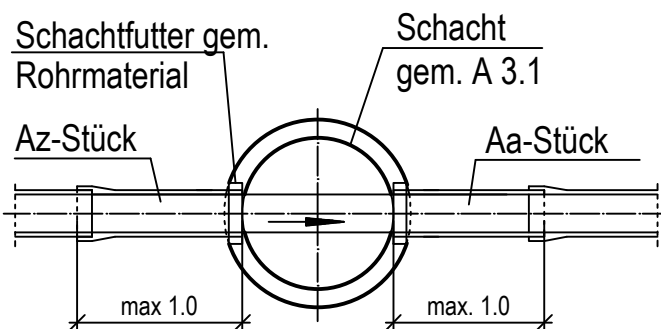


Bild 4: Beton- oder
Stahlbetonrohre
DN 150 bis DN 600

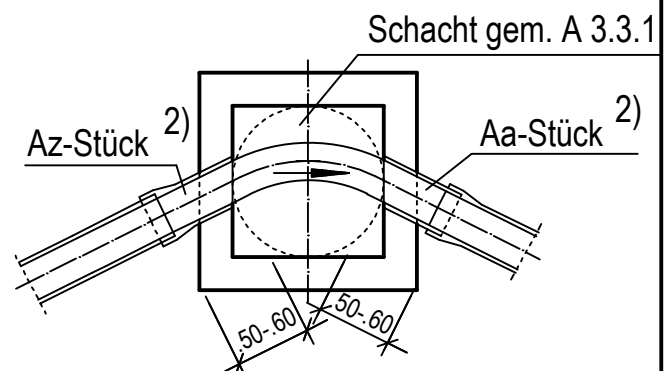
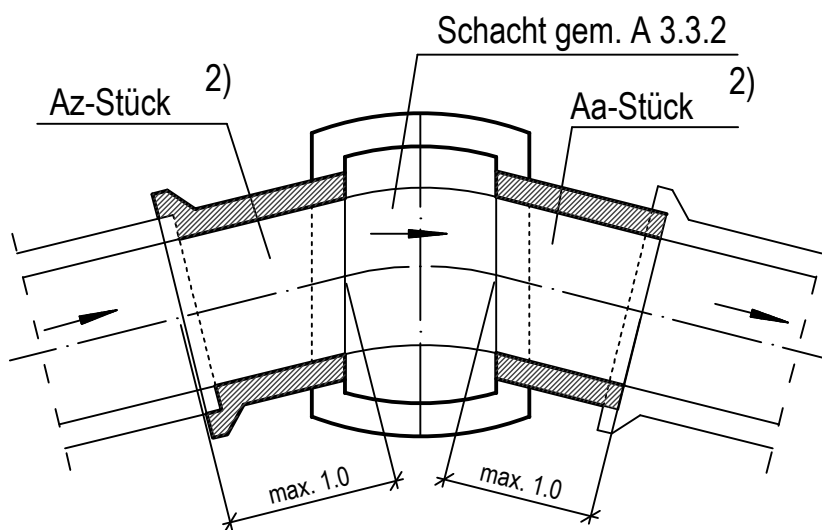


Bild 5: Beton - oder Stahlbetonrohre DN 700 bis DN 1500

Die Bewehrung ist an den Schnittstellen gegen Korrosion zu schützen. Bei gemauerten Schächten ist die Dichtung zwischen Rohranschluß und Schacht durch einen Verpressschlauch zu gewährleisten

Ohne Bild: Beton - oder Stahlbetonrohre \geq DN 1600 sowie Kl. VI bis Kl. I Az- und Aa-Stücke aus Rohren normaler Baulänge

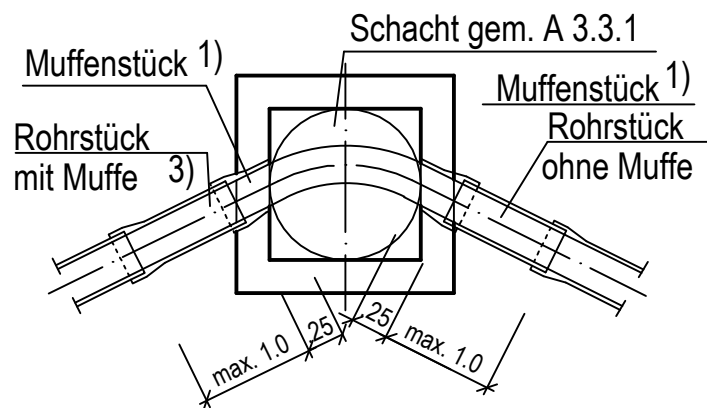
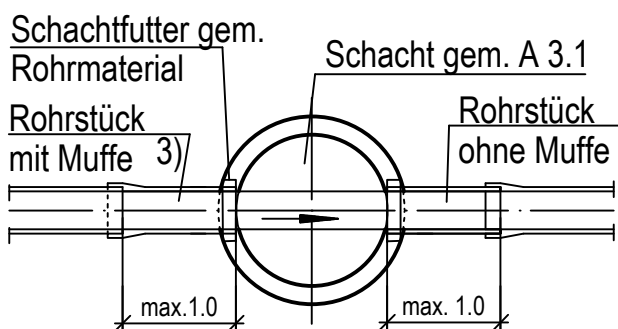


Erklärung:

- 1) Die Schmiegen sind örtlich herzustellen
- 2) Die Schmiegen sind im Rohrerherstellerwerk zu fertigen
- 3) oder Rohrstück ohne Muffe, mit Überschiebmuffe

Bild 6: Rohre aus duktilem Gusseisen und Kunststoff mit einem Rohraußendurchmesser \leq 540 mm

Bild 7: Rohre aus duktilem Gusseisen und Kunststoff sowie bei Rohren \leq DN 700

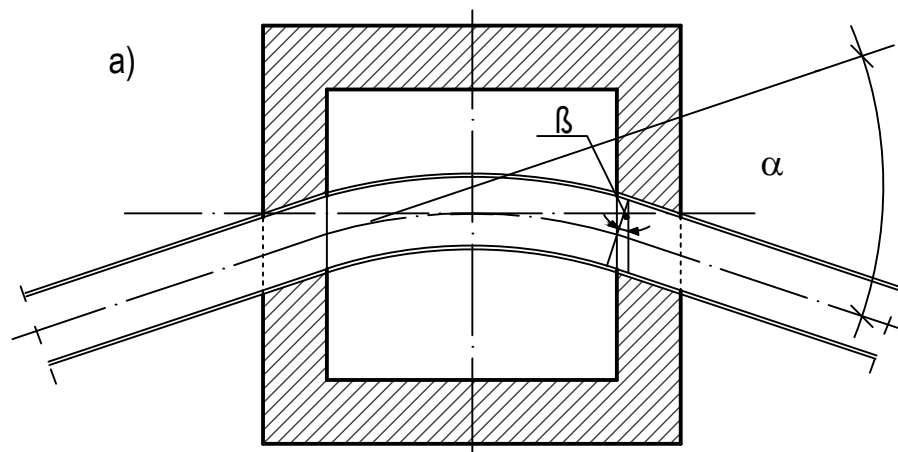


Bei Rohren aus duktilem Gusseisen und Kunststoff \geq DN 800 ist die Ausbildung der Anschlüsse an Einsteigeschächten mit dem Auftraggeber abzustimmen.

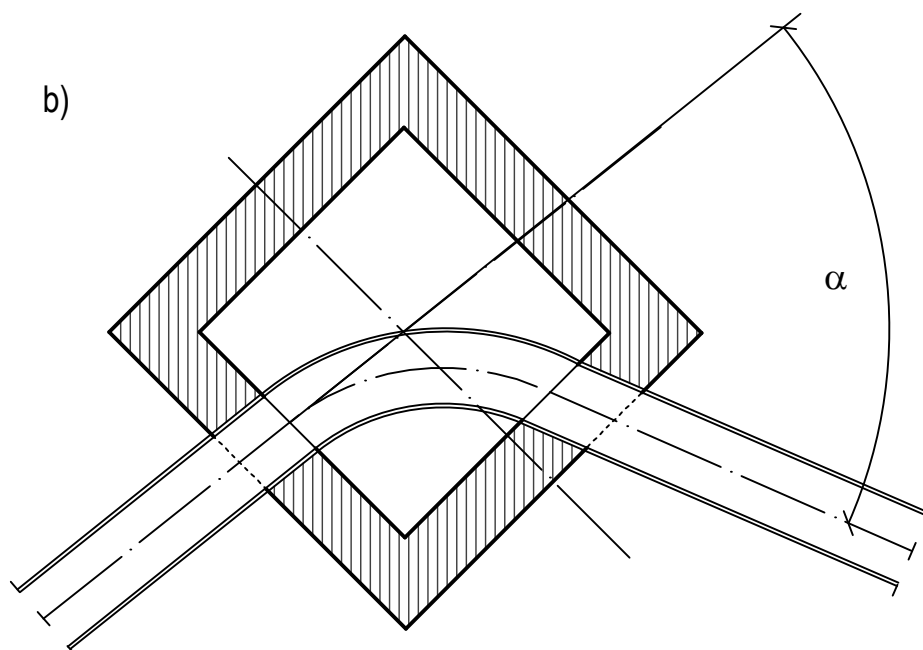
Die Schmiegen an den Rohren für den Anschluss an Einsteigeschächte entfallen, wenn der Knickwinkel der Sielachse (α) bei Rohren

- a) DN 250 bis DN 900 und bei Kl. VI $\leq 10^\circ$ oder
- b) DN 1000 bis DN 1500 sowie Kl. V bis Kl. I $\leq 5^\circ$ ist.

Die Winkel β der an den Az-, Aa- oder GE- Stücken herzustellende Schmiegen betragen bei Anordnung des Einsteigeschachtes:



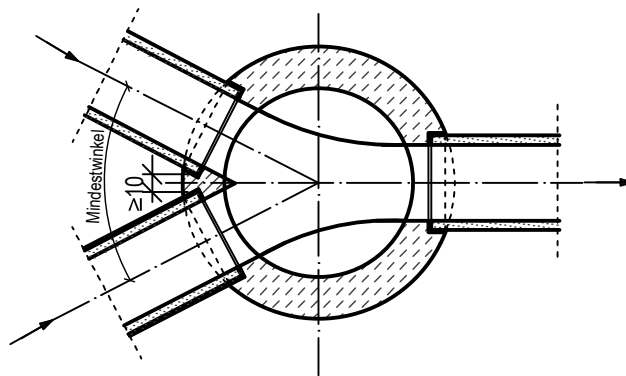
$$\beta = \frac{\alpha}{2}$$



$$\beta = 45^\circ - \frac{\alpha}{2}$$

Anordnung von Schachtzuläufen für Betonfertigteilschächte

Unterschiedliche Nennweiten bis einschließlich DN 600 für Zu- und Abflusssiel sind möglich. Der minimale Abstand zwischen den Außenflächen zweier Verbindungsrohre muss mindestens 10 cm sein.



Maximal mögliche Höhenunterschiede und Mindestwinkel der einmündenden Rohrleitungen bei Betonfertigteilschächten

1. Rohr DN	2. Rohr DN	Mindestwinkel [°]	Δh Zu- und Ablauf
150	150	30,0	50 cm
200	150	34,0	50 cm
	200	37,5	45 cm
250	150	37,0	50 cm
	200	40,0	45 cm
	250	44,0	40 cm
300	150	41,0	50 cm
	200	45,0	45 cm
	250	48,0	40 cm
	300	53,0	35 cm
400	150	49,0	50 cm
	200	52,5	45 cm
	250	56,0	40 cm
	300	60,0	35 cm
	400	68,0	25 cm
500	150	47,0	50 cm
	200	50,0	45 cm
	250	53,0	40 cm
	300	57,0	35 cm
	400	62,5	25 cm
	500	68,0	15 cm
600	150	43,0	50 cm
	200	45,5	45 cm
	250	48,0	40 cm
	300	51,0	35 cm
	400	56,0	25 cm
	500	60,5	15 cm

DN 1000
↑
DN 1200

Wandstärke Schachtunterteil
150 mm

Wandstärke Schachtunterteil
≥ 230 mm

Die in der Tabelle angegebenen Mindestwinkel und Wandstärken dienen der Entwurfsplanung

Falls der Mindestwinkel nicht eingehalten werden kann, ist ein größerer Einsteigeschacht nach Anlage A 3.1 zu wählen.

A 3.5.2 Sohlen- und Podestausbildung

Podeste sind mit einem Gefälle von 2 % auszubilden.
Podeste, die nicht betreten werden können, sind mit einem Gefälle von 1:1 auszubilden.

Podesthöhen:

DN 250 - DN 400 = lichter Rohrdurchmesser

DN 250 mit 135° Bogen = 1/2 lichter Rohrdurchmesser

DN 500 - DN 900 = 40cm

ab DN 1000 = 1/2 lichter Rohrdurchmesser;
kann in Abhängigkeit vom TWA abweichen;
siehe Leistungsbeschreibung

Siel	Podesthöhe
Kl. VI	0,35 m
Kl. V	0,40 m
Kl. IV	0,45 m
(Kl. III _n)	0,50 m
Kl. II	0,60 m
Kl. I	0,70 m
Kl. D	0,80 m
Kl. C	0,95 m
Kl. B	1,20 m

Podesttiefen: Podeste sind mind. 30 cm tief auszubilden.
Bei Sonderbauwerken und bei Schächten, die nicht nach den A 3.1 bis A 3.4 dieser ZTV-Siele hergestellt werden, sind bei einer Podesthöhe <math>< 50</math> cm auf der Eingangsseite folgende Podesttiefen einzuhalten:

DN 250 - DN 600 : 40 cm

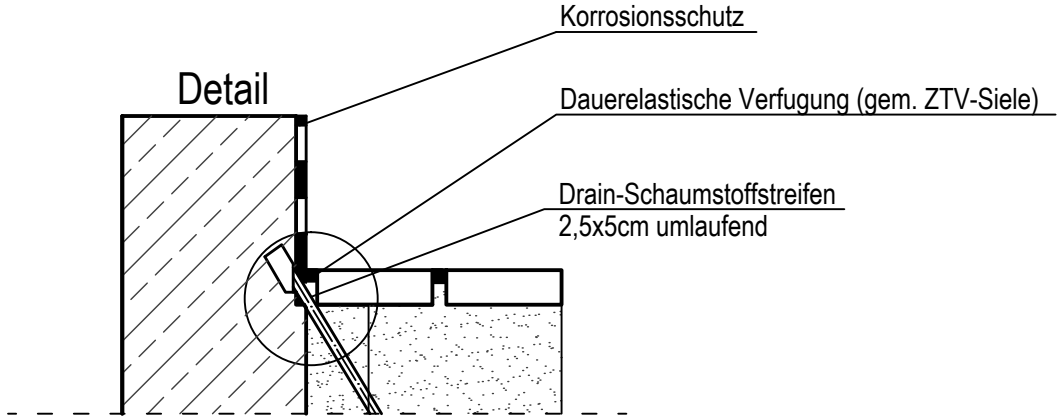
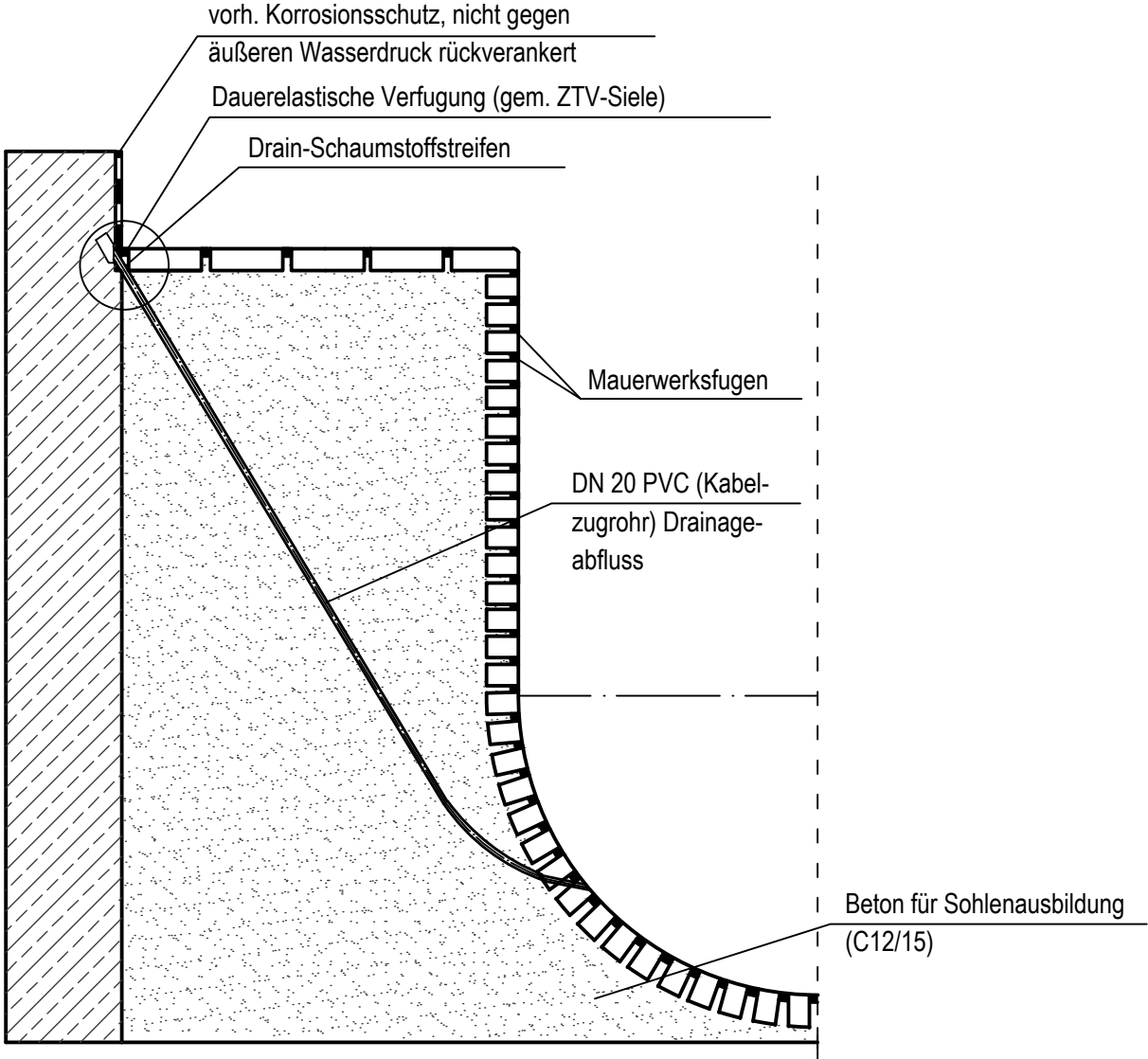
ab DN 700 : 50 cm

Mauervorschrift für Schachtgerinne:

- Ab 0.5m über Kämpfer ist das Mauerwerk mittels Drahtanker mit dem Beton zu verbinden (s.Kap.6.1.1)
- In Fließrichtung ist im Läuferverband zu mauern.
- Das Podest wird aus quer zur Fließrichtung hochkant (.10⁵cm) gesetzten Kanalklinkern hergestellt.
Das Podest schließt nach oben das Gerinne ab.
- Stoßfugen = 10 mm (+/-2mm) Fugenbreite
- Material: Kanalklinker Hamburger Format 22 x 10,5 x 6,5 cm

