



Klassifikation: Schächte

Inhalt

1	Anwendungsbereich.....	1
2	Änderungen.....	1
3	Frühere Ausgaben	1
4	Anforderungen	2
4.1	Technisch-wirtschaftliche Grundsätze.....	2
4.2	Transportbedingte Parameter	2
4.3	Verbindungen von Bauwerkssegmenten/-ringen/-rohren.....	2
4.6	Höhenmäßige Anordnung der Anschlüsse	4
4.7	Betonabwässerung	4
4.8	Ausführungsvarianten von runden Kammerbauwerken	4
4.9	Nachträglicher Einbau von Kammerbauwerken in gemauerte Abwasserkanäle - Sicherungsklammern	4
4.10	Planungshinweise zu Fertigteilen aus Polymerbeton.....	4
4.11	Konstruktionsbeispiele	5
5	Normative Verweisungen.....	13

1 Anwendungsbereich

Dieses Regelblatt formuliert technische Parameter für die Konstruktion von Kammerbauwerken in der Kanalisation, wenn nach Regelblatt 250 bzw. aus Platzgründen der Einbau runder Einsteigschächte \leq DN 1500 nicht mehr möglich ist.

Zusätzlich werden wirtschaftliche Aspekte für die Wahl einer optimalen technischen Lösung aufgeführt. Alle weiteren technischen Angaben und Anforderungen aus Regelblatt 200 gelten für dieses Regelblatt sinngemäß. Des Weiteren gelten für Kammerbauwerke aus Polymerbeton (PRC) die Angaben und Anforderungen aus Regelblatt 220 sinngemäß.

Kammerbauwerke können mit Fertigteilen aus Stahl- oder Polymerbeton oder aus Ort beton hergestellt werden. Die endgültige Konstruktion und Ausstattung sind im Einzelfall mit dem Betreiber und der Fachkraft für Arbeitssicherheit abzustimmen.

2 Änderungen

Gegenüber Regelblatt 280: 2012-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Der Inhalt des Regelblattes wurde vollständig überarbeitet, erweitert und neu strukturiert;
- Erweiterung auf Fertigteile aus PRC und Kammerbauwerke aus Ort beton;
- Senkrechte Fugen zugelassen;
- Mindestauftrittsweite auf 150 mm festgelegt;
- Steigeisentyp geändert;
- Angaben zu Beton aktualisiert.

3 Frühere Ausgaben

Regelblatt 280: 1996-06; 2012-07

Gesamtumfang 14 Seiten

4 Anforderungen

4.1 Technisch-wirtschaftliche Grundsätze

Kammerbauwerke aus Fertigteilen können preiswerter und, bei entsprechender Planung im Vorfeld, weniger zeitaufwändig in der Ausführung sein. Kammerbauwerke sind aus Platz- und Kostengründen hinsichtlich der Abmessungen zu optimieren.

Die Grundrisse von Fertigteilbauwerken, die diesem Regelblatt entsprechen, können entweder rund mit einem Durchmesser größer als DN 1500 oder polygonförmig gestaltet werden. Ein Fertigteilbauwerk mit schlankem, polygonalem Grundriss kann dabei wirtschaftlich deutlich ungünstiger sein als eines mit einem vergleichsweise größeren, runden Grundriss. Bauteile aus Polymerbeton können nur im Werk hergestellt werden. Die Beschaffungskosten von Polymerbeton sind deutlich höher als die von Stahlbeton, weshalb Polymerbeton nur bei besonders aggressiven Abwässern zu verwenden ist. Die Grundrisse von Ortbetonbauwerken sind sinnvollerweise immer polygonförmig zu gestalten.

4.2 Transportbedingte Parameter

Große Fertigteilbauwerke aus Stahlbeton und Polymerbeton werden für das Handling und den Straßentransport in Segmente zerlegt bzw. in Einzelsegmenten erstellt und erst auf der Baustelle verbunden. Für den Transport werden Bauteile aus Stahlbeton und Polymerbeton höher/breiter als 3 m in der Regel geteilt und das Einzelgewicht der Bauwerksegmente auf max. 55 t begrenzt (spezifisches Raumgewicht von Polymerbeton: 2,3 t/m³ und von Beton: 2,5 t/m³). Beanspruchungen von Fertigteilen aus den Transport-, Kran- und Lagerungsbedingungen müssen statisch-konstruktiv berücksichtigt werden. Anschlagpunkte (z. B. Kugelkopfanke) und Anschlagmittel (Seilgehänge, Traverse etc.) für Hebezeuge sind vorzusehen und statisch nachzuweisen.

4.3 Verbindungen von Bauwerkssegmenten/-ringen/-rohren

Senkrechte Fugen in Fertigteilbauwerken aus Stahlbeton und Polymerbeton gelten entgegen früheren Regelblattausgaben als zulässig. Die Kraftübertragung und die Verschiebesicherung zwischen den Fertigteilen ist zu gewährleisten und durch den Hersteller zu bemessen. Geeignete Verschiebesicherungen zwischen Wand und Decke sind z. B. Dorne.

4.3.1 Klebeverbindungen

Klebeverbindungen zwischen einzelnen Bauwerksteilen sind, soweit sinnvoll, bereits werkseitig zu erstellen. Um eine fachgerechte Ausführung von Verbindungen auf der Baustelle sicherzustellen, sind diese dort im Regelfall durch den Hersteller auszuführen. Klebeverbindungen sind vollflächig und kraftschlüssig auszuführen. Es ist der vom Hersteller empfohlene, abwasserbeständige Epoxidharzkleber zu verwenden und die Bedienungsanleitung des Herstellers zu beachten. Eckverbindungen der Wände sind zusätzlich mit mindestens zwei Gewindebolzen pro Wandseite zu versehen, um die Verbindung nach dem Kleben zusammenzupressen. Dies ist aufgrund der Schwerkraft für die Verbindung Sohle/Wand sowie Wand/Decke nicht erforderlich. Beim Aufbau des oberen Teils eines Kammerbauwerkes mit Schachtringen ist bei Polymerbetonfertigteilen die Verbindung zwischen Schachtring und Bauwerksdecke ebenfalls zu kleben. Bei dieser Bauweise ist somit ein Fußauflagering nicht erforderlich.

