Berliner Wasserbetriebe	**Herstellung und Ausführung von Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen**	**WS 8010**

Klassifikation: Bautechnik

Inhalt

1 Anwendungsbereich 1
2 Änderungen 1
3 Frühere Ausgaben 1
4 Allgemeines 2
5 Anforderungen an die Ausgangsstoffe 2
6 WU-Beton (Wasserundurchlässiger Beton) 4
7 Spannbeton 4
8 Halbfertig- und Fertigteile 5
9 Betonverarbeitung, Ausführungsanforderungen 7
10 Besondere Anforderungen Reinwasserbehälter 8
11 Besondere Anforderungen Ingenieurbauwerke 8
12 Güteüberwachung 8
13 Prüfungen 9
14 Normative Verweisungen 9

1 Anwendungsbereich

Dieser Werke-Standard WS 8010 gilt für die Herstellung und Bauausführung von Beton- und Stahlbeton- sowie Spannbetonbauteilen. Darüber hinaus werden Anforderungen an die Werkstatt- und Montageplanung von Halbfertigteilen und Fertigteilen gestellt.

Der Standard gilt als vergaberelevant und darf Dritten zugänglich gemacht werden.

2 Änderungen

Gegenüber der ZTV für Betonbauteile [ZTVB] wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Struktur und Inhalt wurden grundlegend überarbeitet;
b) Anforderungen an die Verwendung von CO_2-optimierten Betonen aufgenommen (Abschnitt 5.2);
c) Anforderungen zur Verwendung von Zementarten zur Minderung des CO_2-Ausstoßes aufgenommen (Abschnitt 5.3);
d) Anforderungen zur Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen aufgenommen (Abschnitt 5.4.3).

3 Frühere Ausgaben

WS 8010, Zusätzlich Technische Vertragsbedingungen für Betonbauteile ZTVB, November 2009

Gesamtumfang 11 Seiten

Für diese Norm behalten wir uns alle Rechte vor.

4 Allgemeines

Der WS 8010 regelt die Anforderungen der Berliner Wasserbetriebe an Betonbauteile in Verbindung mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie insbesondere den in Abschnitt 14 genannten Regelwerken.

5 Anforderungen an die Ausgangsstoffe

5.1 Allgemeine Anforderungen

Sofern nichts Anderes vereinbart, ist Beton nach Eigenschaften entsprechend der DIN 1045-2 und DIN EN 206 zu verwenden.
Die Verwendung von Zusatzstoffen und Zusatzmitteln ist mit dem Auftraggeber abzustimmen und schriftlich zu dokumentieren.
Zusätzlich zu den planerischen Festlegungen (z. B. Expositionsklasse, Druckfestigkeitsklasse) gelten die nachfolgenden Anforderungen.

5.2 Anforderung an die Nachhaltigkeit

Sofern nichts Anderes vertraglich festgelegt ist (z. B. aufgrund konstruktiver Anforderungen oder Anforderungen aus den Expositionsklassen nach DIN 1045-2), sind zur Reduktion der Treibhausgasemissionen CO_2-reduzierte Betone einzusetzen.
Dies kann z. B. über das CO_2-Modul des Concrete Sustainability Council [CSC] nachgewiesen werden. Es ist mindestens das CO_2-Modul Level 1 des CSC (mindestens 30 % Reduktion des CO_2-Äquivalents gegenüber dem Branchenreferenzwert) oder gleichwertig zu erfüllen.
Der Nachweis der CO_2-Reduktion ist per Herstellerdeklaration mit den Angebotsunterlagen zu erbringen.
CO_2-reduzierte Betone sind für alle in Tabelle 1 genannten Expositionsklassen nach DIN 1045-2 zu verwenden. Bei Verwendung von CO_2-reduzierten Betonen in allen anderen als den hier genannten Expositionsklassen ist eine Einzelfallprüfung durchzuführen und das Ergebnis zu dokumentieren.