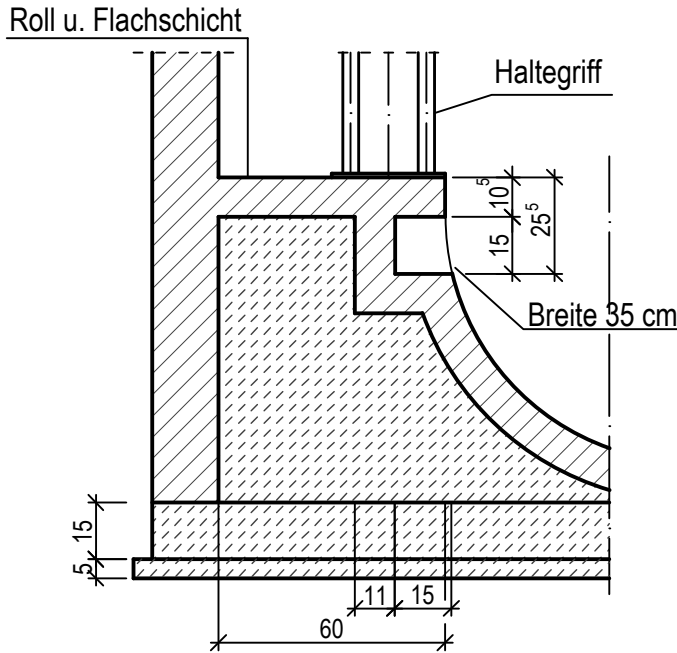
A 3.5.3 Anordnung einer Drainage bei Schächten mit Korrosionsschutz

Anordnung einer Drainage zum Abbau des äußeren Wasserüberdruckes
Abstand Drainagerohre 1m



A 3.5.4 Ausbildung von Gerinnettrittstufen

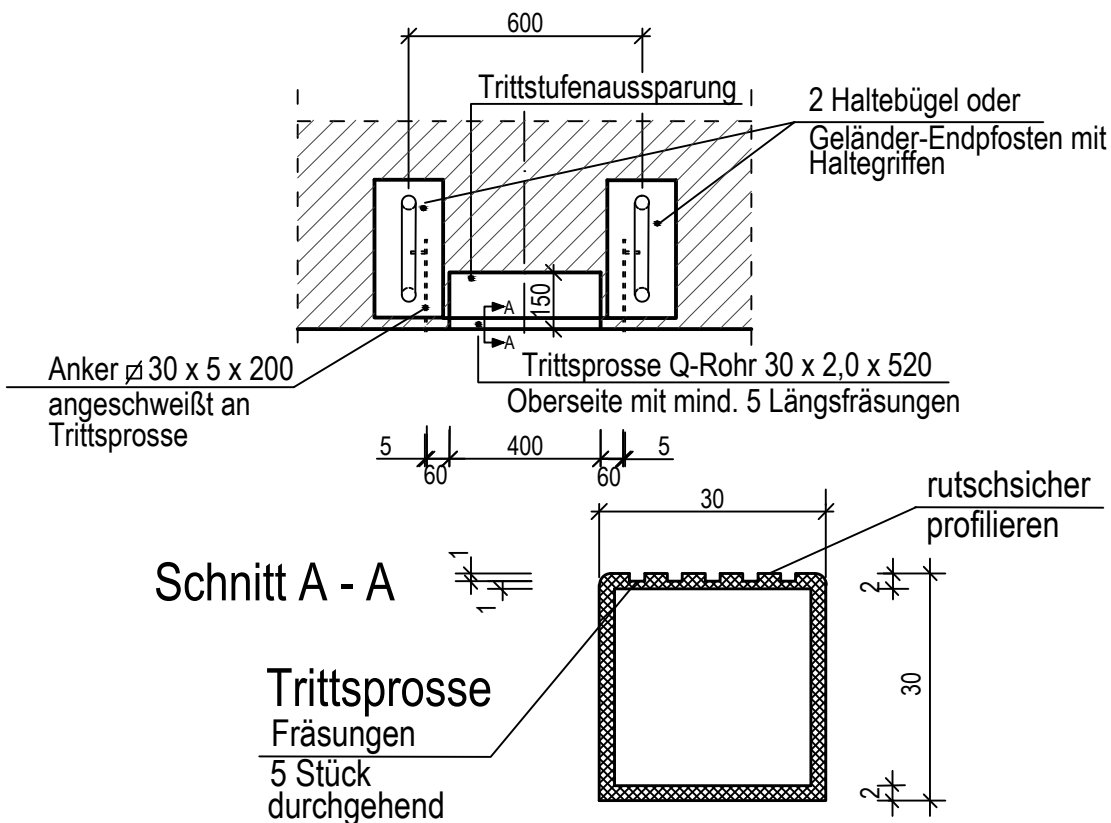
(ab 50 cm Podesthöhe und Podestbreite ≥ 100 cm Haltegriffe erforderlich,
 Mindestpodesttiefe 60 cm)
 Ausführung in Mauerwerk



Trittsprossen - oder
 Trittsufen einbau ab 50 cm
 Podesthöhe

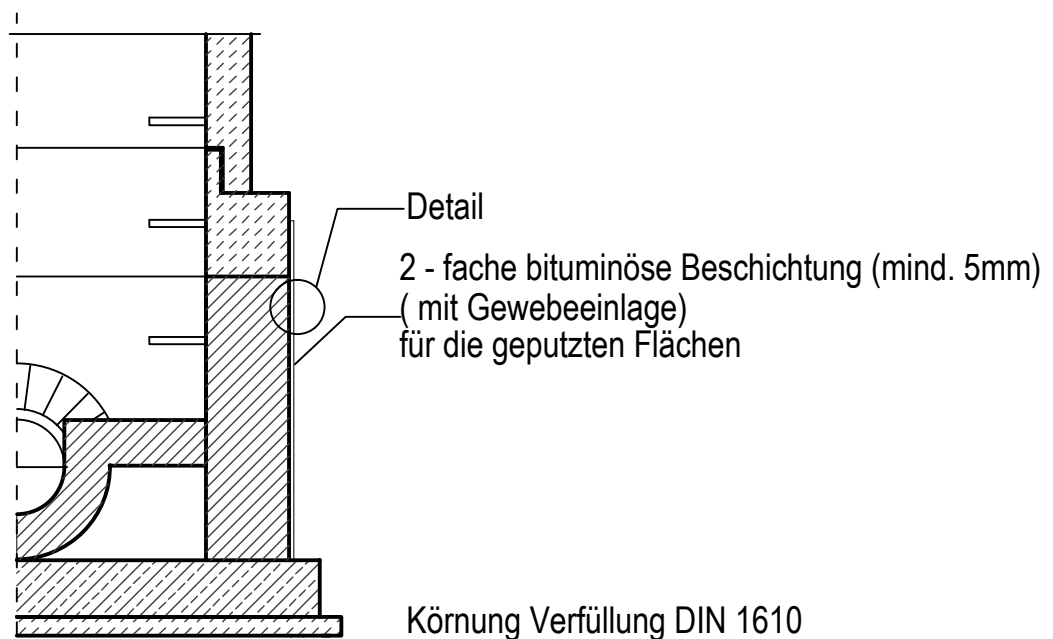
Höhenabstand
 weiterer Trittsufen ca. 30 cm.
 Trittsufen versetzt anordnen

Trittsprossen mit Quadratrohr

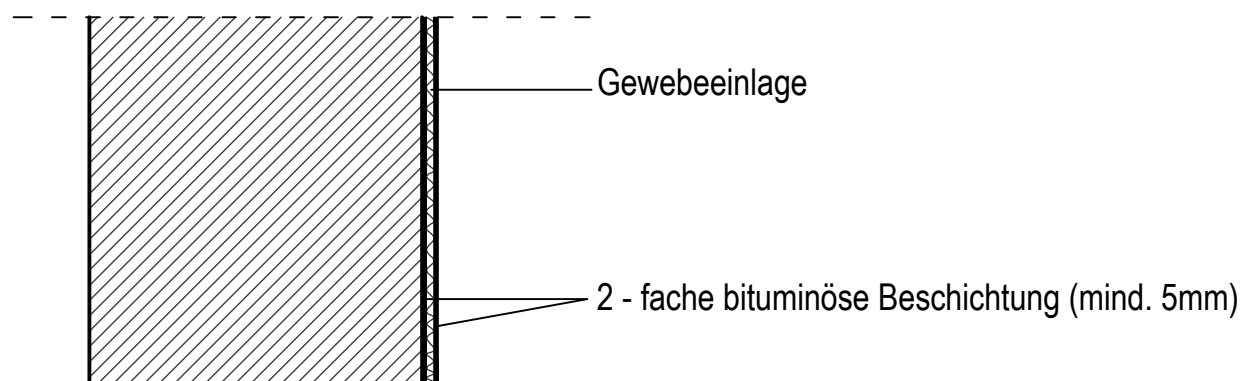


A 3.5.5 Wasserdichte Außenbeschichtung für Mauerwerk

Beispielhafte Darstellung an einem Schacht gem. A 3.3



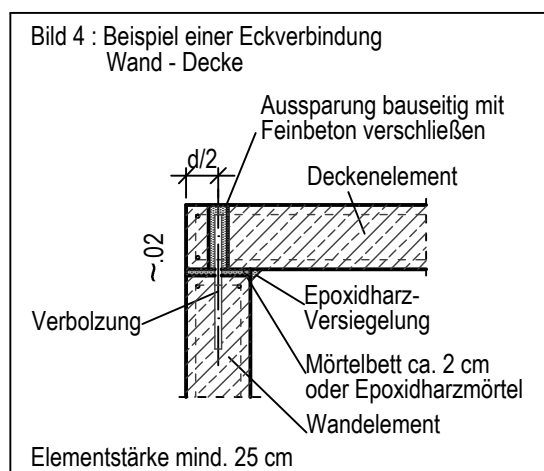
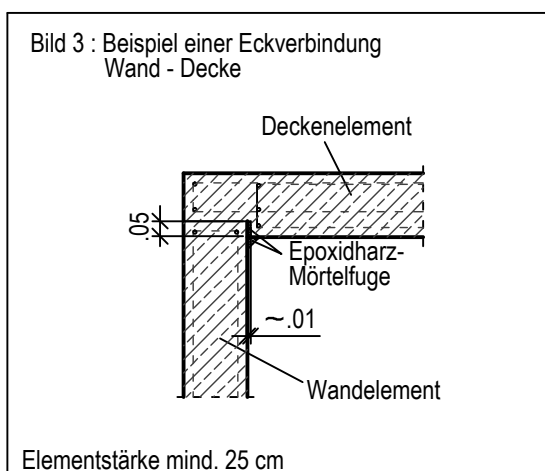
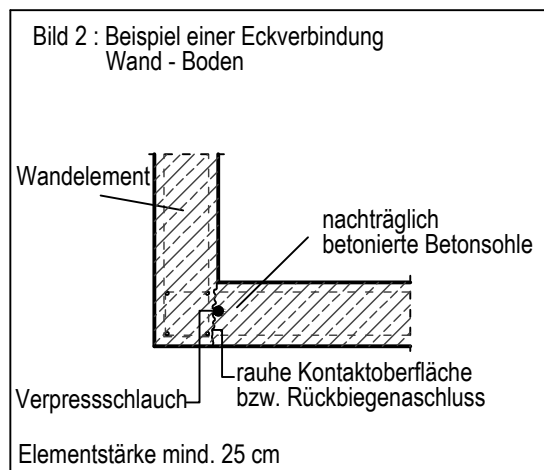
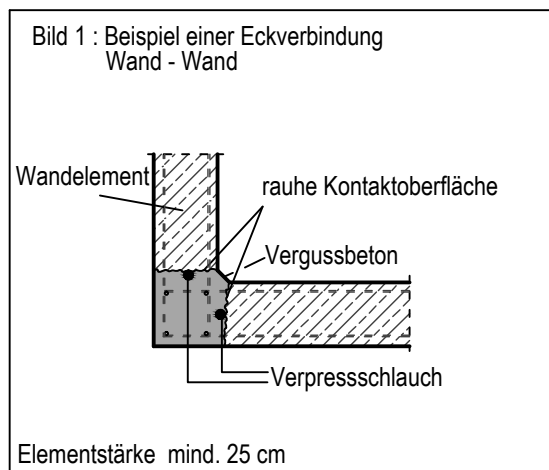
Detail



Mauerwerk im Grundwasser oder in stark bindigen Böden ist mit einer bituminösen Beschichtung zu versehen (s.7.6.2 und 5.8).

A 3.5.6 Beispiele für Eckverbindungen in Stahlbetonfertigteilschächten

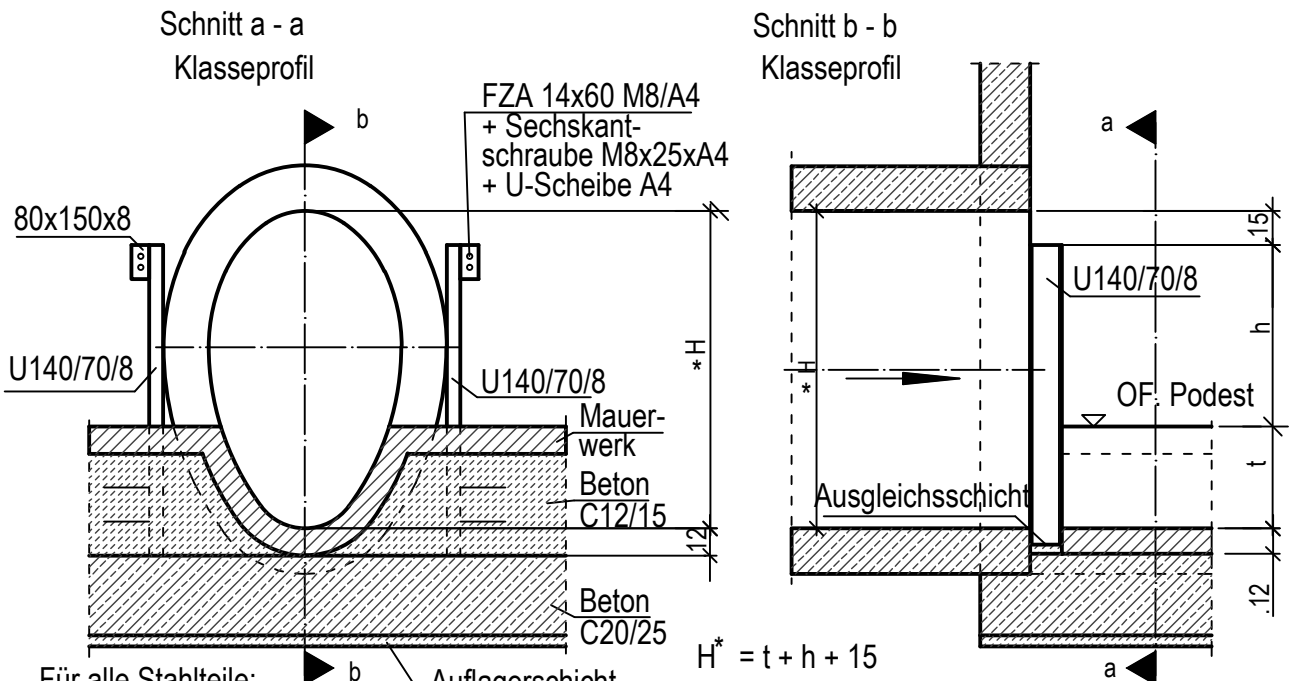
statische Berechnung erforderlich



A 3.6 Schachteinbauten

A 3.6.1 Dammbalkenschlitze für Klasseprofile

bei Druckaufbau im Siele

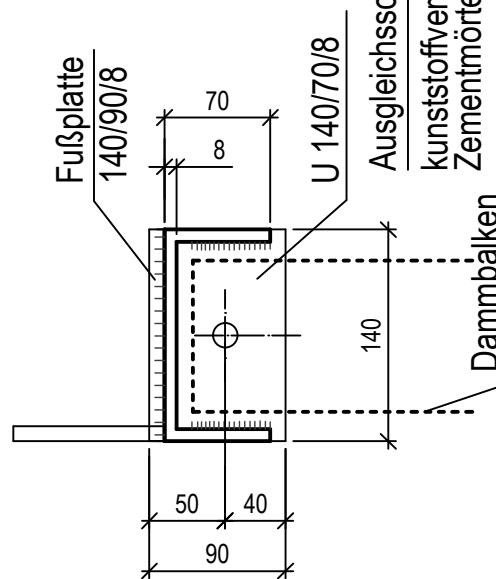


Für alle Stahlteile:
Werkstoffnummer 1.4571
nach DIN 17440

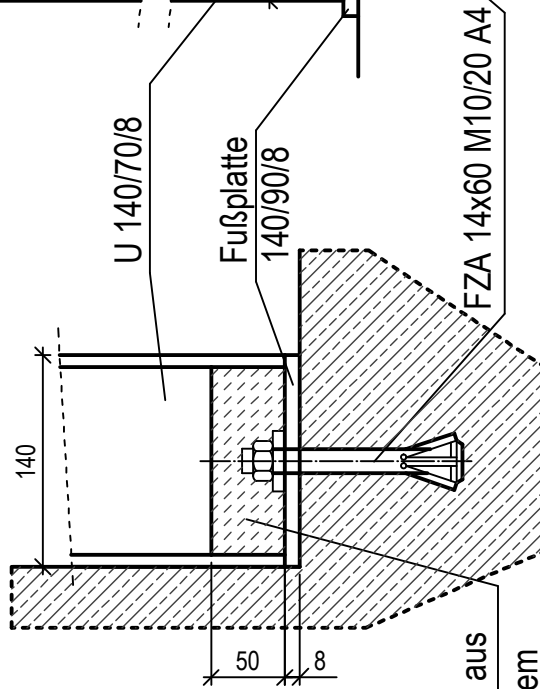
Dammbalkenabspernung n u r für Umleitungszwecke, für Abspermaßnahmen ist eine zusätzliche Absteifung erforderlich!