Im Bereich von Klebestellen ist eine Umgebungstemperatur von mindestens 10 °C für eine bauseitige Herstellung der Klebeverbindungen erforderlich. Diese Temperatur kann auch durch Abdecken der Klebestelle bzw. durch Vorwärmen erreicht werden. Alle Vorgaben des Herstellers bezüglich Feuchtigkeit, Temperatur und Sauberkeit sind einzuhalten. In Wasserschutzzonen sind für Klebeverbindungen vor Ort ggf. Genehmigungen, in Absprache mit der Wasserbehörde, erforderlich.

4.3.2 Andere Verbindungen

Andere Verbindungen sind zulässig, wenn durch geeignete Maßnahmen ein wasserdichter Fugenverschluss erfolgt (siehe Zement-Merkblatt Hochbau H 11 „Fugen und ihre Abdichtung in WU-Bauwerken aus Beton“).

4.4 Bemessung, Statik und Abmessungen

4.4.1 Statik

Kammerbauwerke (Ortbeton- und Fertigteilbauwerke) sind entsprechend DIN EN 1991 (alle Teile) sowie mitgeltender Regelwerke, insbesondere Verkehrslast Lastmodell 1 nach DIN EN 1991- 2:2010-12, Abschnitt 4.3.2 zu bemessen und statisch nachzuweisen. Für Fertigteile (Stahlbeton und Polymerbeton) nach diesem Regelblatt liegen keine Typenstatiken vor.

Die Ausführungsstatik ist für jeden Einzelfall gemäß der vorliegenden Rahmen-/Einbaubedingungen vom Hersteller (Fertigteil) oder Auftragnehmer (Ortbeton) inklusive Schal- und Bewehrungsplänen zu erstellen.

Alle Statischen Nachweise für Kammerbauwerke und ähnliche Bauwerke müssen zusätzlich von einem zugelassenen Prüfsingenieurbüro geprüft werden. Die Erstellung einer Vorstatik in der Planungsphase wird empfohlen.

4.4.2 Wanddicken

Die Mindestwand-, Decken- und Sohl Dicke für Fertigteile aus Stahlbeton nach diesem Regelblatt beträgt 200 mm und überschreitet in der Praxis selten 250 mm. Dies liegt daran, dass Produktion und Transport im Vergleich zu Ortbetonbauwerken unwirtschaftlich werden.

Die Mindestwand-, Decken- und Sohl Dicke für Ortbetonbauwerke beträgt 250 mm. Die endgültigen Wanddicken resultieren aus der Statik bzw. den konstruktiven Randbedingungen.

Für Polymerbeton liegen bezüglich der maximalen Wanddicken keine produktionstechnischen Begrenzungen vor. Begrenzungen ergeben sich vielmehr durch die Kosten, welche wesentlich durch das Harz und die gewaschenen feuergetrockneten Zuschlagsstoffe ohne Unreinheiten bestimmt werden. Die Mindestwanddicke für polygonförmige Kammerbauwerke aus Polymerbeton nach diesem Regelblatt beträgt 100 mm, um eine ordnungsgemäße Befestigung von Steigeisen zu ermöglichen. Bei der Verwendung von Polymerbetonfertigteilen im Werkbereich beträgt die Mindestwanddicke 200 mm, um Einbauten ordnungsgemäß verankern zu können. Typische Wanddicken für polygonförmige Kammerbauwerke aus Polymerbeton betragen je nach Statik 200 mm bis 300 mm. Die Wanddicken von Polymerbetonringen können aus den Herstellerkatalogen entnommen werden. Die typischen Dicken der Sohlplatte betragen je nach Statik 100 mm bis 200 mm, während die typischen Dicken der Decken bzw. Übergangsplatten je nach Statik 250 mm bis 400 mm betragen.

4.4.3 Bewehrung

Kammerbauwerke aus Ortbeton und Betonfertigteilen sind immer mit Bewehrung herzustellen. Fertigteile aus Polymerbeton sind unbewehrt.

4.4.4 Auftriebssicherung

Die Auftriebssicherheit ist nachzuweisen. Ggf. ist eine Auftriebssicherung vorzusehen.

4.5 Werkstoff

Die Angaben zu den Anforderungen der Bauteile aus Beton und Stahlbeton sind WN/Rgbl. 110 und ggf. Regelblatt 115 zu entnehmen. Die Angaben zu den Anforderungen der Bauteile aus Polymerbeton sind Regelblatt 220 zu entnehmen.

4.6 Höhenmäßige Anordnung der Anschlüsse

Der anzustrebende scheinbare Anschluss von seitlich einmündenden Zuläufen vermeidet eine hydraulisch ungünstige Situation und verhindert ggf. Rückstau in den zulaufenden Abwasserkanal, sowie daraus resultierende Ablagerungen. Wenn ein scheinbarer Anschluss nicht möglich ist, sollte die Sohle des Zulaufs mindestens 5 cm höher angeordnet werden.

4.7 Betonabwässerung

Die Kammerbauwerke werden mit wasserundurchlässigem Beton ausgeführt. Daher ist eine Betonabwässerung der Kammerdecke (durch Gefälle) nur für den Fall notwendig, wenn die Gefahr des Hochfrierens stehenden Wassers auf der Kammerdecke besteht (wenn die Überdeckung der Kammerdecke $\leq 1,00$ m beträgt).

4.8 Ausführungsvarianten von runden Kammerbauwerken

Runde Einsteigschächte aus Stahlbeton oder Polymerbeton können je nach Statik auch aus Rohren für die offene Bauweise oder aus Vortriebsrohren hergestellt werden. Sollen die Schächte abgesenkt werden, stehen auch Ringe für Absenkschächte zur Verfügung.