Tabelle 1 – Anwendungsbereiche CO_2-reduzierte Betone

Expositionsart	**Expositionsklasse nach DIN 1045-2:2008-8, Tabelle 1**	**Mindestdruckfestigkeitsklasse Beton nach DIN 1045-2:2008-8; Anhang F**
Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko	X0	C8/10 (ohne Bewehrung) C12/15 (mit Bewehrung)
Bewehrungskorrosion durch Karbonatisierung	XC1	C16/20
	XC2	C16/20
	XC3	C20/25
	XC4	C25/30
Bewehrungskorrosion durch Chloride außer aus Meerwasser	XD1	C30/37
	XD2	C35/45
Frostangriff mit oder ohne Taumittel	XF1	C25/30
	XF2	C35/45
	XF3	C35/45
Betonkorrosion durch aggressive chemische Umgebung	XA1	C25/30
	XA 2	C35/45

5.3 Zementarten

Wenn nicht aufgrund von Anforderungen aus DIN 1045-2 und DIN EN 206 oder konstruktiver Anforderungen notwendig und vertraglich vereinbart, ist aus Gründen der Nachhaltigkeit (Minderung des CO_2-Ausstoßes) folgende Zementarten nicht zu verwenden:

- CEM I.

Für Bauteile, die dem chemischen Angriff von Sulfat oberhalb der Expositionsklasse XA1 nach DIN 1045-2 ausgesetzt sind (z. B. dem Einfluss von Abwasser) gilt zusätzlich:

- entsprechend der DIN EN 197-1:2011-11, Abschnitt 6.2 i. V. m. DIN 1045-2:2008-08, Anhang F, Tabelle F 3.3, Fußnote d, sind Normalzemente mit hohem Sulfatwiderstand [SR-Zemente] zu verwenden.

Für Zementarten bei wasserundurchlässigen Beton [WU-Beton] gilt zusätzlich Abschnitt 6.4.

5.4 Anforderungen an die Gesteinskörnung

Sofern nichts Anderes vereinbart oder im WS 8010 festgelegt wurde, gelten die Anforderungen nach DIN EN 12620.

5.4.1 Frost- und Tauwiderstand der Gesteinskörnungen für Beton

Für die Anforderung an den Frost- und Tauwiderstand sind die Kategorien für Höchstwerte des Frost-Tau-Widerstandes sowie die Kategorien für die Magnesiumsulfat-Widerstandfähigkeit nach DIN EN 12620:2008-07, Abschnitt 5.7.1 i. V. m. Anhang F festzulegen.

5.4.2 Alkaliempfindlichkeitsklasse

Für die Feuchtigkeitsklassen WF (feucht) und WA (feucht + Alkalizufuhr von außen) nach DIN 1045-2 sind nur Gesteinskörnungen der Alkaliempfindlichkeitsklasse E I nach DAfStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton [Alkali-Richtlinie]“ zu verwenden.

5.4.3 Rezyklierte Gesteinskörnungen

Wenn nichts Anderes vereinbart wurde, sind für Bauteile in trockenen Umgebungsbedingungen entsprechend der Feuchtigkeitsklasse WO (trocken) nach DIN 1045-2 und der Alkali-Richtlinie, z. B. für trockene Innenbauteile mit der Expositionsklasse XC1, rezyklierte Gesteinskörnungen nach DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620“ zu verwenden. Zusätzlich ist das Zement-Merkblatt Betontechnik B 30 „Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung – R-Beton“ des InformationsZentrum Beton zu beachten.

5.5 Klasse des Chloridgehalts

Der höchstzulässige Chloridgehalt richtet sich nach DIN 1045-2:2008-08; Abschnitt 5.2.7 mit folgenden Festlegungen:

- unbewehrter Beton: Cl 1,0;
- mit Betonstahlbewehrung bewehrter Beton: Cl 0,40;
- mit Spannstahlbewehrung bewehrter Beton: Cl 0,20.

5.6 Spezielle Anforderungen

Für alle eingesetzten Materialien (z. B. Zemente, Zusatzmittel und -stoffe, Schalungen etc.) mit Kontakt zu Trinkwasser sind die Vorgaben der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) verbindlich. Zusätzlich gelten die Regelungen des DVGW W 300 (A) und W 347 (A).