Klasse	t	h
In	70	115
IIIn	60	105
IIIIn	50	90
IVn	45	80
Vn	40	65
VIIn	35	50

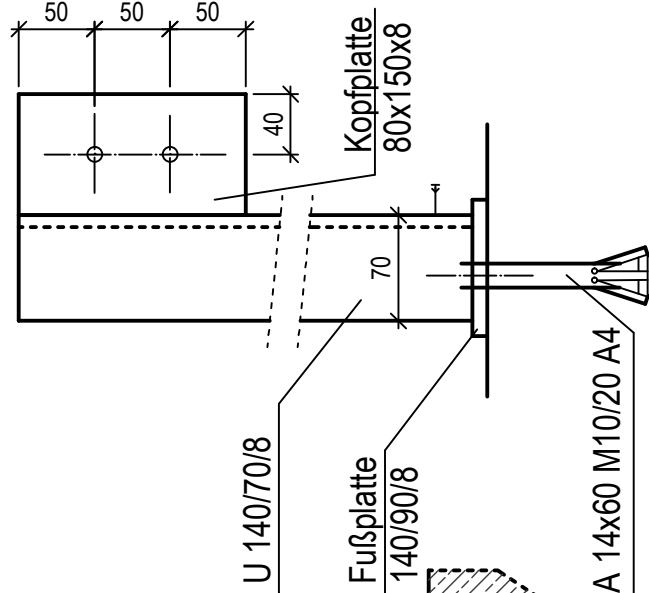
Detail U 140/70/8



Detail Fußplatte



Detail Kopfplatte



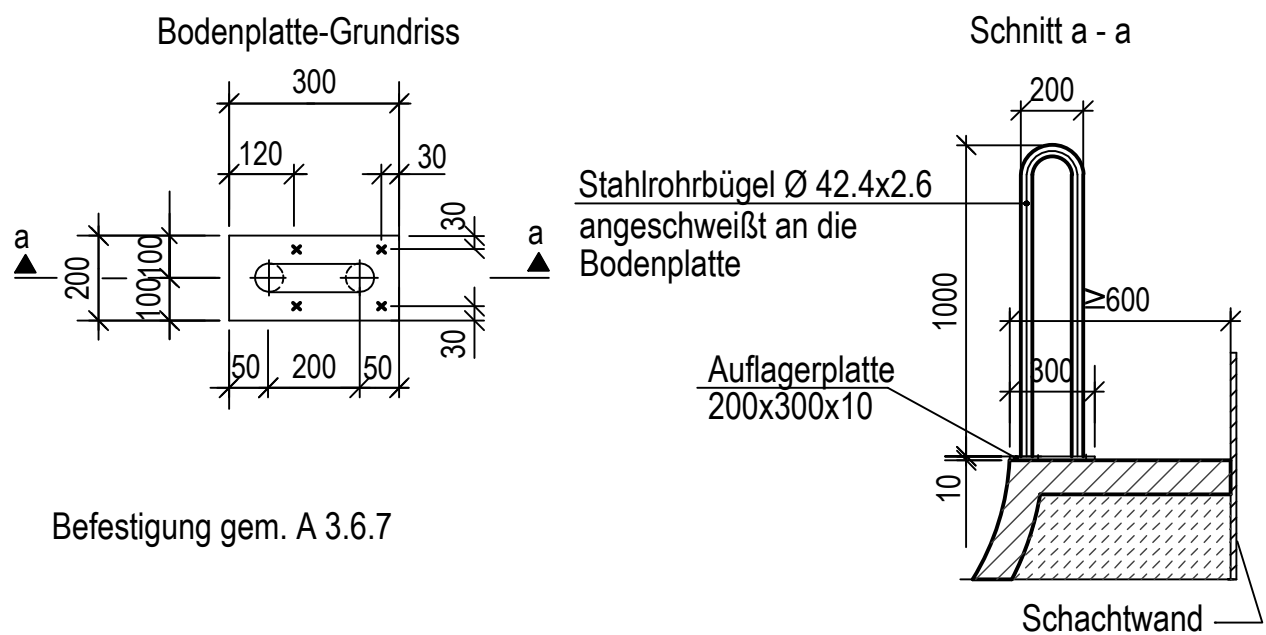
Befestigung mit FISCHER-ZYKON Durchsteckanker FZA, (FZA 14 x 60 M 10 / 20 A4) Werkstoff-Nr. 1.4401 oder vergleichbarem Werkstoff Art.-Nr. 60 675

Bei Unebenheiten im Verankerungsgrund (Kopf- und Fußplatte) muss eine vollflächige Auflage z. B. durch Mörtelbettung vorgenommen werden

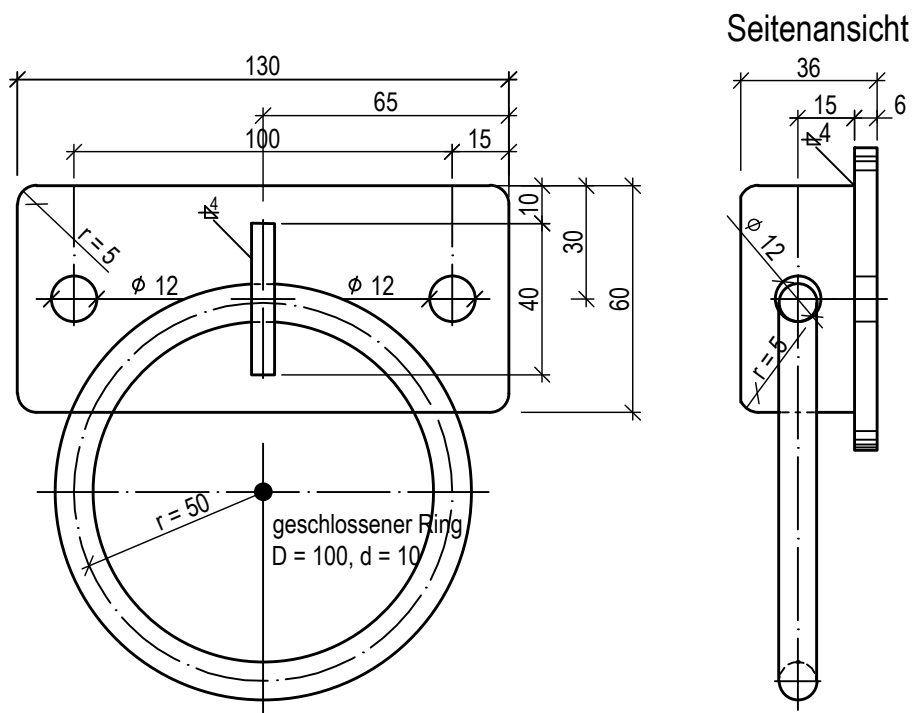
A 3.6.2 Haltebügel, Haltering, Haltegriff

Haltebügel

- nur bei Bauwerken Podestlänge $\geq 1.00\text{m}$ und Podesthöhe $\geq .50\text{m}$
(2 Stück je Einstieg, Abstand 60cm)

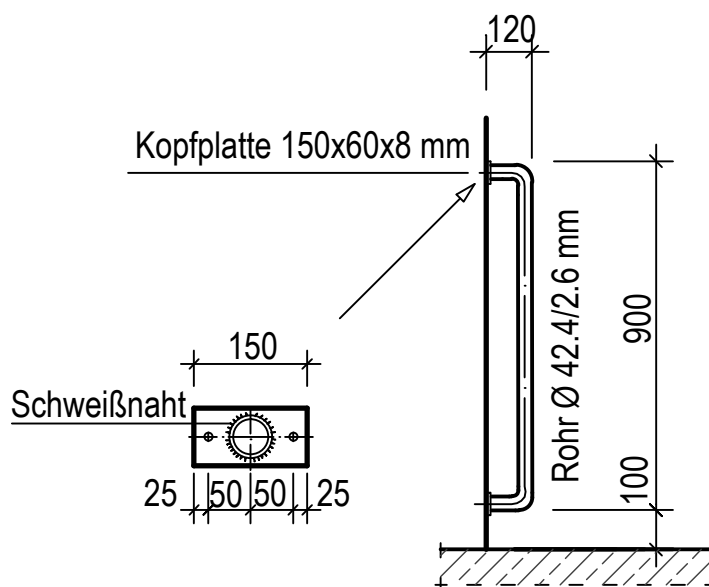


Haltering für Kontroll- und Absturzschacht



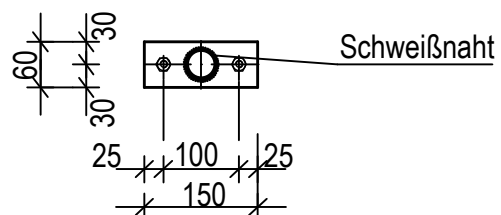
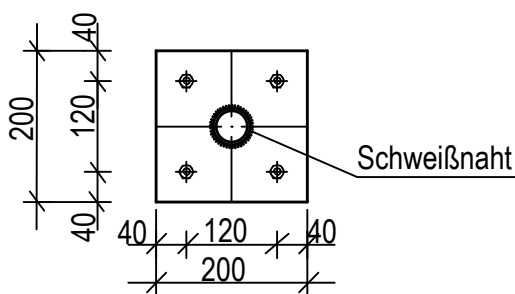
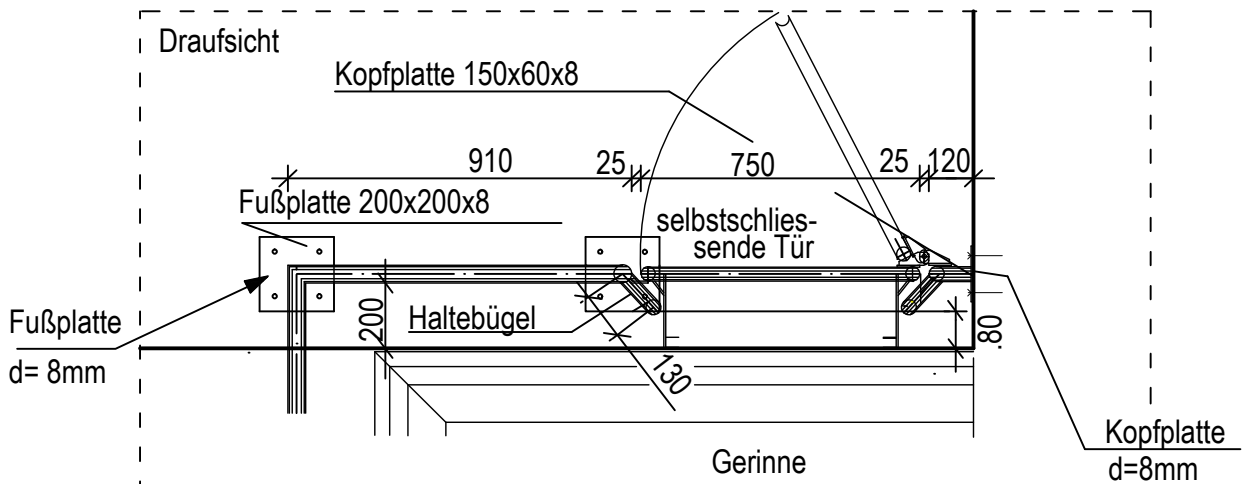
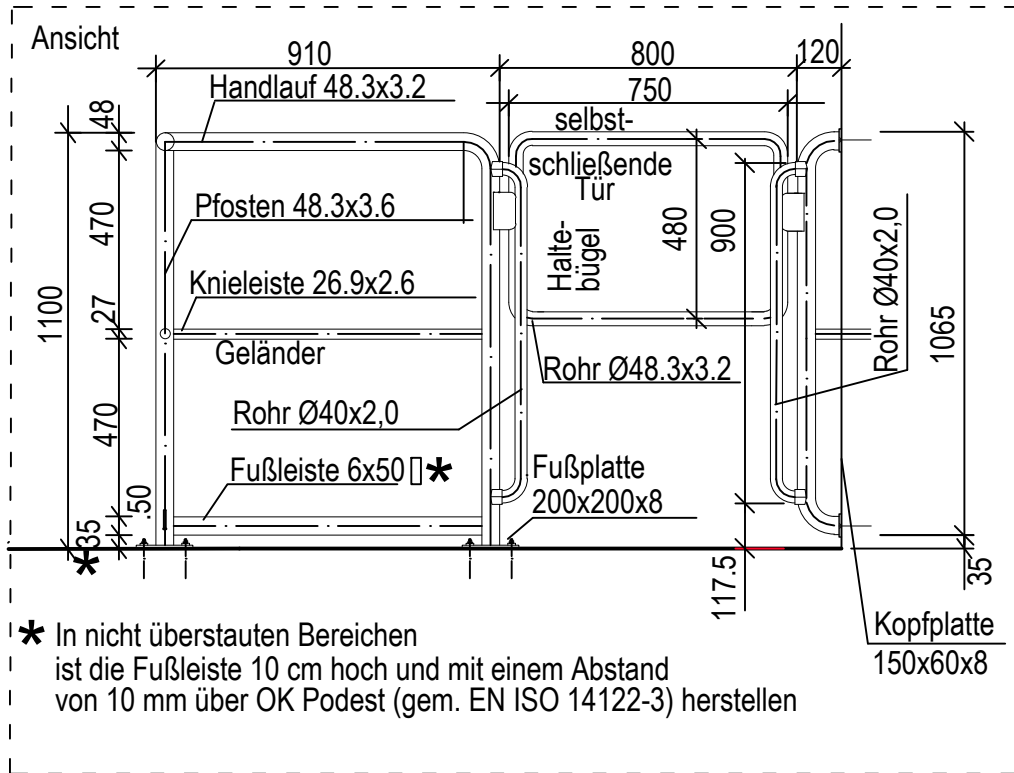
Haltegriff für Wandbefestigung

ab Podesthöhe $\geq 0.50\text{m}$ und Podestlänge $\geq 1,0\text{m}$, Podesttiefe $\geq 0.60\text{m}$



A 3.6.3 Schutzgeländer

Schutzgeländer bei Absturz-/Gerinnehöhe $\geq 1,0\text{m}$



A 3.6.4 Steigeisen und Steigschutzschiene

Abweichend von der ZTV-Siele kann auf Steigeisen verzichtet werden. Abweichungen sind der Leistungsbeschreibung zu entnehmen.

① Steigeisen nach DIN 1211-GS

gleicher Abstand zwischen den Steigeisen, Steigmaß grundsätzlich 250 (max. 330 mm)

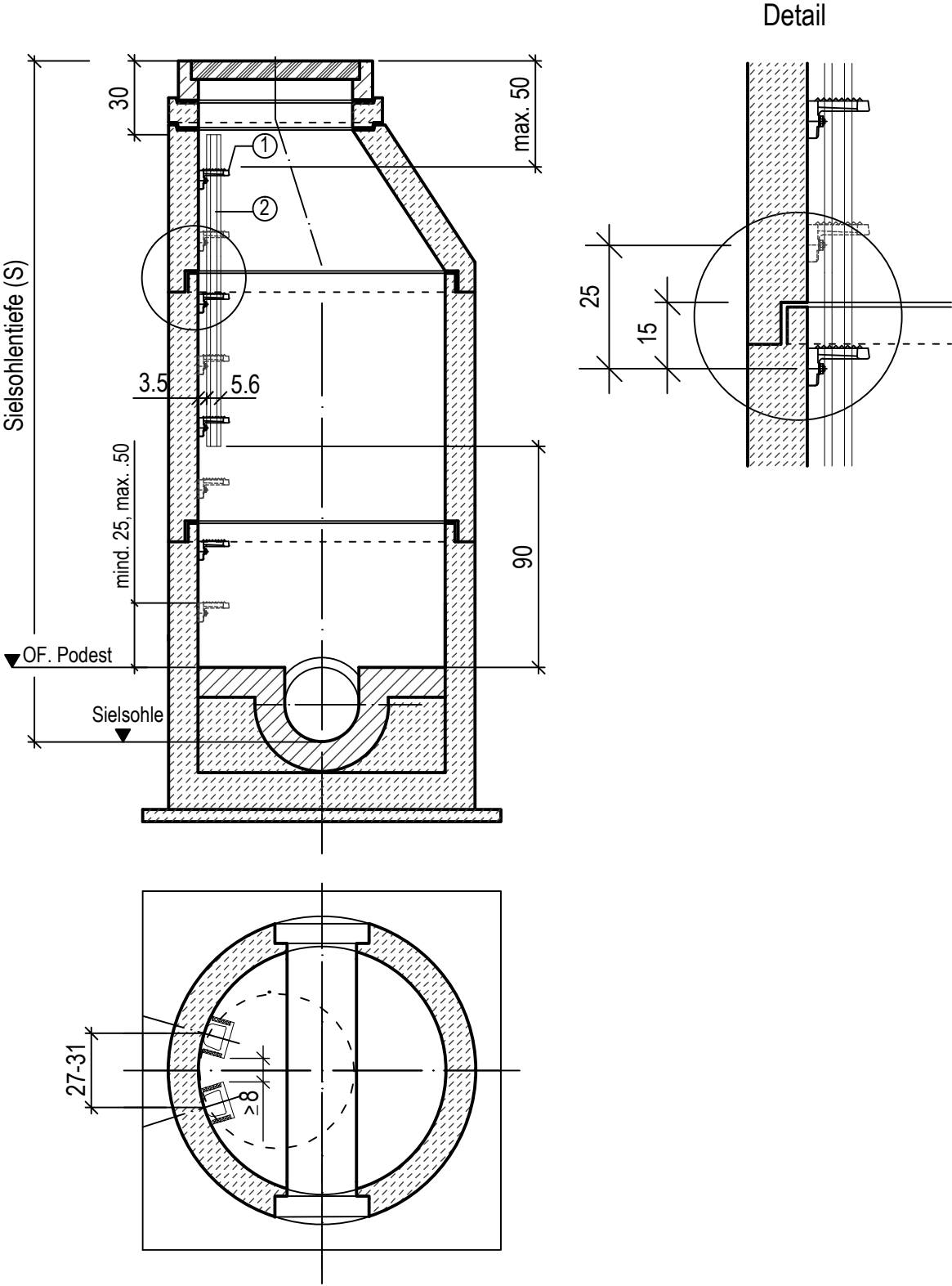
Befestigung und Befestigungsmittel nach DIN 1211-3, die volle Tragfähigkeit der Hinterschnittanker muss auch ohne definiertes Anzugsmoment gegeben sein. Einbau der Befestigungsmittel und erforderlicher Randabstand nach Einbauvorschrift des Herstellers.

Beim Randabstand ist die Falzhöhe zu berücksichtigen. Bei Mauerwerk sollte die Bohrung im Stein erfolgen.

I.d.R. ist das oberste Steigeisen rechts anzuordnen

② Bei Sielsohlentiefe ab 5 m sind Steigschutzschienen System Faba einzubauen. Steigschutzschiene aus Stahl, Werkstoff - Nr. 1.4571.

Befestigung in Schächten aus Beton \geq C 20/25 erfolgt gemäß Einbauvorschrift des Herstellers. Die Befestigung in Schächten aus Polymerbeton erfolgt analog mit Fischer Zykon Ankern FZA 14 x 40 M10/20 A4. Die Befestigung in Schächten aus Vollziegelmauerwerk, welches den Anforderungen der DIN 1211-3, Abs. 5 entspricht, erfolgt analog mit FZA 14 x 60 M10/20 A4.