Die Verwendung von Absenkschächten aus Polymerbeton für Pressschächte ist statisch nicht möglich. Die Verwendung als Ziel- und Durchfahrtschacht ist theoretisch möglich, jedoch ist der Einsatz von Absenkschächten aus Stahlbeton mit anschließendem Schachtausbau aus Polymerbetonfertigteilen meist wirtschaftlicher.

4.9 Nachträglicher Einbau von Kammerbauwerken in gemauerte Abwasserkanäle - Sicherungsklammern

Soll ein Kammerbauwerk nachträglich in einen Abwasserkanal eingebaut werden, ist es unvermeidlich, größere Kanalabschnitte freizulegen, zu trennen und abzubrechen. Bei gemauerten Profilen führt die Freilegung (von oben sowie seitlich) von Abschnitten länger als 1,50 m durch verschiedene Faktoren (z. B. Innendruck bei Voll- oder Teilfüllung oder Temperaturspannungen) zu Zugspannungen im Mauerwerk. Diese können zu Rissbildungen führen. Um diesen entgegenzuwirken, sind geeignete Konstruktionen (Sicherungsklammern), z. B. aus Stahlbeton um das Mauerwerk herum anzulegen, welche die entstehenden Zugkräfte aus dem Mauerwerk aufnehmen können. Die Sicherungsklammern sind von der bauausführenden Firma statisch nachzuweisen und mindestens für Kräfte, die aus Wasserdruck bei Vollfüllung des Profils resultieren, zu bemessen.

4.10 Planungshinweise zu Fertigteilen aus Polymerbeton

Gängige Nennweiten runder Polymerbetonschächte $> DN 1500$ sowie die maximalen Nennweiten der anzuschließenden Abwasserkanäle sind in Tabelle 1 auf Seite 5 aufgeführt.

In der Regel ist ein vertikaler Abstand zwischen Kanalsohle und Oberkante Sohlplatte von ca. 10 cm im Schachtunterteil erforderlich. Es sind werkseitig eingeklebte Anschlussstücke nach den Angaben im Regelblatt 220 zu verwenden. Bei relativ dünnwandigen Rohren wie Steinzeug, Polymerbeton oder GFK werden im Regelfall Anschlussstücke aus dem Rohrwerkstoff des einzubindenden Rohres verwendet. Bei relativ dickwandigen Rohren wie z. B. Stahlbeton werden im Regelfall Anschlussstücke aus Polymerbeton verwendet, um die erforderliche Schachtgröße nicht unnötig zu erhöhen.

Beim Bauen im Bestand werden sinnvollerweise immer Anschlussstücke mit Spitzende verwendet, um weitere Passstücke einzusparen. Bei Neubau wird ein Anschlussstück mit Muffe und eines mit Spitzende vorgesehen.

Grundsätzlich ist die Variation herstellbarer Fertigteilesegmente aus Polymerbeton sehr groß.

Tabelle 1 – Nennweiten von runden Polymerbetonschächten und den anzuschließenden Abwasserkanälen

Nennweite des Schachtes DN	Max. Nennweite der anzuschließenden Abwasserkanäle DN
1600	1000
1800	1200
2000	1400
2200	1500
2400	1600
2600	1800
ANMERKUNG Für die Gerinneführung gilt Regelblatt 250, was zur Folge hat, dass die vorgenannten maximalen Nennweiten bei abgewinkelten Gerinnen kleiner ausfallen können.	

4.11 Konstruktionsbeispiele

In den Bildern 1 bis 3 auf Seite 6 bis 8 sind Konstruktionsbeispiele für Kammerbauwerke dargestellt. In Tabelle 2 sind die Auftrittsmaße und in Tabelle 3 auf Seite 9 und 10 sind die zugehörigen Bauteile aufgeführt.

Tabelle 2 – Auftrittsmaße für Kreis- und Eiprofile

Nennweite des Gerinnes DN	Auftrittshöhe h_1 [mm]
≤ 500	= DN
>500 und ≤ 1000	500
> 1000	= $\frac{1}{2}$ DN
ANMERKUNG Bei Eiprofilen ist DN durch h Eiprofil zu ersetzen. Für die Auftrittshöhe ist die größte Nennweite DN maßgebend. Bei anderen Profilen ist die Höhe im Einzelfall abzustimmen. Die Auftrittsbreite beträgt mindestens 150 mm. Liegt der Auftritt mehr als 500 mm über der Gerinnesohle, sind Steigkästen nach Regelblatt 281 vorzusehen.	