A 3.6.5 Leitern Steigeleitern

Steigeleitern mit Seitenholmen nach DIN 18799-1
Verbindung Holm und Sprosse durchgehend geschweißt
Edelstahl gem. Kapitel 5.4.2

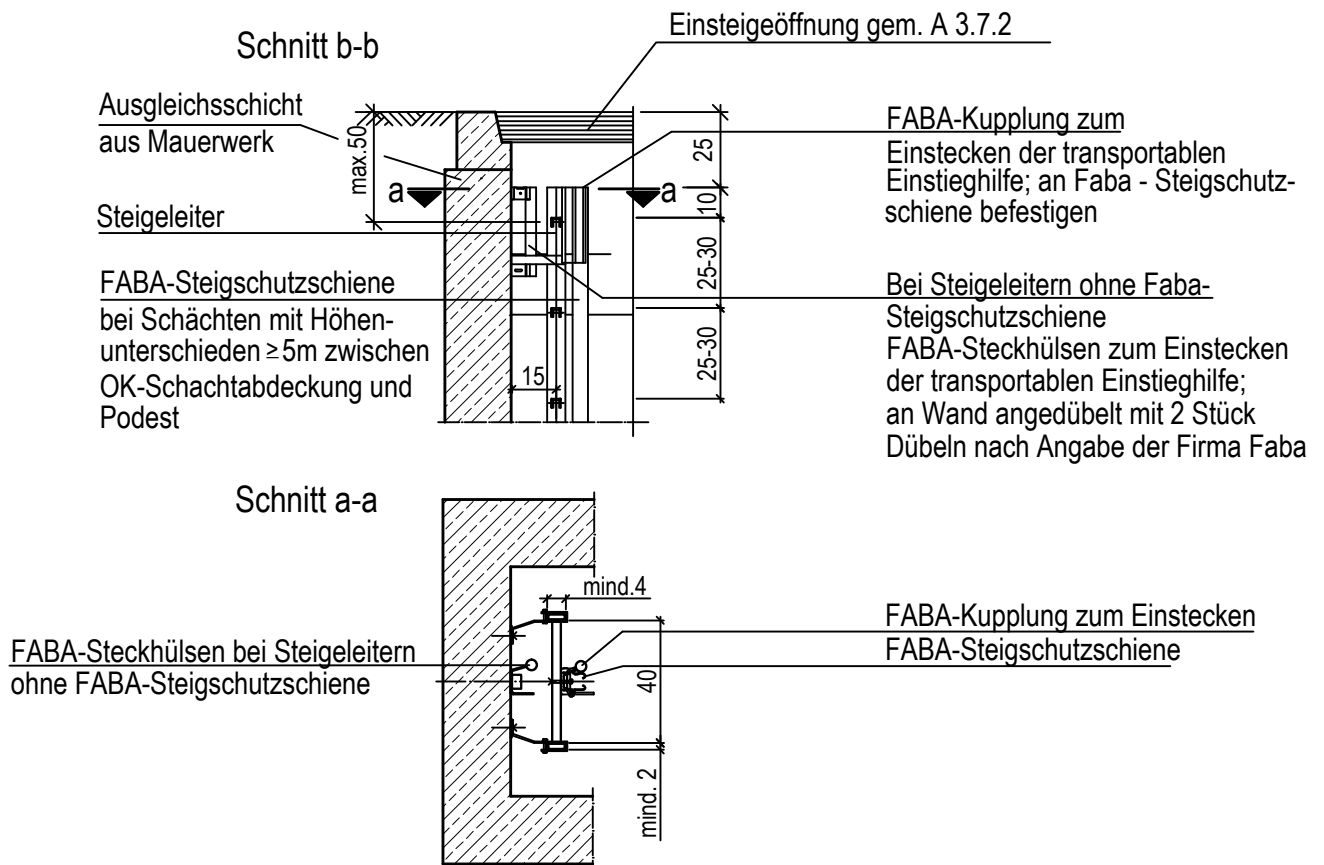
Lichte Weite: 400mm

Leiterköpfenden mit Kunststoffverschlusskappen verschlossen

Sprossen aus tritt- und rutschsicheren U-Profilen mit Lochstanzung,
Wandabstand $G = 150$ mm

Die Leiter muss für das Faba Steigschutzsystem zugelassen sein. Bei der Befestigung des Steigschutzsystems an der Sprosse ist ein Distanzstück zu verwenden.

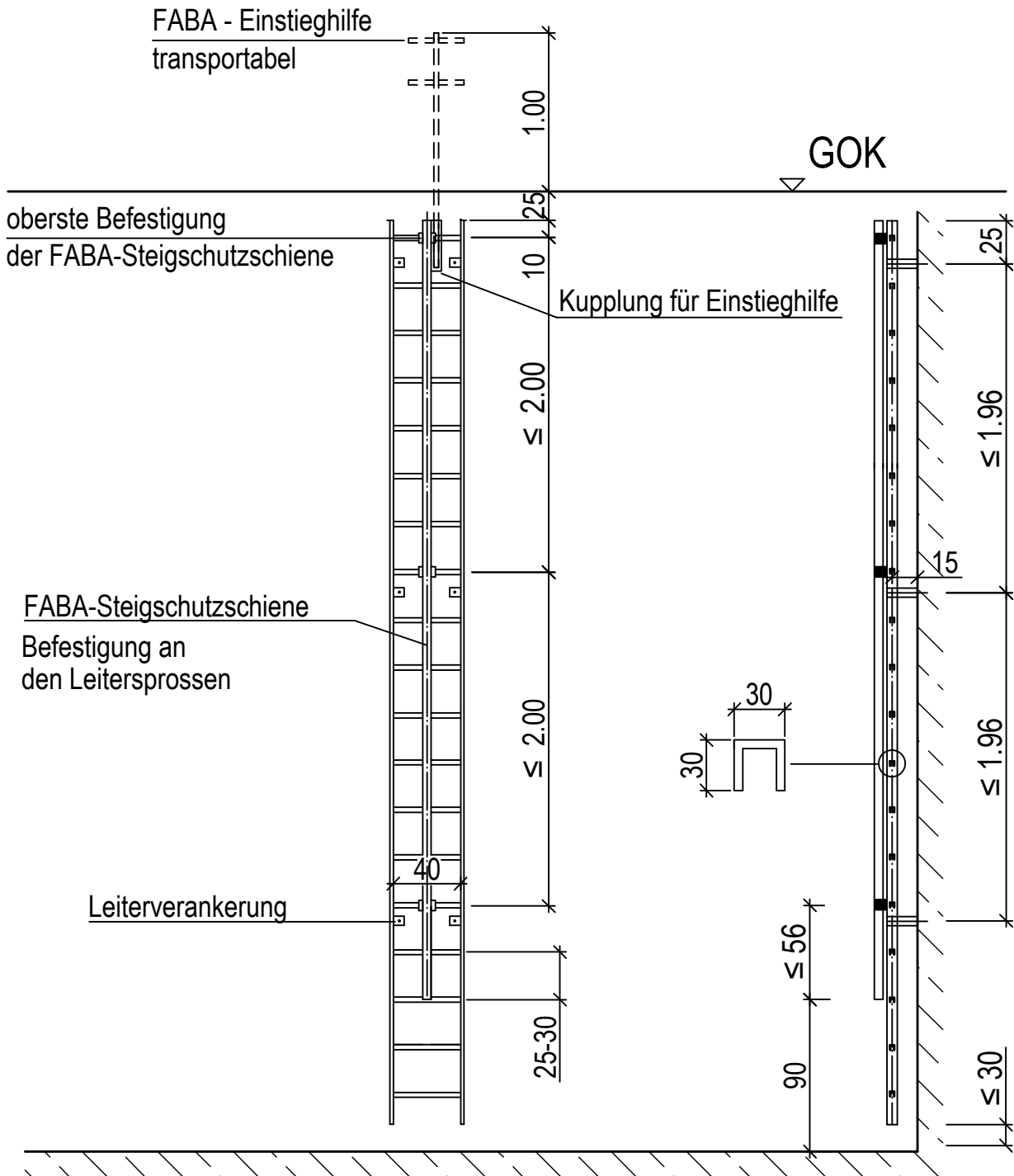
Schachteinstieg mit Steigeleiter



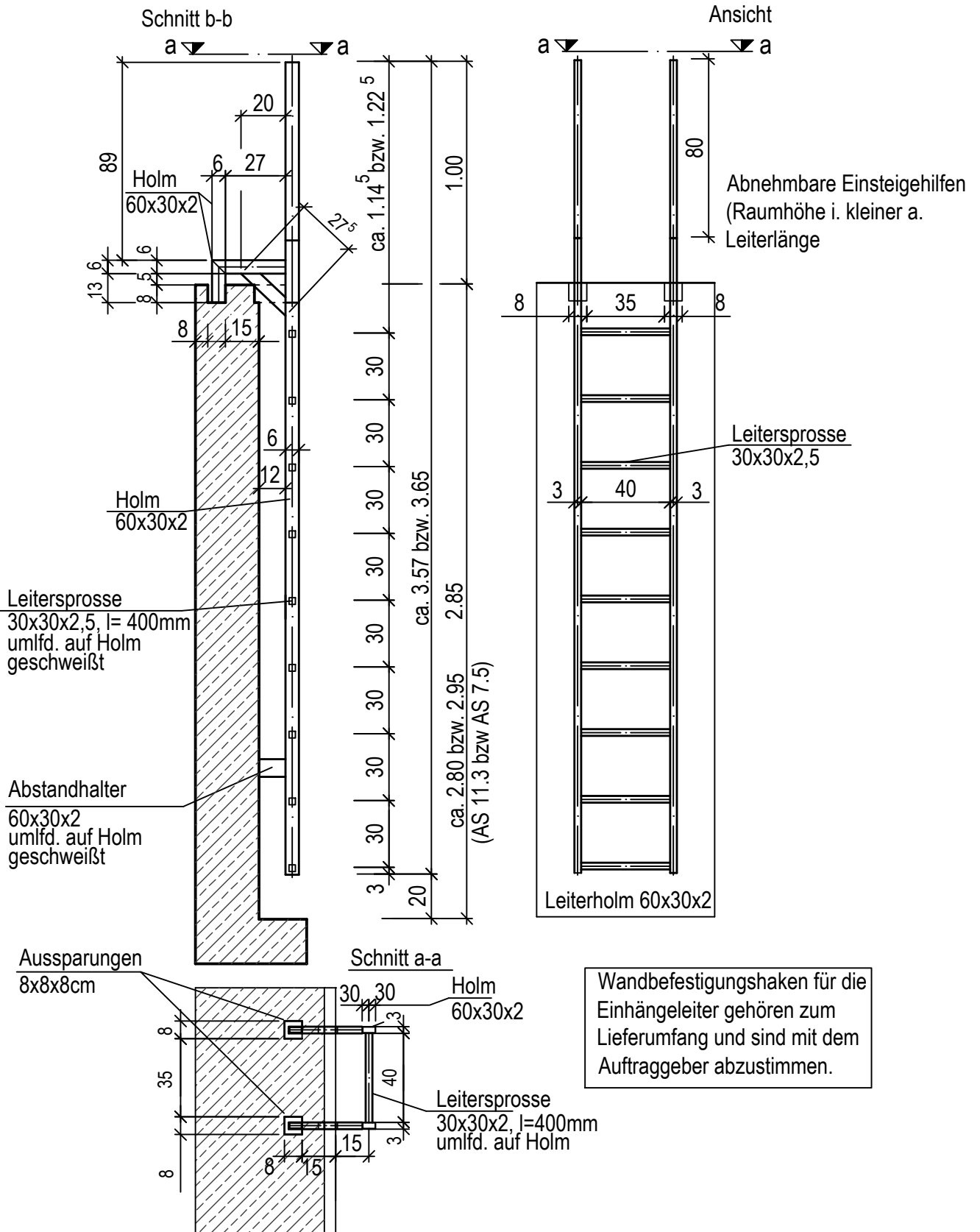
Steigeleitern und Steigschutzschiene

Bei direkter Befest. d. Steig.-Schiene

- auf Beton max. 1.68 Befestigungsabstand
- auf Mauerwerk max. 1.12m Befestigungsabstand
- Abstand erste Befest. max. 50cm unter GOK

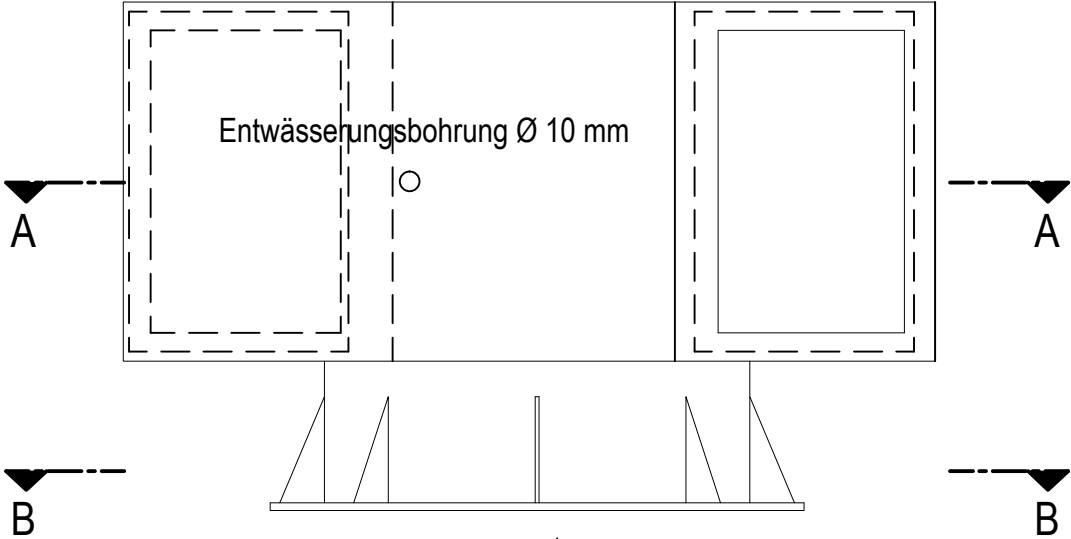


Einhängeleiter in das Tosbecken

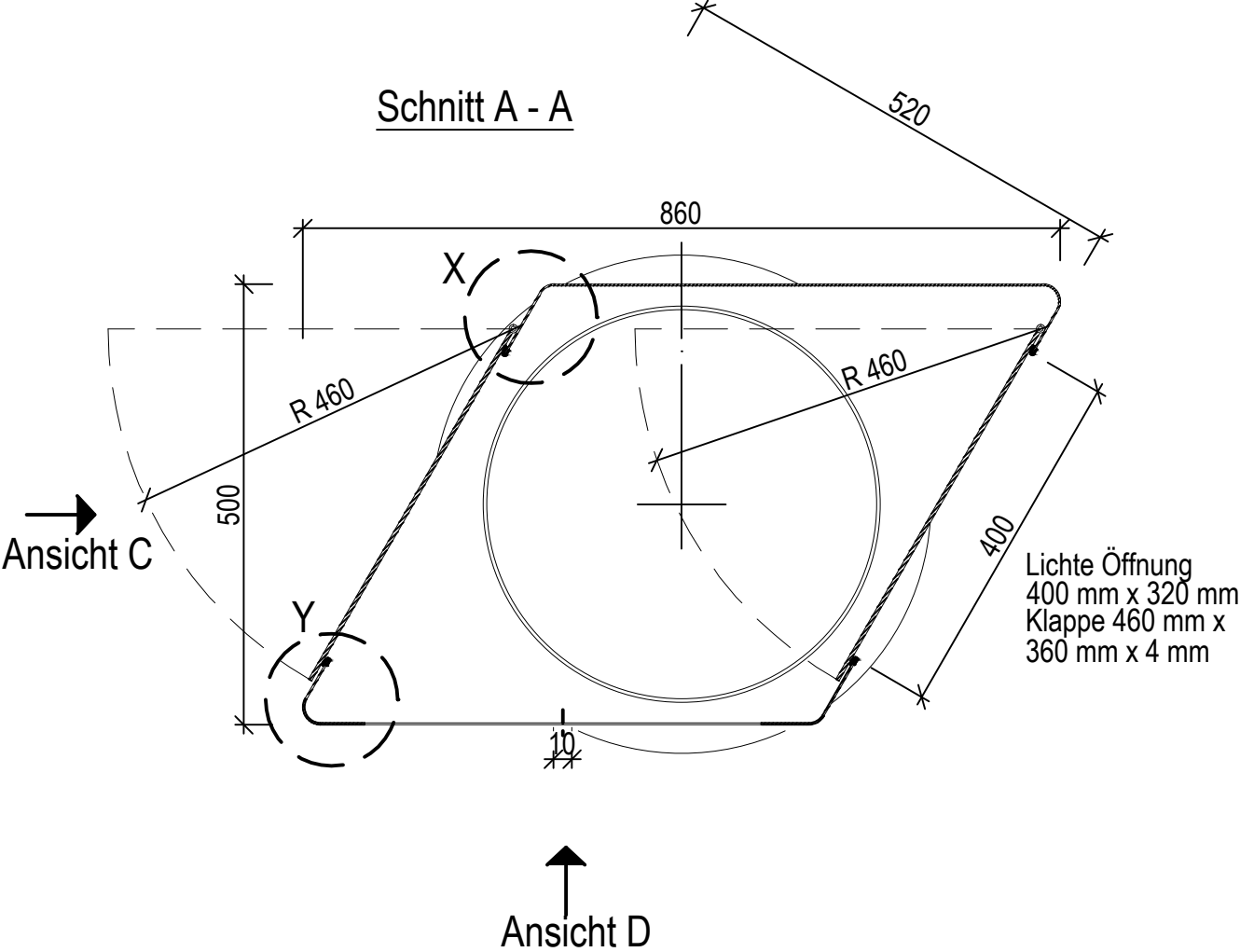


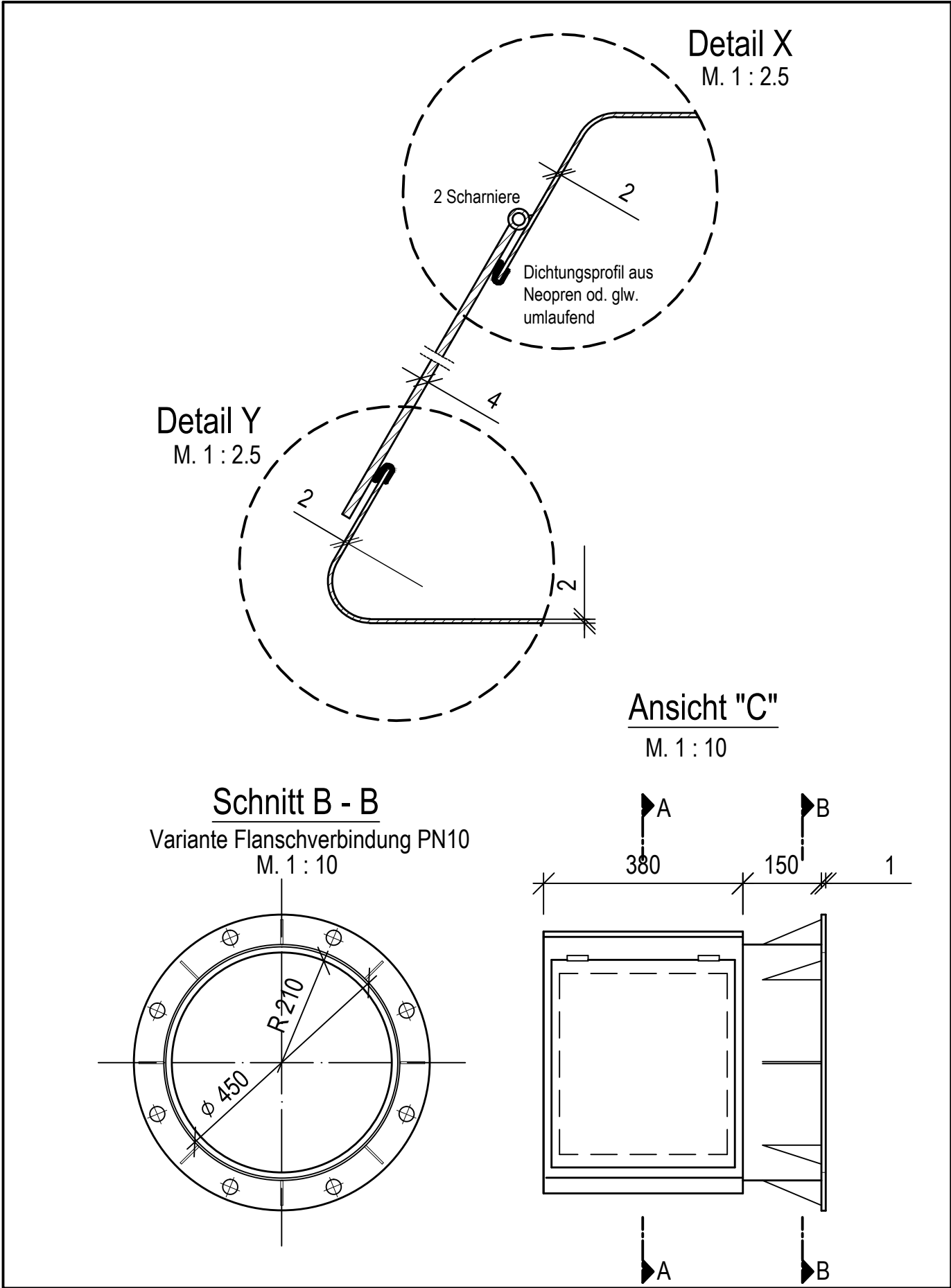
A 3.6.6 Druckausgleichsventil

Ansicht "D"