Maße in mm

Schnitt A-A

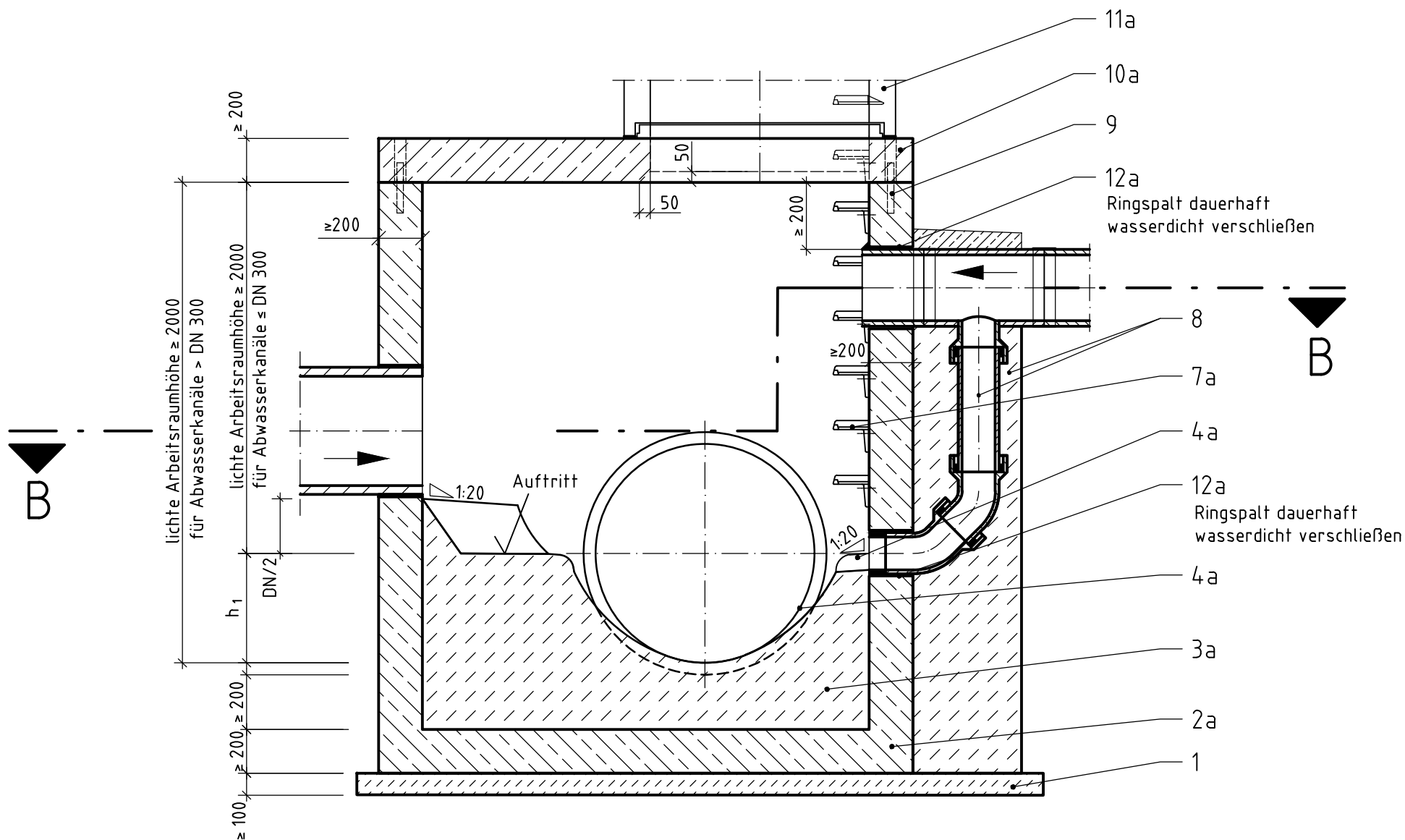
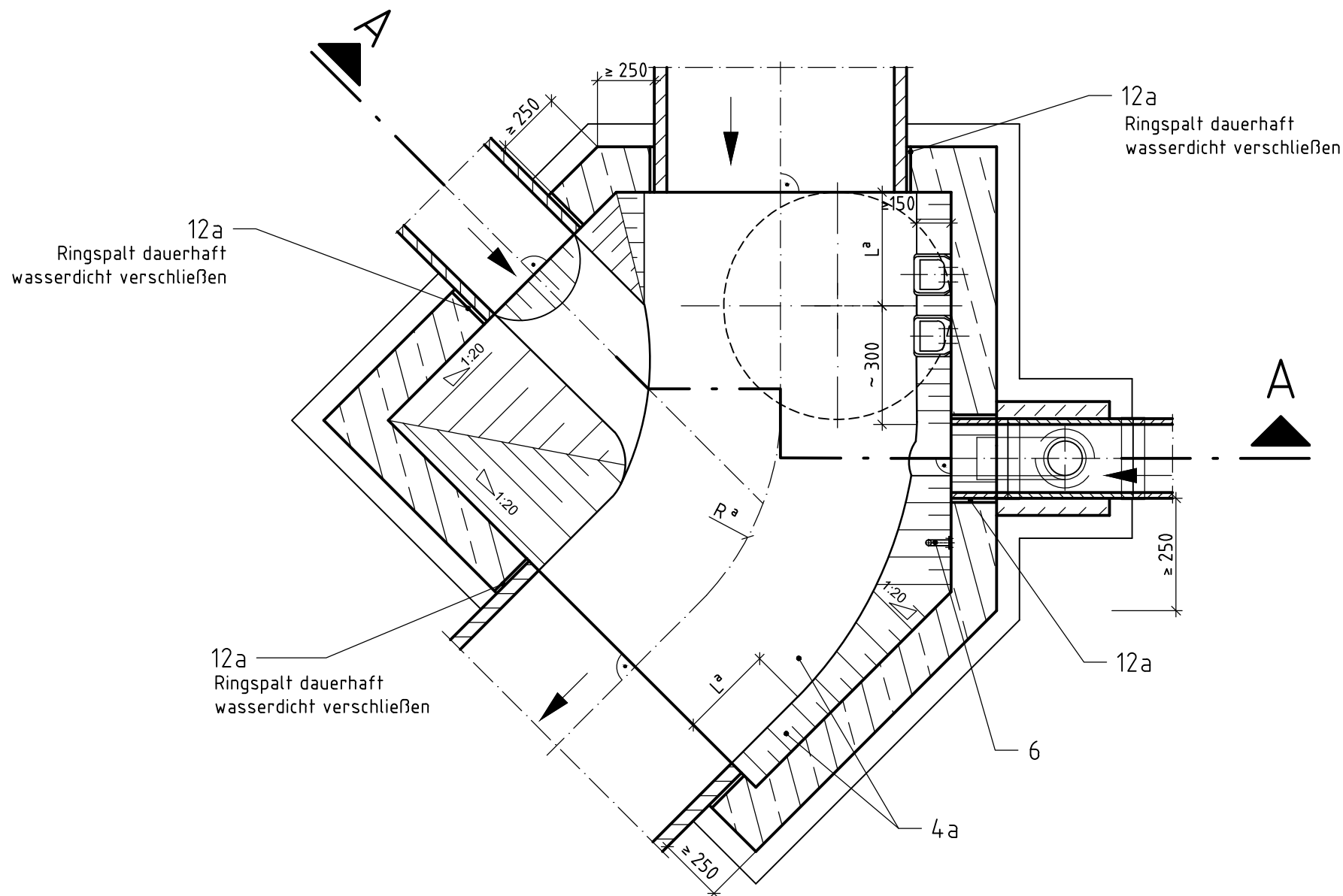