Schnitt A - A





A 3.6.7 Befestigungsmittel

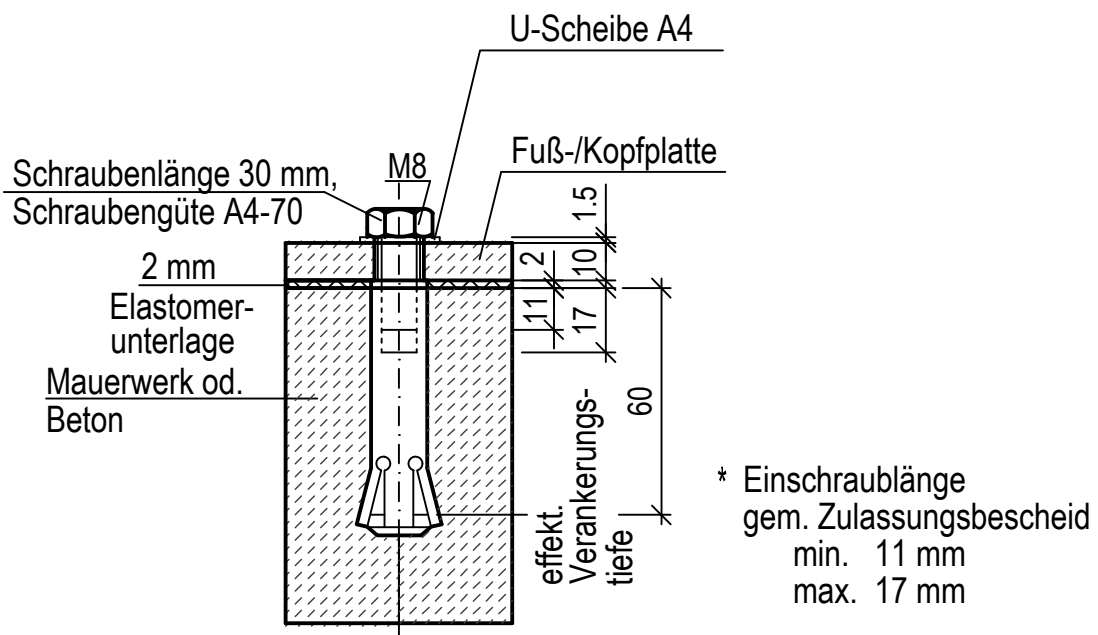
Verankerung im Bauwerk: Fischer-Zykon-Anker FZA 14x60 M8 I A4 oder gleichwertig (Hinterschnittanker mit Innengewinde, die volle Tragfähigkeit muss auch ohne definiertes Anzugsmoment gegeben sein).

Einbau des Innengewindeankers gem. Einbauanweisung des Herstellers.
Das Bohrloch ist mit einem Dichtungsmittel für Hinterschnittanker gem. Materialliste der HSE abzudichten.

Schraube M8/30 mm (bei Fuß-/Kopfplatten zwischen 13,5 und 9,5 mm)
Schraube M8/25 mm (bei Fuß-/Kopfplatten zwischen 9,0 und 4,5 mm)

Bei anderen Schraubenlängen ist der Zulassungsbescheid des Fischer-Zykon-Ankers zu berücksichtigen. *

Unter alle Fuß-/Kopfplatten ist eine 2 mm dicke Elastomerunterlage aus Chloroprenkautschuk (z. B. Neoprene, Perbunan o. glw.) einzulegen



A 3.7 Schachtköpfe und Schachtabdeckungen

A 3.7.1 Schachtköpfe

Höhenausgleich durch Auflageringe grundsätzlich mind. 10cm
max. 24 cm

Bild 1
Überschüttung der Deckenplatte 27- 41 cm

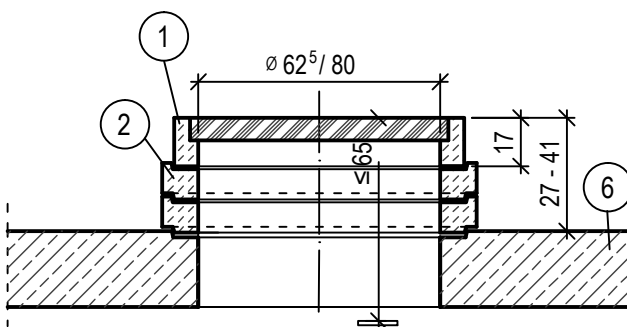


Bild 2
Überschüttung der Deckenplatte 54 - 68 cm

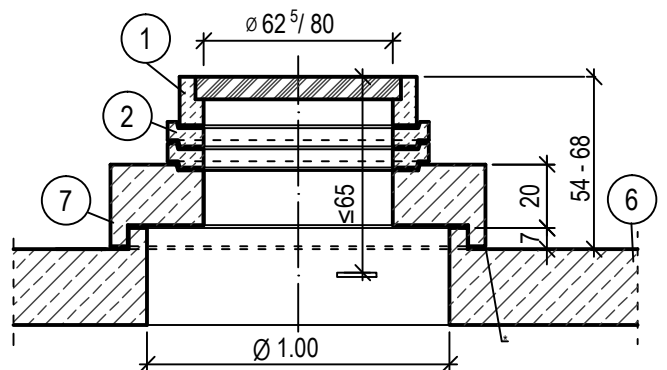


Bild 3
Überschüttung der Deckenplatte 64 - 78 cm
bzw. 94 - 108 cm
bzw. 119 - 133 cm

Bei Konstruktionslücken
ist die Höhenlage
der Deckenplatte zu verändern.

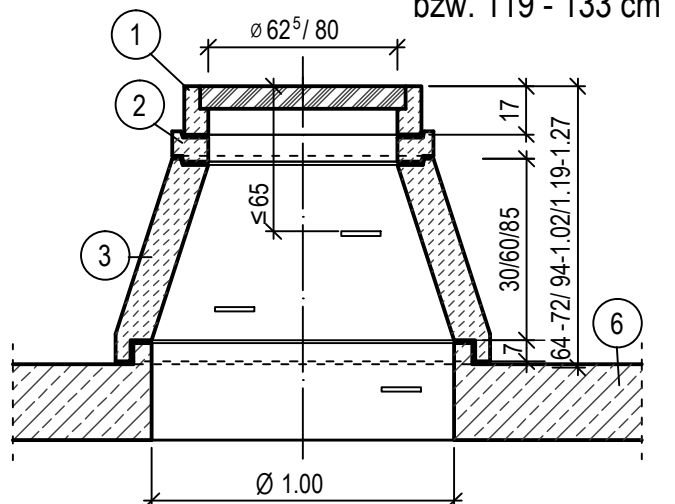
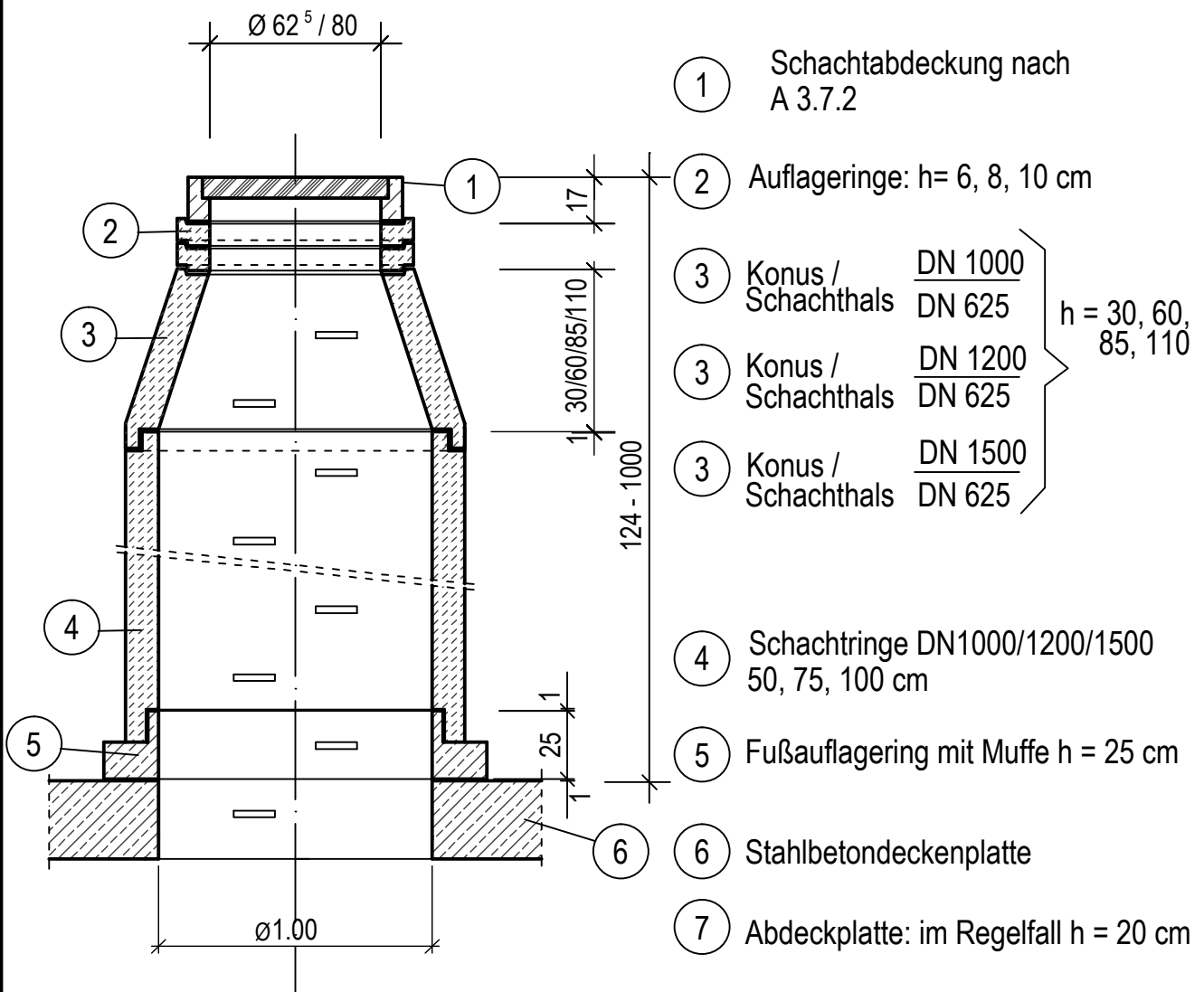


Bild 4
Überschüttung der Deckenplatte 124 - 1000 cm



Falls das Höhersetzen eines vorhandenen Schachtkopfes erforderlich wird (z.B. bei Straßenbauarbeiten), entscheidet der zuständige Sielbezirksleiter,

- ob ggf. die Höhe der Ausgleichsschicht das Regelmaß überschreiten soll oder
- ob der Schachtkopf abzurechnen und durch einen in diesen Anlagen dargestellten zu ersetzen ist.

A 3.7.2 Schachtabdeckungen

Im Folgenden sind die grundsätzlich einzubauenden Schachtabdeckungen, unterschieden nach runden (Tabelle 1) und eckigen Abdeckungen (Tabelle 2), beschrieben. Sollte Tabelle 1 keine den Anforderungen entsprechende Schachtabdeckung enthalten, ist Tabelle 2 zur Auswahl zu verwenden. Grundsätzlich sind nur, sofern nicht anders beschrieben, Abdeckungen der Klasse D400 (DIN EN 124) zu verwenden. Für Edelstahlabdeckungen ist Werkstoff Nr. 1.4404 zu verwenden. Gleichwertige Schachtabdeckungen anderer Hersteller können verwendet werden. Selten genutzte Betriebsschächte sind, nach einer Einzelfallprüfung, mit einer erdversenkten, **abnehmbaren Betonplatte** zu verschließen.

1. Einstiegsöffnungen (rund)

	Standard	Geruchsprobleme²	Druckstoßprobleme^{2,3}
Haupt- und Nebenstraßen	Gussrahmen (Höhe 160 mm), Betonguss (DIN EN 124) Deckel mit Lüftungsöffnungen, verschleißfeste doppelt-dämpfende Einlage, Ringschmutzfänger	Gussrahmen (Höhe 160 mm), Betonguss (DIN EN 124) Deckel, ohne Lüftungsöffnungen, verschleißfeste doppelt dämpfende Einlage	Flanschfuß – Gussrahmen (Höhe 125 mm), Gussdeckel ohne Lüftungsöffnungen, mit Vorreiberverschlüssen, rücktauschiger (z.B.ACO 603956)
Neben- und Betriebsflächen	Gussrahmen (Höhe 125 mm), Gussdeckel mit Lüftungsöffnungen, Ringschmutzfänger, wartungsfreie Sicherung, ohne Scharnier (z.B. ACO 602508)	Gussrahmen (Höhe 125 mm), Gussdeckel ohne Lüftungsöffnungen, mit Vorreiberverschlüssen und Dichtung, ohne Scharnier (z.B. ACO 607178)	Gussrahmen, Gussdeckel ohne Lüftungsöffnungen, mit Vorreiberverschlüssen, Dichtung und Verankerung im Bauwerk, ohne Scharnier (z.B. GAV LSPBS.56.6.970)

¹ System Varioplan (Fa. Schacht und Trumme) ist in Hauptverkehrsstraßen zu berücksichtigen und mit der Betriebsabteilung abzusprechen.

² **Maßnahmen bezüglich Lüftungskonzept/Druckausgleich sind mit der Betriebsabteilung abzusprechen.** Druckstoße in der Regel nur bei Sammlersystemen zu erwarten.

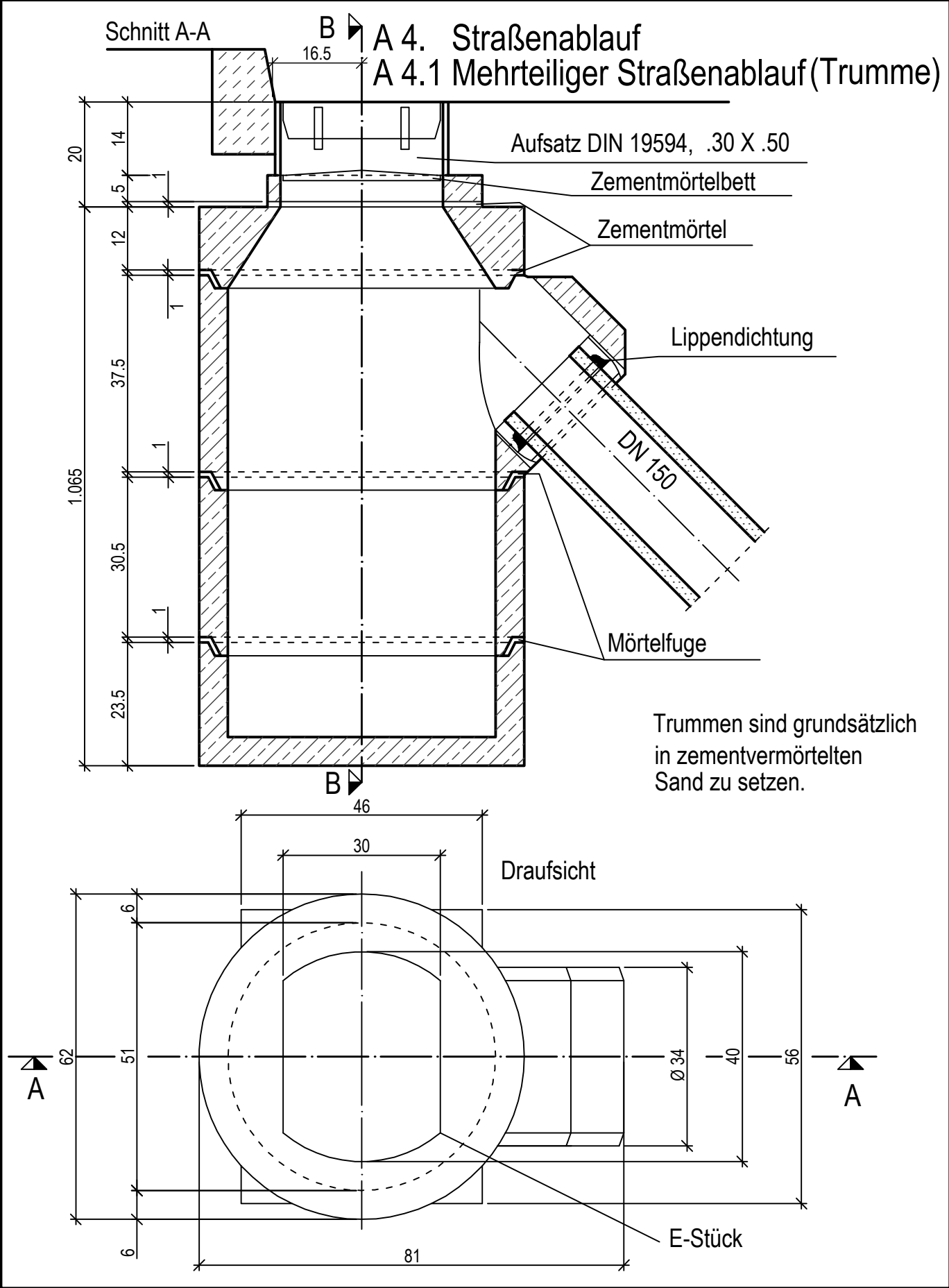
³ Einbau von Abdeckungen mit Überdrucknotöffnung möglich (z. B. **GAV Maximo.DS.R.2** oder **GAV Solo.785.ÜD**). **Einbau ist mit der Betriebsabteilung abzusprechen.**

2. Einstiegsöffnungen (eckig) und Versorgungs-/Materialöffnungen (eckig)

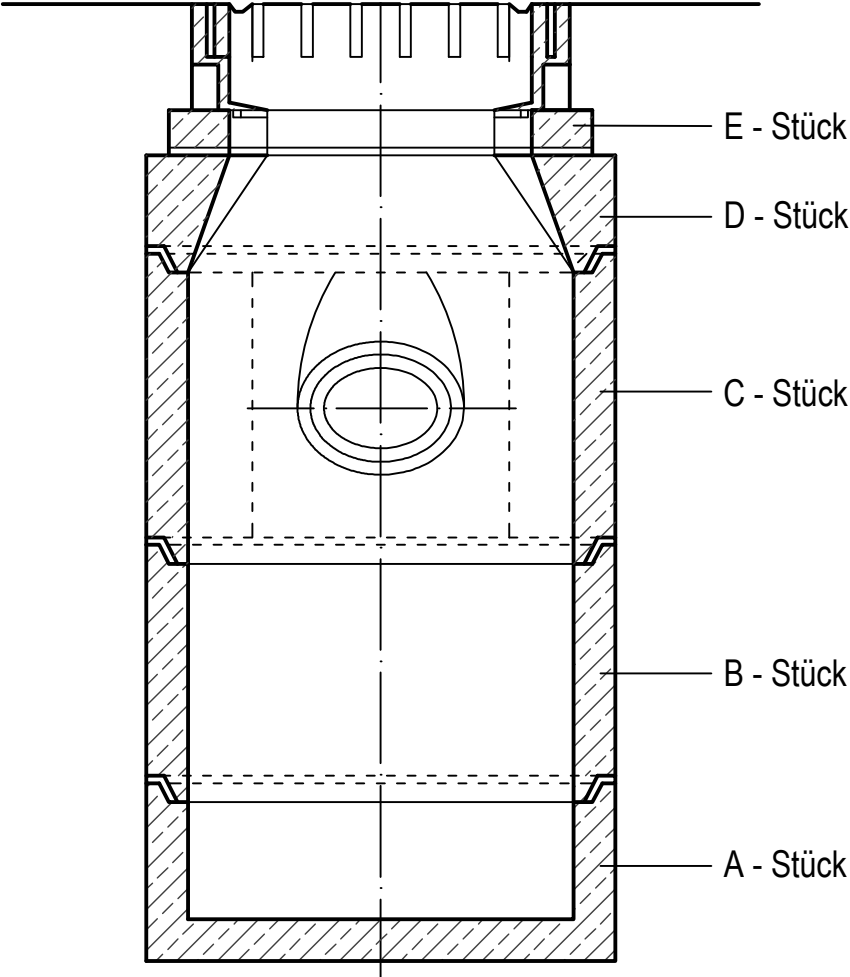
	Standard	Geruchs- und Druckstoßprobleme²
Einstiegsöffnungen⁵	Edelstahl mit Betoneinlage, mit Lüftung und Gasdruckfeder, Vorreiber, Gummidichtung (z.B. GAV Schwerlastabdeckung)	Edelstahl mit Betoneinlage, ohne Lüftung, Gasdruckfeder, Vorreiber, Gummidichtung (z.B. GAV Schwerlastabdeckung)
Versorgungs-/Materialöffnungen^{5, 6}	Haupt- und Nebenstraßen⁴	Edelstahl, ohne Lüftung, mit Gasdruckfeder, Vorreiber, Gummidichtung (z.B. GAV Schwerlastabdeckung)
	Neben- und Betriebsflächen	Edelstahl, ohne Lüftung, mit Gasdruckfeder, Vorreiber, Gummidichtung (z.B. GAV Schwerlastabdeckung)
	Haupt- und Nebenstraßen	Edelstahl mit Betoneinlage, mit Lüftung, Gasdruckfeder möglich, Vorreiber, Gummidichtung (z.B. GAV Schwerlastabdeckung)
	Neben- und Betriebsflächen (befahrbar)	Edelstahl, ohne Lüftung, Gasdruckfeder möglich, Vorreiber, Gummidichtung (z.B. GAV Schwerlastabdeckung)
Neben- und Betriebsflächen (nicht befahrbar)	Edelstahl (aufgesetzt), mit Lüftung, Gasdruckfeder möglich, Gummidichtung, verschlossen (z.B. Huber, GAV)	Edelstahl (aufgesetzt), ohne Lüftung, Gasdruckfeder möglich, Gummidichtung, verschlossen (z.B. Huber, GAV)

⁴ Es ist in Abstimmung mit der Betriebsabteilung zu prüfen, ob eine Ø 800 Abdeckung aus Tabelle 1 als Einstiegsöffnung möglich ist.

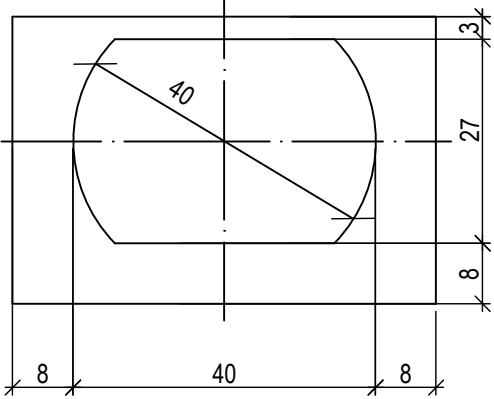
⁵ Es sind vornehmlich Standardgrößen (z. B. 75 * 75; 150 * 75) zu verwenden. **Grundsätzlich sind alle eckigen Abdeckungen mit der Betriebsabteilung abzustimmen.**



Schnitt B - B

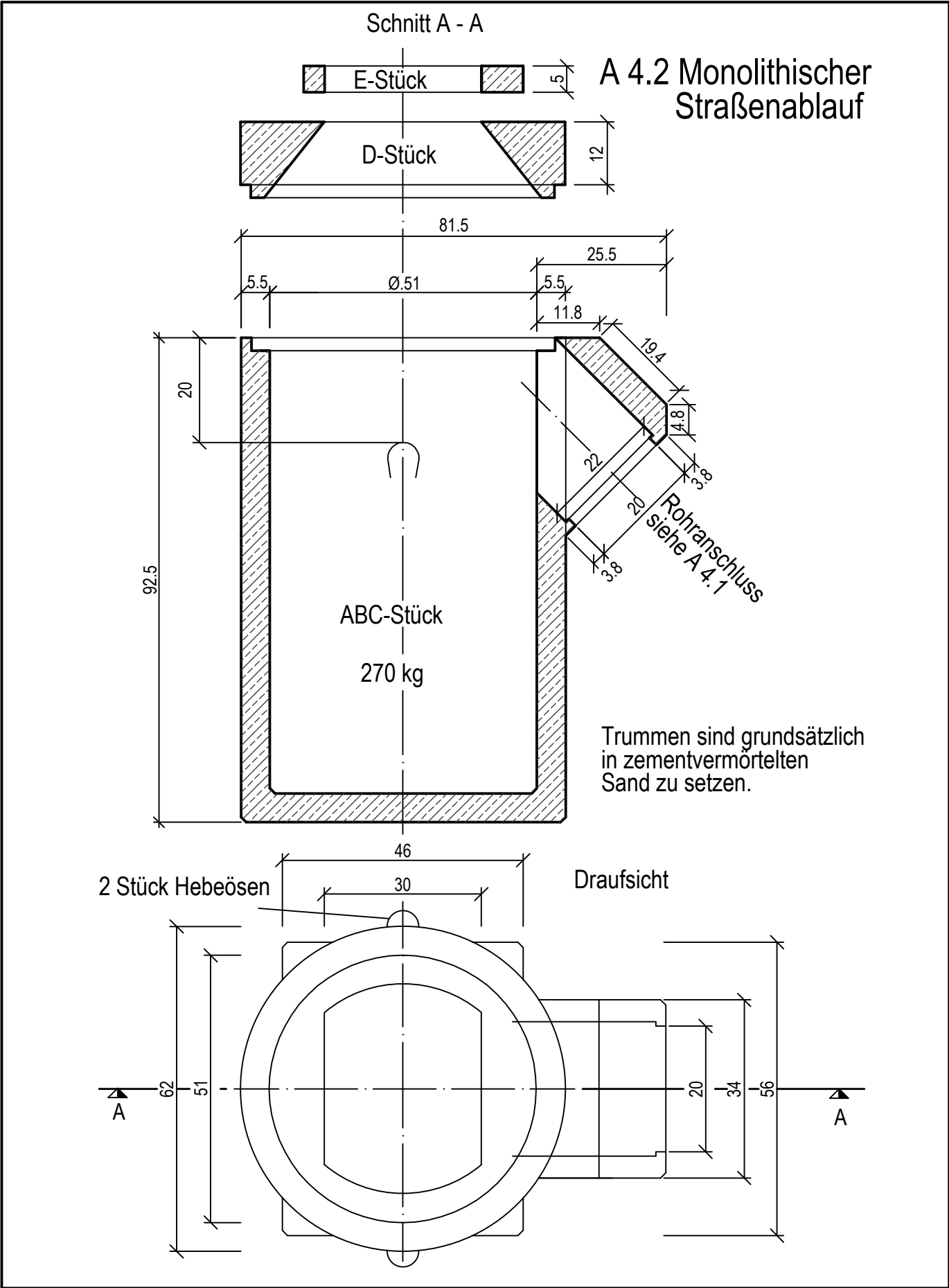


Draufsicht für das E - Stück

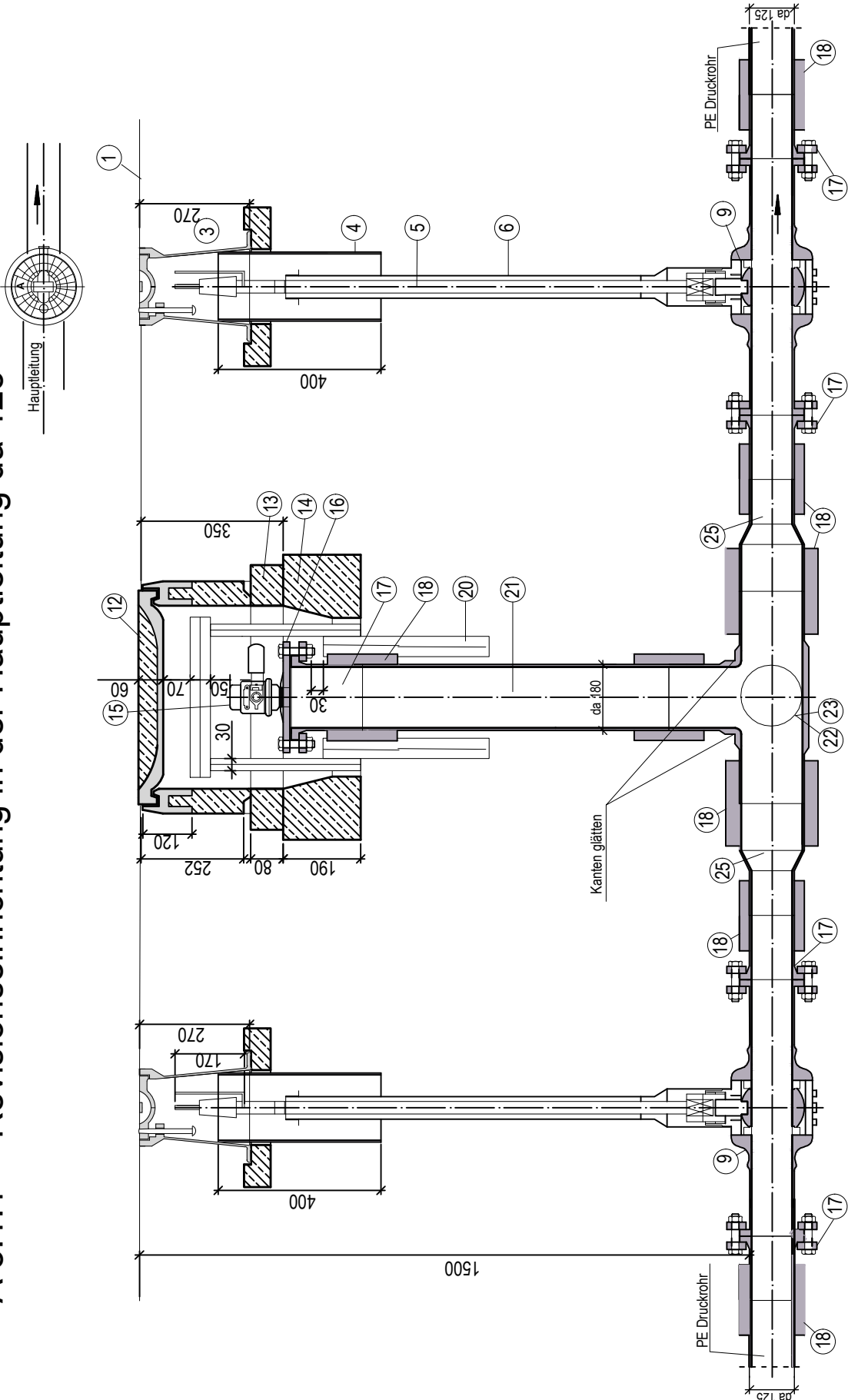


E - Stück: 5 cm dick
 Ausgleichsplatte wie E - Stück,
 jedoch 2.5 cm dick

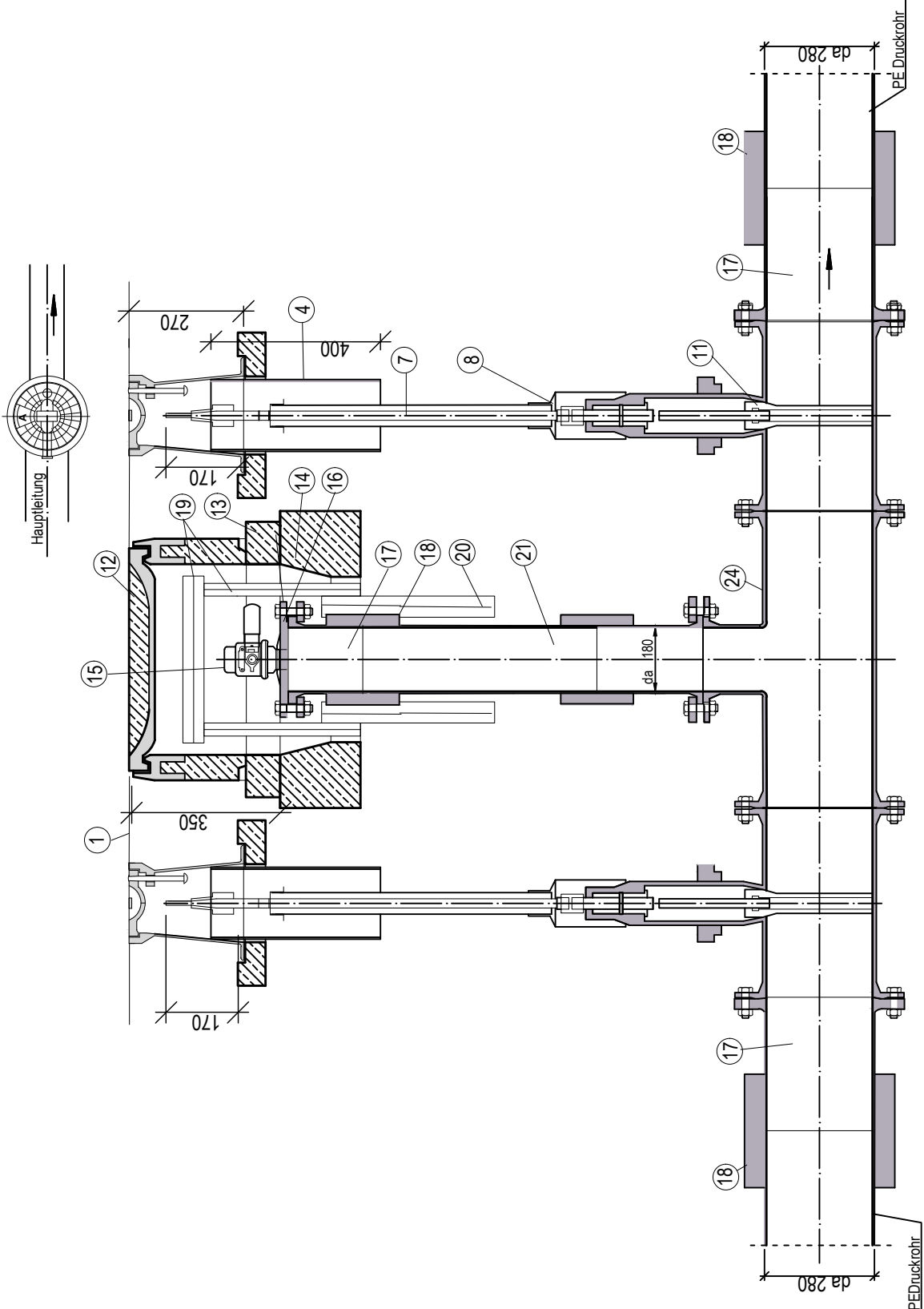
Teil	A - Stück	B - Stück	C - Stück	D - Stück	E - Stück
	80 kg	70 kg	100 kg	50 kg	13 kg



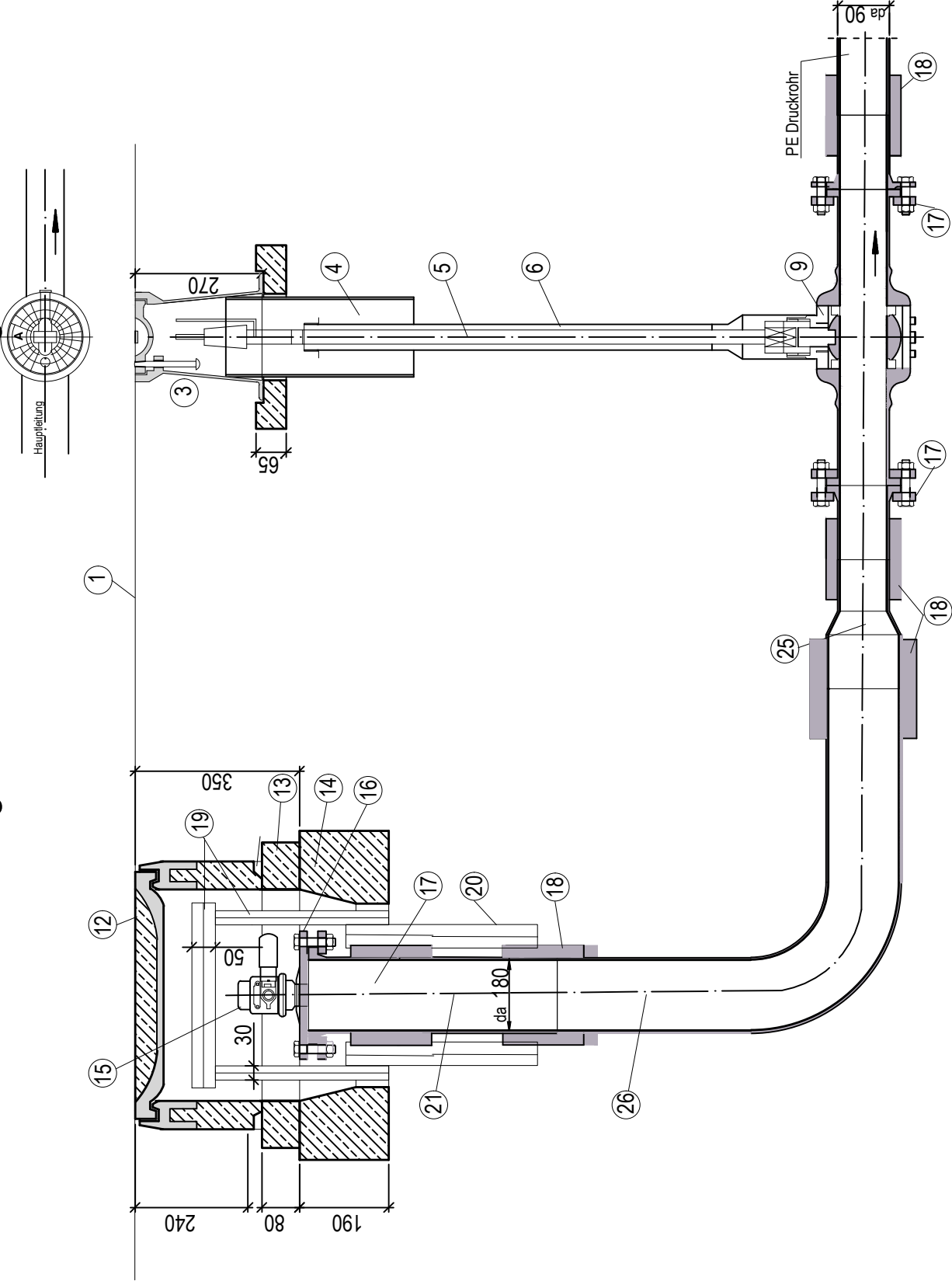
- A 5 Druckentwässerung
- A 5.1 Revisionseinrichtung
- A 5.1.1 Revisionseinrichtung in der Hauptleitung da 125