Bild 1 – Kammerbauwerk aus Stahlbetonfertigteilen mit Steinzeugrohr
(Schnittdarstellung - Prinzipskizze)

^a L und R aus Regelblatt 250

Maße in mm

Schnitt B-B



^a L und R aus Regelblatt 250

Bild 1 (fortgesetzt) – weitere Schnittdarstellung (Prinzipskizze)

Schnitt A-A

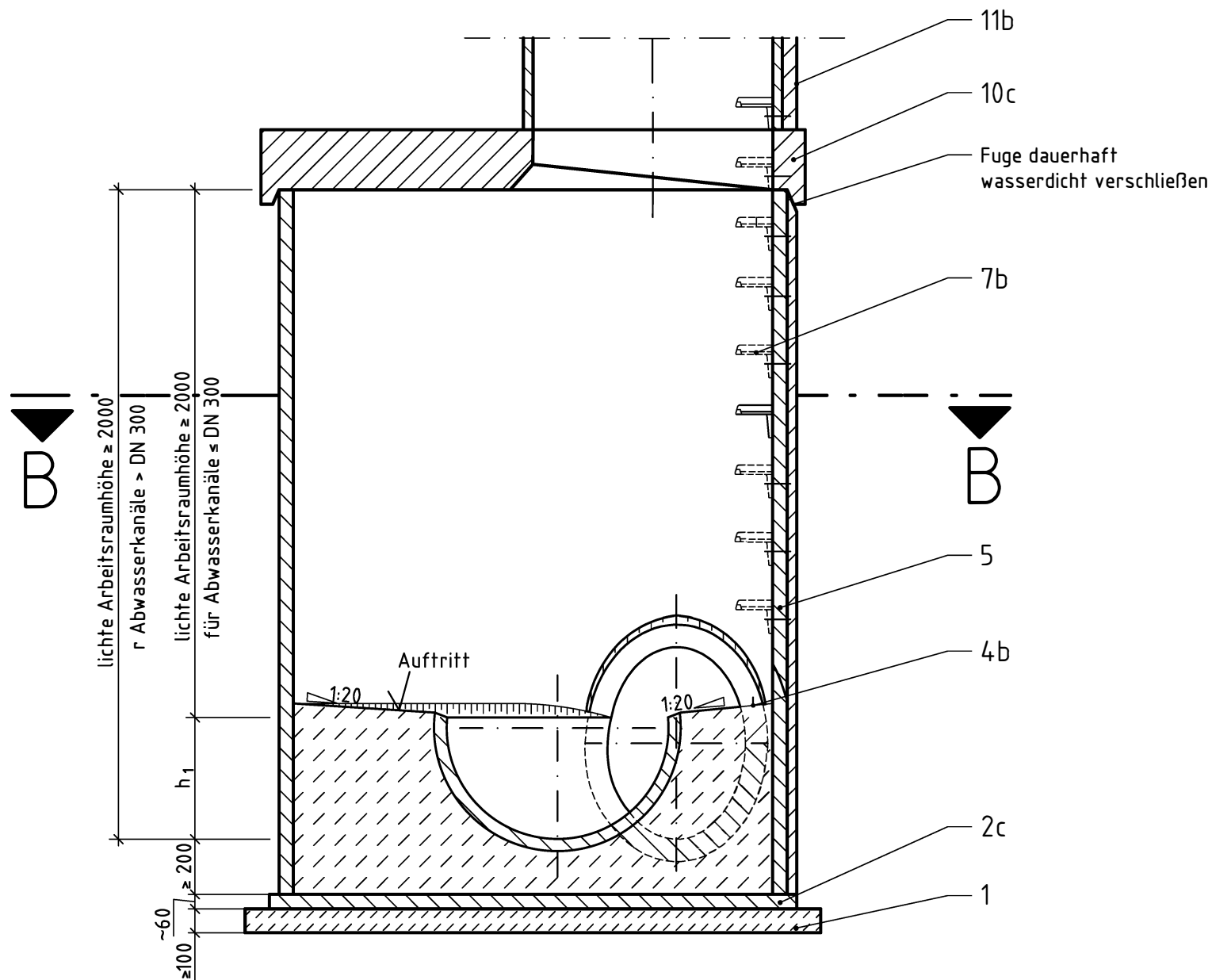
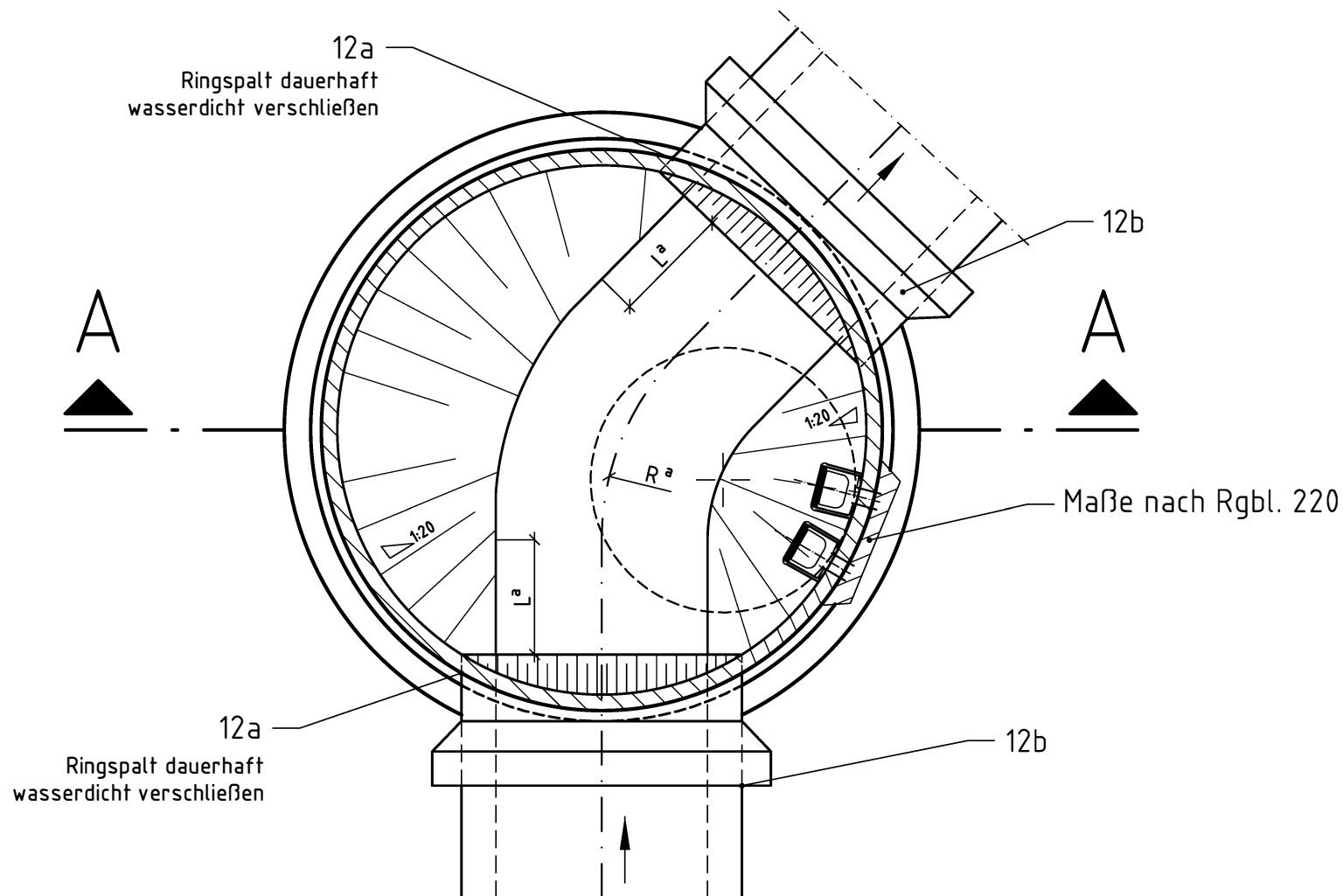