A 5.1.2 Revisionseinrichtung in der Hauptleitung da 280



A 5.1.3 Revisionseinrichtung am Ende einer Druckleitung da 90

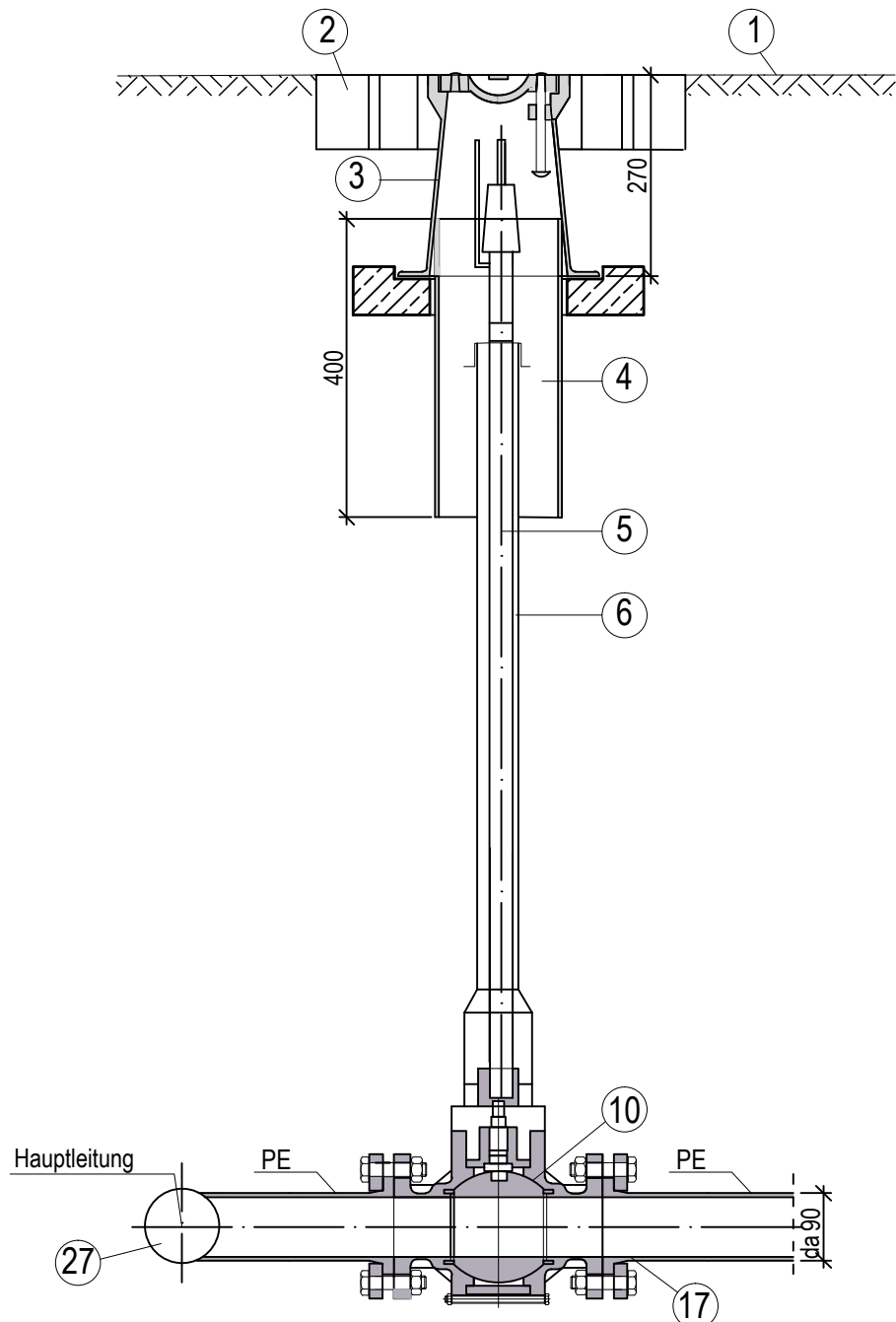
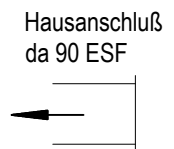
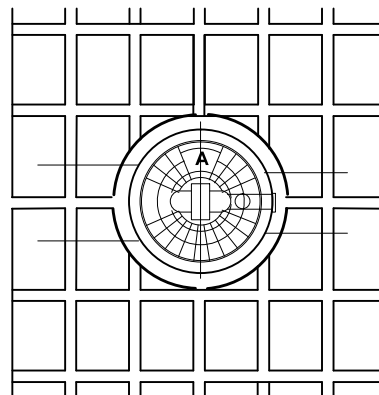
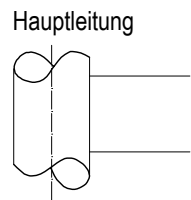


Revisionseinrichtungen

vorhandene Leitung	Kugelhahn	Reduzierung auf	Abgang	Revision T - Stück	Abgang	Reduzierung auf	Revision T - Stück	Abgang	Reduzierung auf	Kugelhahn	vorhandene Leitung
da 90	da 90	da 90/ 180	da 180	da 180	da 180	da 180/ 90	da 180	da 180	da 180/ 90	da 90	da 90
da 125	da 125	da 125/ 180	da 180	da 180	da 180	da 180/ 125	da 180	da 180	da 180/ 125	da 125	da 125
vorhandene Leitung	Reduzierung	Kugelhahn	Abgang	Revision T - Stück	Abgang	Kugelhahn	Revision T - Stück	Abgang	Kugelhahn	Reduzierung	vorhandene Leitung
da 140	da 140/ 180	da 180	da 180	da 180	da 180	da 180	da 180	da 180	da 180	da 180/ 140	da 140
da 180	ohne	da 180	da 180	da 180	da 180	da 180	da 180	da 180	da 180	ohne	da 180

Bei Größen > da 180 werden Schieber eingesetzt

A 5.2 Hausanschlussabzweiger



Legende für Kapitel A 5.1.1 bis A 5.1.3 und A 5.2

Oberflächen

- ① Straßen-und/oder Fußwegaufbau,wiederherzustellen entsprechend Leistungsverzeichnis
- ② Natursteinpflaster in unbefestigten Flächen, Absprache mit AG

Armaturen

- ③ Straßenkappe nach DIN 4056-1, Größe 1, mit Aufschrift "A" und Tragplatte mit Durchmesser 39cm nach DIN 4056
- ④ Rohr aus PVC mit Durchmesser DN 150 der Länge 40cm zur Fixierung der Straßenkappe
- ⑤ Einbaugarnitur für Kugelhähne gemäß (9) und (10) mit Innenvierkant, bestehend aus einer zweiteiligen Vierkant-Schlüsselstange aus ST 37-2, feuerverzinkt, Länge etwa 0,80m bis 1,50m, mit einer Stellhülse aus Werkstoff 1.4301 und mit aufgesetztem Vierkantschoner aus galvanisch verzinktem Temperguß, einschließlich Zylinderstift der Länge 50mm in S 235 JR und Stahlbügel der Länge 170mm in ST37-2
Fabrikat: Kettler, Einbaugarnitur Modell Hamburg für Kugelhähne o. glw.
- ⑥ Zweiteiliges Hülsrohr mit Glocke für Kugelhähne gemäß (9) und (10) sowie Einbaugarnituren gemäß (5), mit Hülsrohrkappe einschließlich Gleitschiene, alle Teile bestehend aus PEHD
- ⑦ Einbaugarnitur für Schieber gemäß (11), bestehend aus einer zweiteiligen Vierkant-Schlüsselstange aus S 235 JR, verzinkt, Länge der Einbaugarnitur etwa 0,80m bis 1,50m, mit einer Stellhülse aus Werkstoff 1.4301, mit aufgesetztem Vierkantschoner und Kuppelmuffe verzinktem Stahlfeinguss mit Innenvierkant
Fabrikat: Schönborner o. glw.
- ⑧ Zweiteiliges Hülsrohr mit Glocke für Schieber gemäß (11) und Einbaugarnituren gemäß (7), mit Hülsrohrkappe einschließlich Gleitscheibe, alle Teile bestehend aus PEHD
- ⑨ Kugelhahn bis Durchmesser DN 150 mit vollem Durchgang, bestehend aus PPGF 100, SDR 11, PN 16, Kuppelmuffe mit Innenvierkant, mit zwei stahlverstärkten Flanschen, NBR-Dichtungen, abwassergeeignet
Fabrikat: SAFI o.glw.

- ⑩ Kugelhahn Durchmesser da 90 mit vollem Durchgang, bestehend aus PP GF, Dichtungen aus EPDM, Kugelsitze bestehend aus PTFE, Kuppelmuffe mit Innenvierkant, mit zwei stahlverstärkten Flanschen, Baulänge FTF 280mm, abwassergeeignet
Fabrikat: SAFI o. glw.
- ⑪ Absperrschieber mit Gehäuse, Kopfstück und Verschlussmutter bestehend aus GGG 50, innen und außen Epoxidharzbeschichtung nach GSK-Richtlinien, PN 10, Baulänge nach DIN EN 558 Reihe 15 (F5), weich dichtend mit NBR-Dichtungen, abwassergeeignet, mit glattem Durchgang, mit zwei Flanschen, Spindel aus Werkstoff 1.4571, Spindelmutter aus Bronze, Außenvierkant-Kuppelmuffe, einzusetzen bei Leitungsdurchmesser da 225 oder größer
Fabrikat: ASP Armaturen Schilling Puspas, Typ Quart 2000, o. glw.

Spüleinrichtungen

- ⑫ Schachtabdeckung LW 450, Klasse D 400 mit Sandverschluss, ohne Lüftungsöffnungen, entsprechend DIN EN 124, lichte Weite 450mm, erforderliche Betonringe
Fabrikat: ACO Passavant, Begu 4027.10 o. glw.
- ⑬ Betonauflagerring nach DIN 4052, Innendurchmesser 45cm, Außendurchmesser 65cm, Stärke 8cm, Tragklasse D 400 einschließlich Spaltverfugung und Verlegung im Mörtelbett
Fabrikat: Dietrich Betonwerke, Auflagerring 8a kreisrund o. glw.
- ⑭ Tragplatte aus Beton für Aufsätze Klasse F 900, Gewicht 168kg sowie Elastomerring
- ⑮ Kugelhahn DN 50, PN 10, bestehend aus Werkstoff 1.4571, mit vollem Durchgang, zylindrischem 2" Innengewinde (DIN 259) mit Kunststoffstopfen und kegeligem 2" Außengewinde (DIN 2999), beides in Werkstoff 1.4571 ausgeführt, mit 12cm langem Griff, abwassergeeignet, mit Teflondichtungen
Fabrikat: ABC Edelstahlarmaturen, Artikelnummer 300 FIA o. glw.
- ⑯ Blindflansch da 180, PN 10, bestehend aus duktilem Guss, mit mittiger Gewindebohrung passend für 2"-Außengewinde nach (14)
- ⑰ Vorschweißbund - PEHD 100, SRD 11, PN 16, in der Steigleitung Durchmesser da 180 ansonsten entsprechend des Leistungsdurchmessers, mit Losflansch .
- ⑱ Elektroschweißmuffe PEHD 100, SDR 11, PN 16 mit Anschlag
- ⑲ Isolierung aus Polyurethan-Hartschaum, Dichte 70kg/m³, 2 U-Schalen mit Innendurchmesser 300mm und passendem Deckel, Stärke 50mm

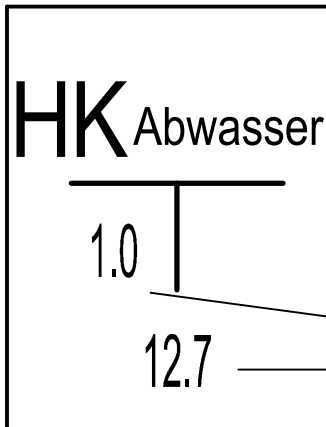
- ②0 Isolierung aus Polyurethan-Hartschaum, Dichte 70kg/m³, 2 U-Schalen passend zur Steigleitung, Stärke 50mm, kleben und mit Coroplast o. glw. umwickeln
- ②1 Steigrohr aus PEHD 100, SDR 11, PN 16, Durchmesser da 180, Länge nach Erfordernis
- ②2 T-Stück aus PEHD 100, SDR 11, PN 16, mit geglätteten Innenkanten, Durchmesser in der Leitungsebene entsprechend der Leitung, Mindestdurchmesser da 180, Abgang zur Steigleitung in da 180
Fabrikat: Reinert Ritz o. glw.
- ②3 Kreuzstück aus PEHD 100, SDR 11, PN 16, mit geglätteten Innenkanten, alle vier Abgänge in Durchmesser da 180
- ②4 T-Stück aus duktilem Guss, innen und außen Epoxidharzbeschichtung nach GSK-Richtlinien, Durchmesser in der Leitungsebene entsprechend der Leitung, Abgang zur Steigleitung in da 180

T-STÜCKE AUS DUKTILEM GUSS SIND AUFGRUND IHRER GEGENÜBER PEHD -T-STÜCKEN GERINGEREN LÄNGE ZU BEVORZUGEN, WENN ZWANGSPUNKTE BESTEHEN

Leitungen

- ②5 Reduzierstück aus PEHD 100, SDR 11, PN 16, Durchmesser da 180
- ②6 Bogen 90° aus PEHD 100, SDR 11, PN 16, Durchmesser da 180
- ②7 Hauptleitung da 90/90/90 dann T- Stück für E-Schweißen aus PE-80 - SDR 11
Hauptleitung > da 90 dann Stutzenschelle gem. Größe der Hauptleitung für E-Schweißen aus PE-80 - SDR 11

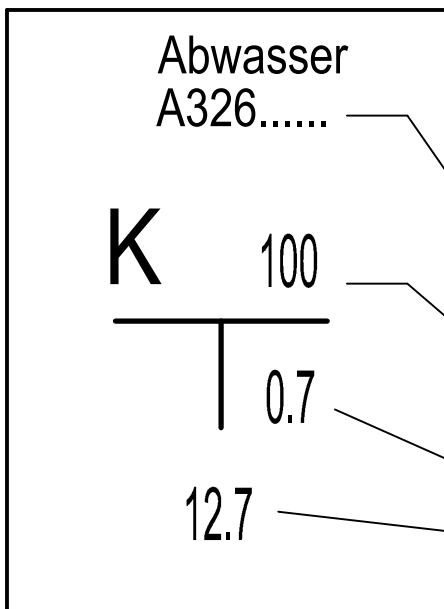
5.5 Hinweisschilder für Abwasser nach DIN 4068



Schild für Absperrereinrichtung
der Hausanschlussleitung / grün

Beispiel: HS= Hausanschluss - Schieber
HK= Hausanschluss - Kugelhahn
HP= Hausanschluss - Kunststoff - Schieber

Entfernungen



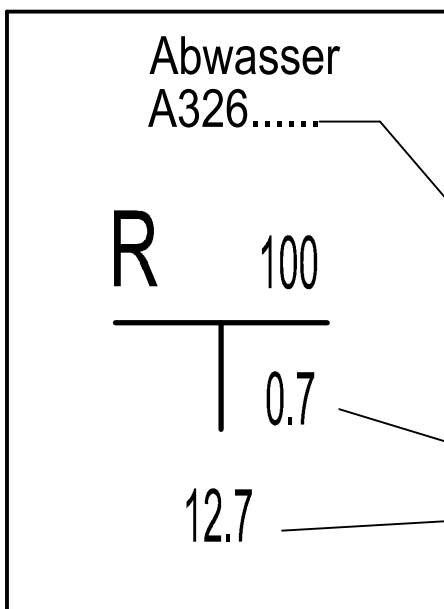
Schild für Absperrereinrichtung
der Hauptleitung / grün

Beispiel: DN 100
Straßenschlüssel und lfd. Nr.
A326 001
S = Schieber
K = Kugelhahn
P = Kunststoff - Schieber

lfd. Nr. A326 001

Dimension

Entfernungen



Schild für
Revisionseinrichtungen / grün

Beispiel: Straßenschlüssel und lfd. Nr.
A326 002

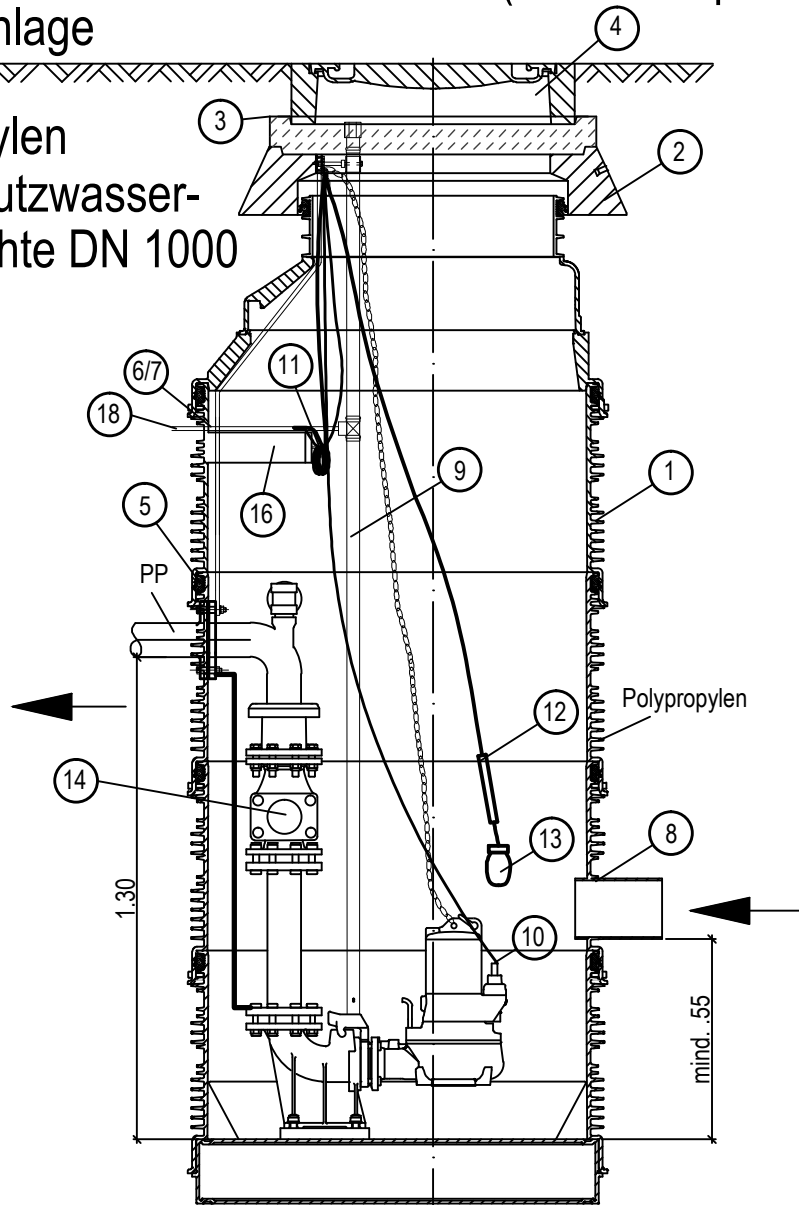
lfd. Nr. A326 002

Entfernungen

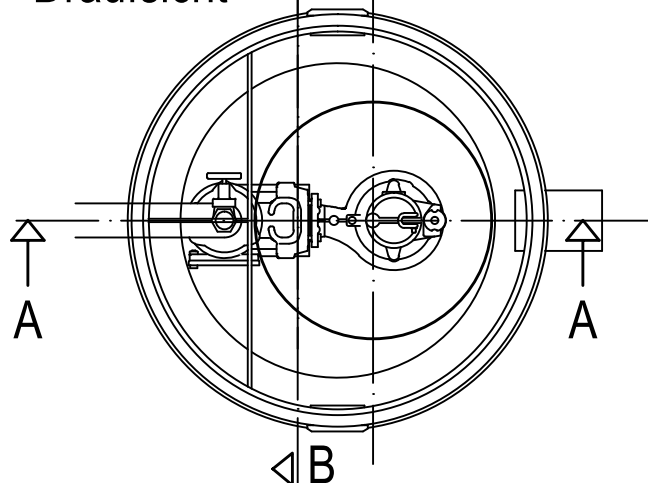
A 5.4 Schmutzwassersammelschächte (ESF- Kompaktanlagen) Monoanlage