Bild 2 – Kammerbauwerk aus Polymerbetonringen > DN 1500 (hier DN 2000)
(Schnittdarstellung - Prinzipskizze)

^a L und R aus Regelblatt 250

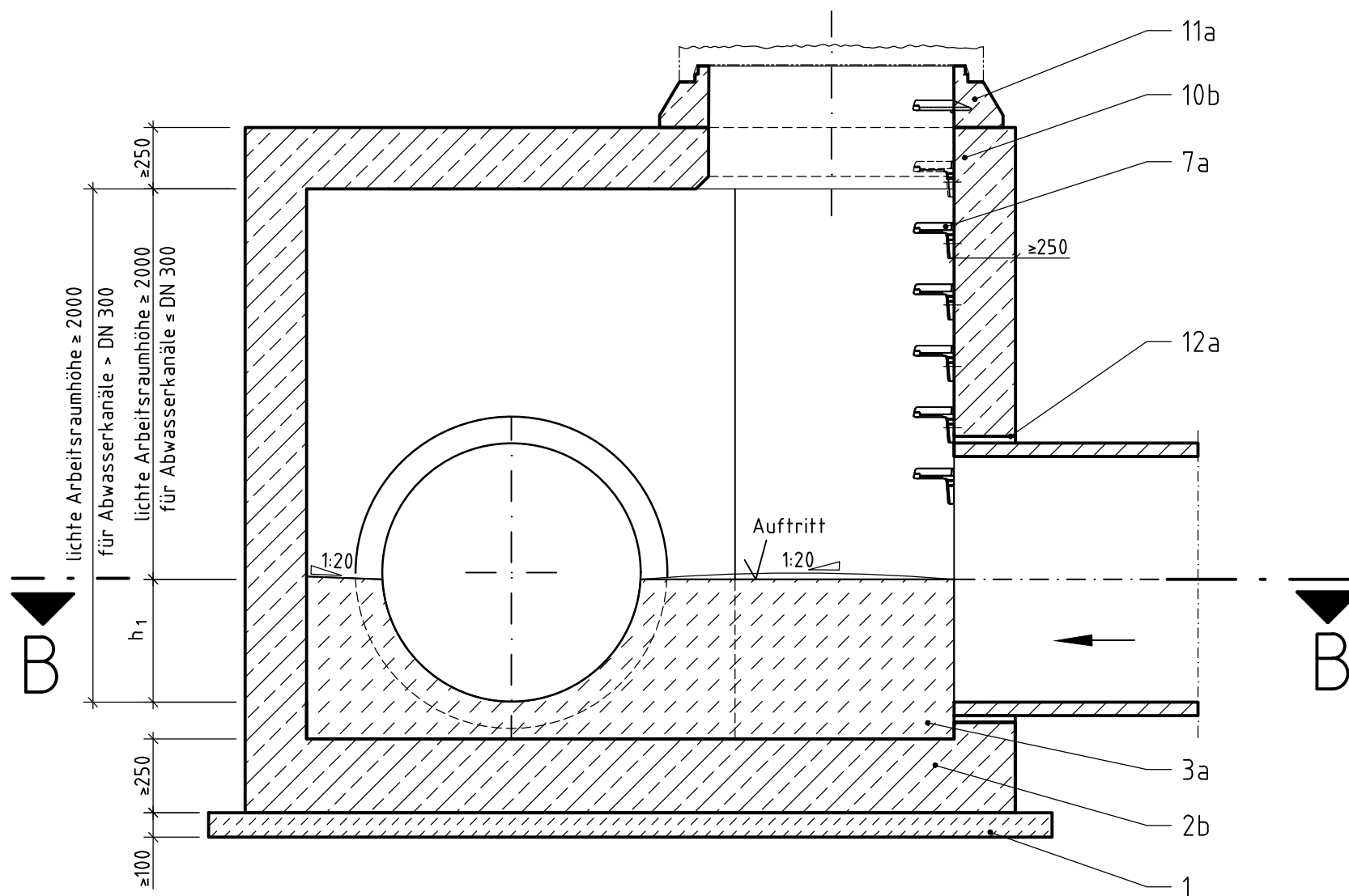
Maße in mm

Schnitt B-B



Maße in mm

Schnitt A-A

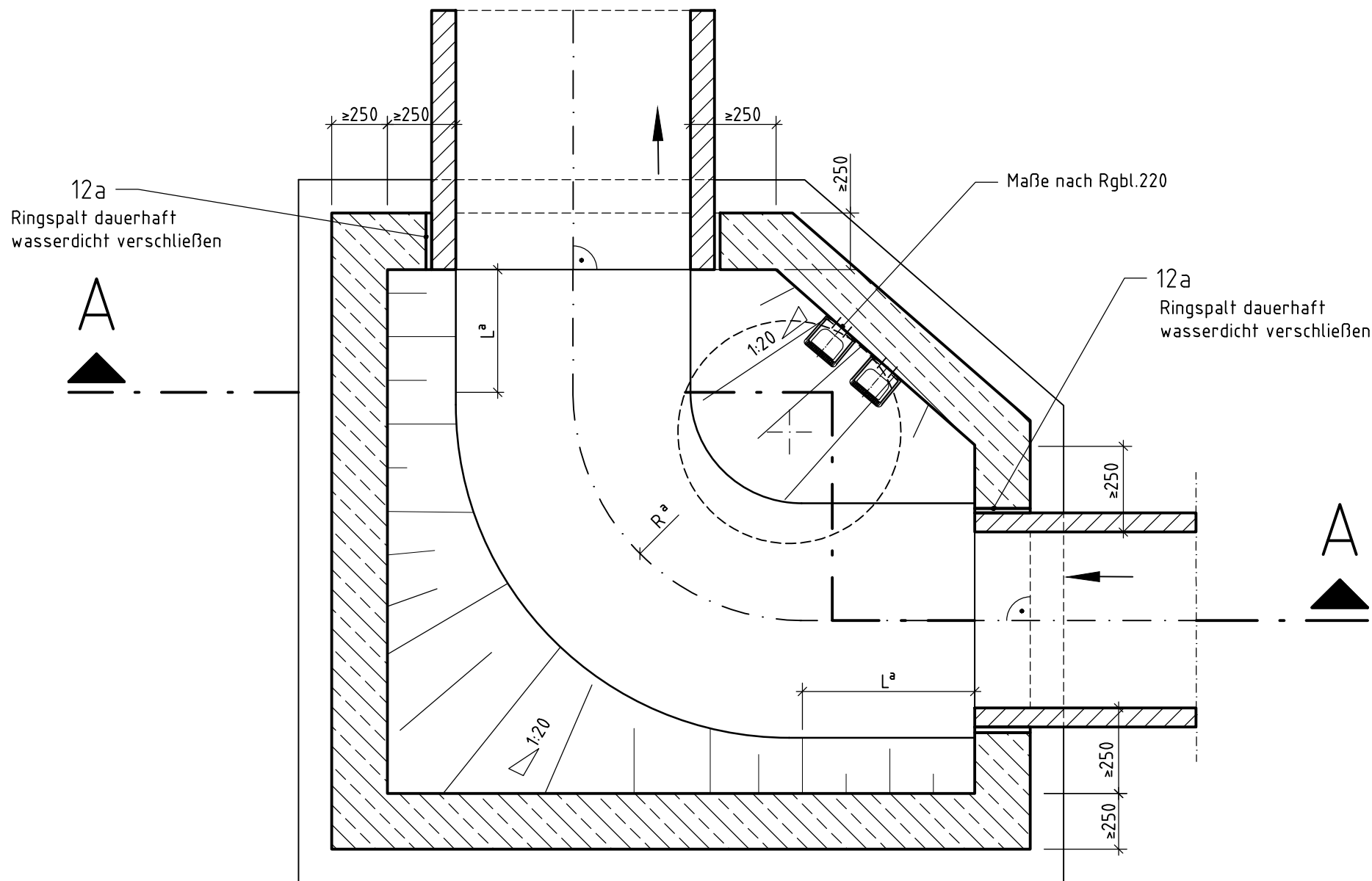


^a L und R aus Regelblatt 250

Bild 3 – Kammerbauwerk aus Ortbeton unter Einbeziehung vorhandener Abwasserkanäle
(Schnittdarstellung - Prinzipskizze)

Maße in mm

Schnitt B-B



^a L und R aus Regelblatt 250

Bild 3 (fortgesetzt) – weitere Schnittdarstellung (Prinzipiskizze)

Tabelle 3 – Bauteile für Kammerbauwerk nach Bild 1-3

Bauteil Nr.	Benennung/Normbezeichnung	Werkstoff/Bemerkungen
1	Sauberkeitsschicht	Beton DIN EN 206 und DIN 1045-2; C8/10; X0, WF nach WN/Regelblatt 110 ^a (i. d. R. 100 mm)
2a	Schachtunterteil (Fertigteil) bzw. Wände und Sohlplatte (Fertigteile)	Stahlbeton DIN EN 206 und DIN 1045-2; C35/45; XC1, XC2, XD1, XA2, WA, WU ^a
2b	Schachtunterteil bzw. Wände und Sohlplatte	Stahlbeton DIN EN 206 und DIN 1045-2; C35/45; XC1, XC2, XD1, XA2, WA, WU ^a
2c	Bodenplatte aus Polymerbeton nach DIN EN 14636-2	Schachtrohr und Bodenplatte sind werkseitig mit abwasserbeständigem Zweikomponenten-Epoxidharz geklebt.
3a	Unterbettung (Profilbeton)	bei ausgekleidetem Gerinne: Beton DIN EN 206 und DIN 1045-2; C8/10; X0, WF bei nicht ausgekleidetem Gerinne: Beton DIN EN 206 und DIN 1045-2; C35/45; XA2, XM2, WA
3b	Unterbettung (Profilbeton)	nach Regelblatt 220
4a	Gerinne und Auftritt mit oder ohne Auskleidung	Ausführungsarten nach Regelblatt 200 ^b
4b	Gerinne und Auftritt	nach Regelblatt 220 ^b
5	Schachtring bzw. -ringschaft PRC-MR nach DIN EN 14636-2: 2010-04, Abschnitt 5.4.1, Tabelle 5 Mindestfestigkeitsklasse 25 kN/m, DN × h	im Bereich des Steigeisenganges wandverstärkt
6	Steigkasten und Haltegriff	nach Regelblatt 281, soweit erforderlich
7a	Steigeisen DIN 1212– E bzw. DIN 1212–GS – A	nach Regelblatt 200, falls erforderlich Bauteil Nr.7b
7b	Im Kanalnetz der Berliner Wasserbetriebe zugelassene Steigeisen einschließlich Befestigung ähnlich DIN 1212 – GS – A aus nichtrostendem Stahl, Werkstoffnummer 1.4571 bzw. 1.4404 (für Befestigung auch 1.4401 zulässig) nach DIN EN 10088-1	nach Regelblatt 220
8	Untersturz mit Betonummantelung	nach Regelblatt 770
9	Kraftübertragung/Verschiebesicherung	z. B. Dorne, vom Hersteller zu bemessen
10a	Decke/Übergangsplatte (Fertigteil) und Fußauflagering DIN 4034-1 – Typ 2 – FAR – M 1000 bzw. Decke/Übergangsplatte (Fertigteil) mit integrierter Muffenverbindung nach DIN 4034-1	Decke/Übergangsplatte aus Stahlbeton DIN EN 206 und DIN 1045-2; C35/45; XC1, XC2, XD1, XA2, WA, WU ^a
10b	Decke/Übergangsplatte (Ortbeton)	Decke/Übergangsplatte aus Stahlbeton DIN EN 206 und DIN 1045-2; C35/45; XC1, XC2, XD1, XA2, WA, WU ^a
10c	Übergangsplatte PRC-M-RS nach DIN EN 14636-2, vertikale Mindest- Bruchlast, $F_v = 300$ kN	

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Bauteil Nr.	Benennung/Normbezeichnung	Werkstoff/Bemerkungen
11a	Weiterer Schachtaufbau nach Regelblatt 200 ^c	
11b	Weiterer Schachtaufbau nach Regelblatt 220 ^c	
12a	Schachtanschluss	nach Regelblatt 200 ^c
12b	Schachtanschluss mit/ohne Muffe	nach Regelblatt 220 und diesem Regelblatt ^c
^a Diese Betonqualität gilt für den so genannten Normalfall. Bei anderen Bedingungen ist die hierfür entsprechende Betonqualität nach WN/Rgbl. 110 zu verwenden. ^b Rutschhemmung entsprechend der Bewertungsgruppe R 11 der DGUV Regel 108-003 (bisher BGR 181). ^c Ggf. zusätzliche Öffnungen für die Großprofilreinigungstechnik nach Regelblatt 710.		

5 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1045-2, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton*

DIN 1212-1, *Steigeisen mit Aufkantung für zweiläufige Steigeisengänge – Teil 1: Steigeisen zum Einmauern oder Einbetonieren*

DIN 1212-2, *Steigeisen mit Aufkantung für zweiläufige Steigeisengänge – Teil 2: Steigeisen zum Einbau in Betonfertigteile*

DIN 1212-3, *Steigeisen mit Aufkantung für zweiläufige Steigeisengänge – Teil 3: Steigeisen zum An- und Durchschrauben*

DIN 4034-1, *Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen – Teil 1: Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung für Abwasserleitungen und -kanäle in Ergänzung zu DIN EN 1917: 2003-04*

DIN EN 206, *Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 1991-2, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken*

DIN EN 10088-1, *Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

DIN EN 14636-2, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für drucklos betriebene Abwasserkanäle und -leitungen – Gefüllte Polyesterharzformstoffe (PRC) – Teil 2: Einsteigschächte und Kontrollschächte*

DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton, Heft 555

DGUV Regel 108-003 (bisher: BGR 181) *Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr*

Regelblatt 115, *Bauteile aus Beton und Stahlbeton mit erhöhtem Säurewiderstand*

Regelblatt 200, *Einsteigschacht DN 1000 aus Beton- und Stahlbetonfertigteilen nach DIN 4034-1 und DIN EN 1917 für Abwasserkanäle \leq DN 600*

Regelblatt 220, *Einsteigschacht DN 1000 aus Polymerbeton (PRC) für Abwasserkanäle \leq DN 500 (DN 600)*

Regelblatt 250, *Durchmesser von Schachtunterteilen in Abhängigkeit vom Winkel der Sohlführung*

Regelblatt 255, *Abdeckplatte aus Stahlbeton für Einsteigschächte*

Regelblatt 281, *Sonderbauwerke – Hinweise zur Ausstattung*

Regelblatt 700, *Rohrwerkstoffe*

Regelblatt 770, *Unterstützungen an Einsteigschächten*

WN/Rgbl. 110, *Bauteile aus Beton und Stahlbeton*

WN 500/Rgbl. 50/WS 5000, *Schweiß- und Lötarbeiten an Rohrleitungen, Behältern und Baugruppen aus metallischen Werkstoffen und Kunststoffen (Regelblatt 50, WN 500 und WS 5000 sind inhaltlich identisch.)*

Zement-Merkblatt Hochbau H10, *Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton*

Zement-Merkblatt Hochbau H11, *Fugen und ihre Abdichtung in WU-Bauwerken aus Beton*

		Freigabe
--	--	-----------------