aus Polypropylen

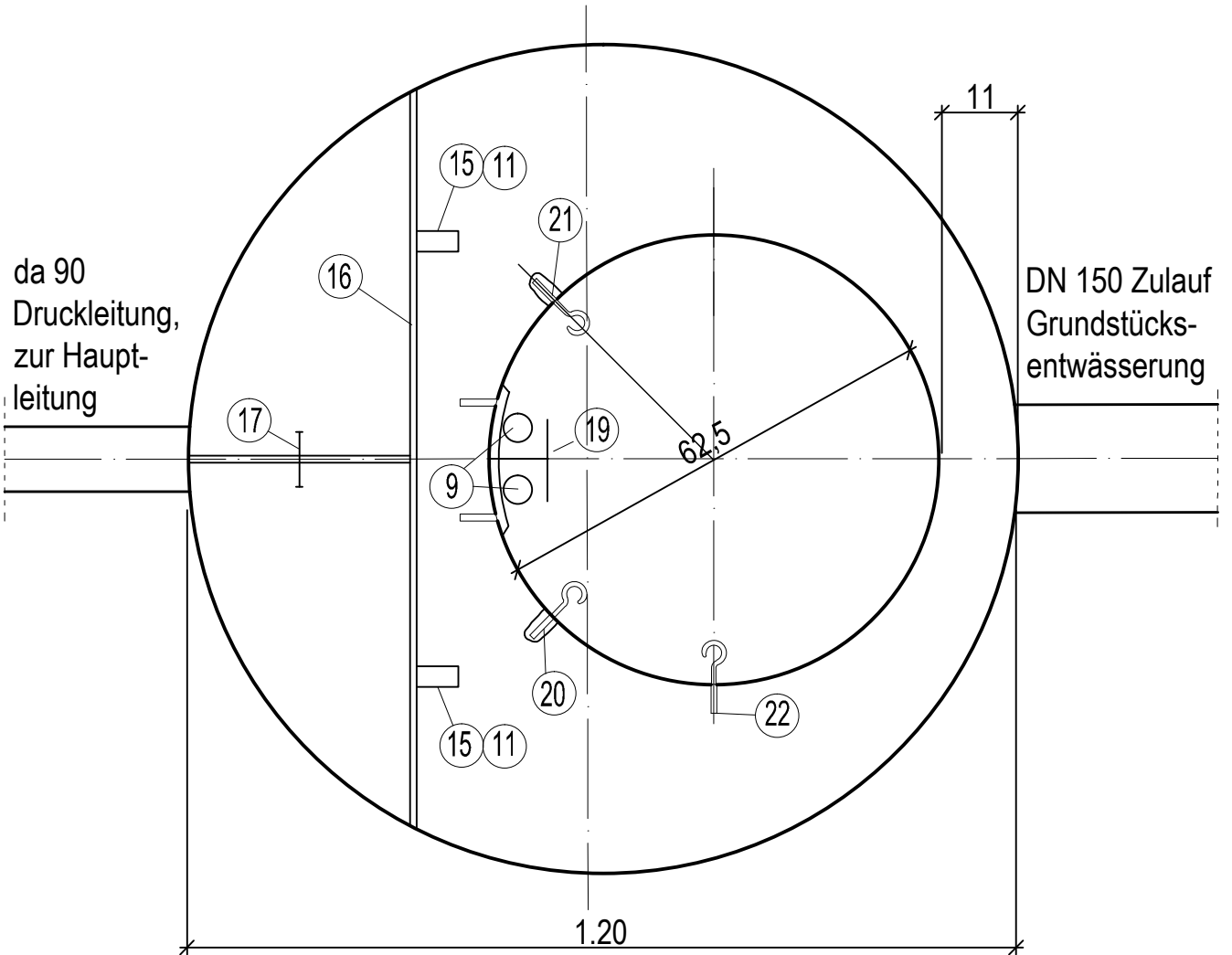
A 5.4.1 Schmutzwasser-
sammelschächte DN 1000



Draufsicht ◁ B



Anordnung der Ketten- und Kabelbefestigungen Mono-Anlagen



Schacht Ø	Typ	H nach Wahl Schachtteil	H _s
1,00 m	1	2,27 ⁵ m	0,55 m
	2	2,27 ⁵ m	1,00 m 1,30 m 0,55 m
	3	3,27 ⁵ m	1,00 m 1,30 m 0,55 m
	4	3,77 ⁵ m	1,00 m 1,30 m 0,55 m

Einläufe können mit anderen Höhen bestellt werden

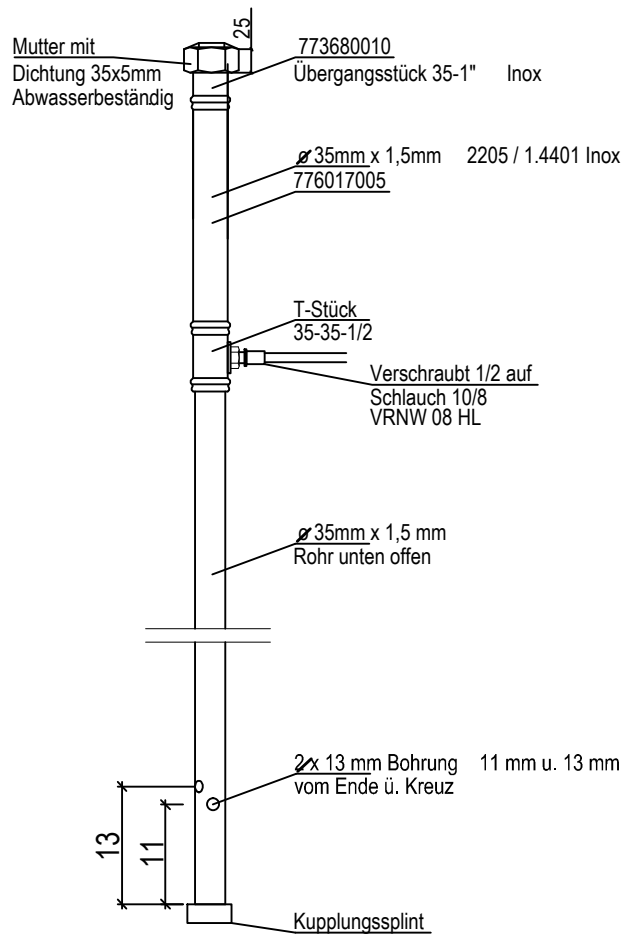
Durch den Einsatz von Schachtverlängerungen 0,50 m kann die Einbautiefe auf 5,90 m erhöht werden (Eintauchtiefe in das Grundwasser max 4,00 m). Das Stauvolumen bis UK Einlauf beträgt 395 Liter.

Legende zu A 5.4.1

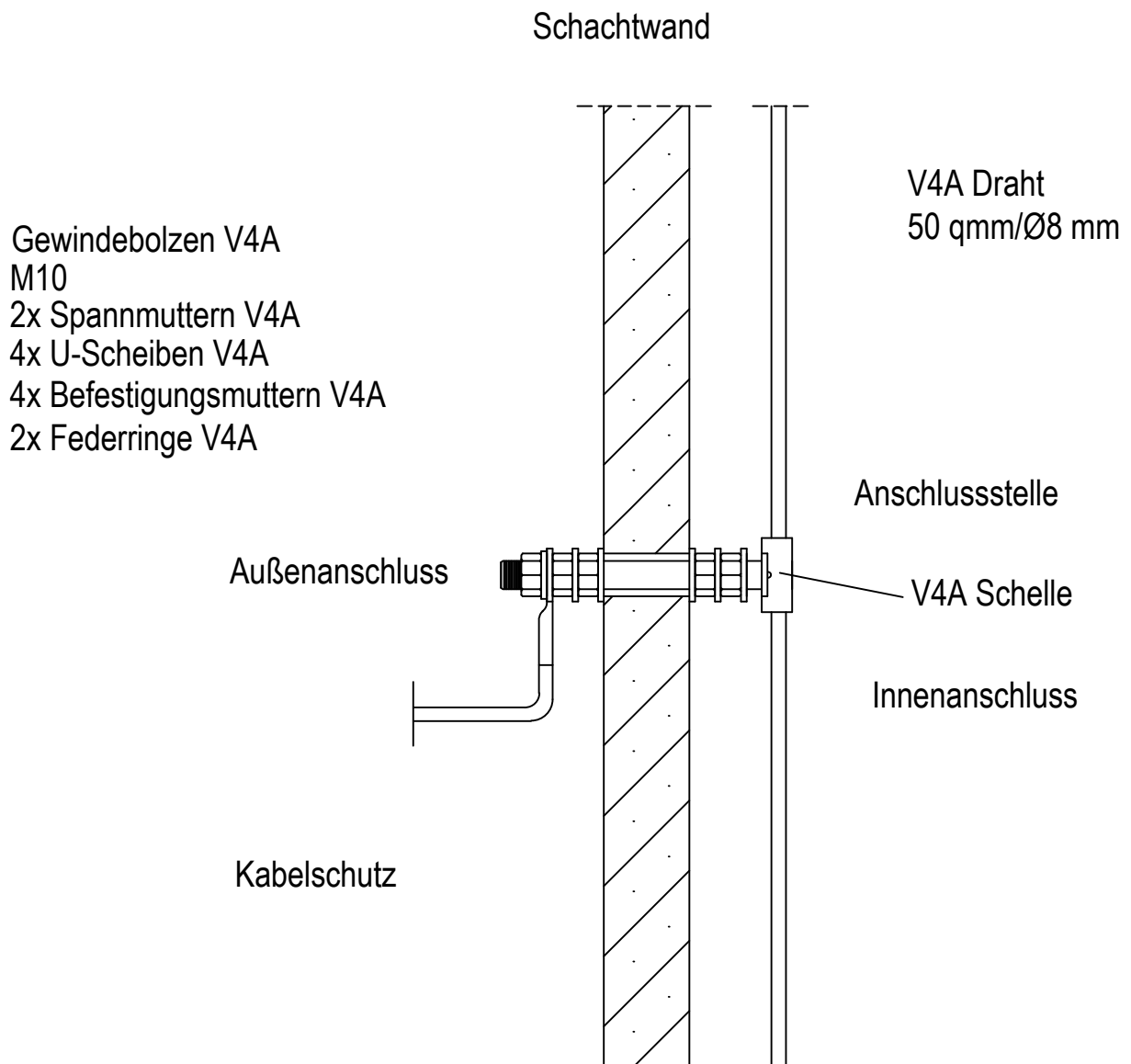
- 1) PP Schacht DN 1000
- 2) Exentrischer Konus, Betonauflagerung zur verschiebesicheren Aufnahme der BEGU - Abdeckung 625 mm
- 3) Beton Ausgleichsring, h = 80 mm
- 4) Begu Kl. B, ohne Belüftungslöcher
- 5) werkseitig eingebaute Pumpendruckleitung DN 80
- 6) 1 Bohrung Ø73 mm -Pumpenkabel/ Potenzialausgleich
- 7) 1 Bohrung Ø73 mm, - Kabel-Schwimmerschalter (Max Max Alarm)/ Druckschlauch
- 8) werkseitig eingebautes Schachtfutter
- 9) 1 Pumpenführungsrohr 33,7 x 3,2 mm, Wst.Nr. 1.4571, 1 Stück Gleitrohr bestehend aus siehe Seite 192
- 10) Freistrompumpe Fa. Jung UFK 25 / 2 AW
- 11) Kabel-Sammelbefestigung/ Traverse
- 12) Gegengewicht für Schwimmerschalter, Wst. GGG
- 13) Schwimmerschalter, Fa. Zimmermann
- 14) Kugelrückschlagventil DN 80, Wst. GGG
- 15) Sammelhaken
- 16) Traverse in Schacht
- 17) Erdungsbolzen
- 18) Druckschlauch zur Steuerung
- 19) Klemmhalter für Führungsrohre
- 20) Kettenhaken für Pumpe
- 21) Haken / Kausche Pumpenkabel
- 22) Haken / Kausche Max-Max Schwimmerkabel

A 5.4.3 Staudruckmessrohr

Staudruckmessrohr
Inox 2205/1.4401

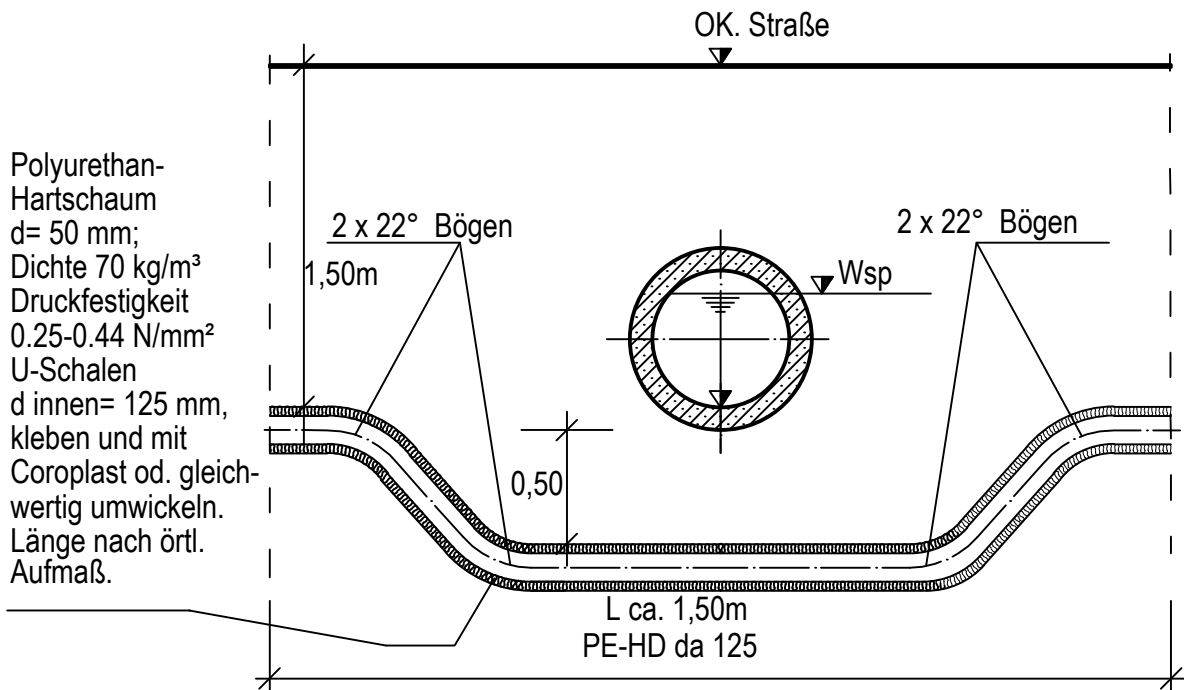


A 5.4.2 Anschluss des Potentialausgleichs an den Schmutzwassersammelschacht

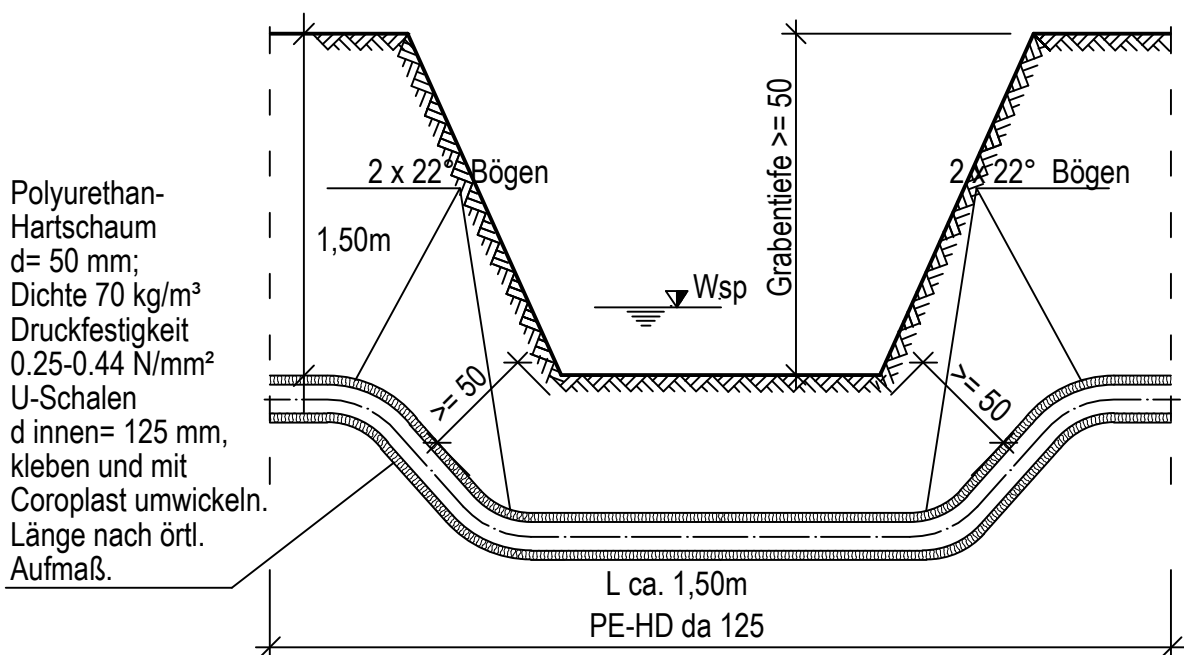


A 5.5 Unterquerung von offenen und vorrohrten Gräben mit Druckleitungen









Haupt- oder Hausanschlussleitung bei verrohrtem Graben (hier: da 125)



Haupt- oder Hausanschlussleitung bei vorh. Graben (hier: da 125)



A 6 Legende

	Stahlbeton
	Beton
	Mauerwerk
	Polymerbeton
	verdichteter Sand / bzw. stark sandiger Kies, Größtkorn max. 16 mm
	Sickerpackung aus Ziegelsplit oder Kies Körnung 16-32 mm
	Erde
	Guss