Für mit Wasser-, Abwasser- und Schlamm berührte und im Einfluss derer befindlicher Stahlbetonbauteile, die keine WU-Konstruktionen sind, bestehen folgende Mindestanforderungen, sofern aus statischen Gründen oder auf Grund besonderer Expositionsklassen keine höheren Forderungen gelten:

- Betongüte C35/45;
- Größtkorn D_{max}= 16 mm bis 32 mm;
- Konsistenzklasse F2 bis F6.

6 WU-Beton (Wasserundurchlässiger Beton)

Sofern nichts Anderes vereinbart oder im WS 8010 festgelegt wurde, gelten für WU-Beton die Regelungen der WU-Richtlinie, der DIN 1045-2 und der DIN EN 206.

6.1 Rissbreite w_k

Für WU-Beton gilt als Rechenwert der Rissbreite w_K bei Stahlbeton Folgendes:

- w_K ist nach der WU-Richtlinie (Stand: 2017), Tabelle 2 festzulegen

6.2 Mindestbauteildicke

Für WU-Beton gilt in Anlehnung an die WU-Richtlinie für Bauteile aus Ortbeton eine Mindestbauteildicke von 250 mm.

6.3 Wassereindringwiderstand

Prüfungen auf Wasserundurchlässigkeit gelten nur dann als bestanden, wenn je Prüfung nach DIN EN 12390-8 eine Wassereindringtiefe von 30 mm nicht überschritten wird (Mittelwert von 3 Probekörpern). Bei einzelnen Prüfkörpern darf jedoch eine Eindringtiefe von 40 mm nicht überschritten werden. Die Prüfung ist bis zu einem Prüfdruck von 3 bar durchzuführen.

6.4 Betonrezeptur und Eigenschaften

Die Mindestdruckfestigkeitsklasse C25/30 sowie der Mindestzementgehalt von 280 kg/m^3 bei WU-Beton sind einzuhalten. Aus der statischen Berechnung oder bei entsprechenden Expositionsklassen können sich höhere Anforderungen ergeben.
Die Einbaukonsistenz des Betons sollte der Konsistenzklasse F3 oder weicher nach DIN 1045-2:2008-08, Tabelle 6 entsprechen. Bei Ausnutzung der Mindestwanddicken nach WU-Richtlinie und bei Beanspruchungsklasse 1 ist ein Beton mit einem Wasserzementwert $(w/z)_{eq} \leq 0{,}55$ zu verwenden. Für Wände ist in diesem Fall ein Beton mit einem maximalen Größtkorn D_{max} von 16 mm vorzusehen.
Für wasserundurchlässige Bauwerke, sowohl im Sinne der DIN EN 1992-3 i. V. m. DIN EN 1992-3/NA als auch der DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton [WU-Richtlinie]“, sind entsprechend der DIN EN 197-1:2011-11, Abschnitt 7.2.3 Normalzemente mit niedriger Hydratationswärme [LH-Zemente] zu verwenden.
Die Frischbetontemperatur darf 10°C nicht unterschreiten (Einzelwerte bis 5°C tolerierbar) und 22°C nicht überschreiten (Einzelwerte bis 25°C tolerierbar).

6.5 Fugen, Arbeitsfugen und Fugenbänder

Bei WU-Beton sind Arbeitsfugen im Wasserbereich, einschließlich 50 cm oberhalb des höchsten angegebenen Wasserspiegels, mit einem mindestens 190 mm – 200 mm breiten durchgehenden Arbeitsfugenband entsprechend der DIN 18197 i. V. m. der DIN 7865 und DIN 18541 abzudichten.
Sollen bei WU-Beton im Wasserbereich im Einzelfall Arbeitsfugen ohne bzw. mit Fugenbändern in einer gleichwertigen anderen Art ausgebildet werden, z. B. mit unbeschichteten Fugenblechen nach WU-Richtlinie, Abschnitt 10.2 (Stand 2017), bedarf es der besonderen Zustimmung der Bauüberwachung für die dann vorgesehene Ausbildung der Arbeitsfugen.
Durchgehende Arbeitsfugen zwischen Sohle und Wand (Wanddicke ≥ 30 cm) sind in einem geschalten Wandsockel (Sohlenaufkantung) mit Fugenband anzuordnen. Das Fugenband ist mittig einzubauen. Die genaue Fugenausbildung ist Bestandteil der Schal- und Fugenbandpläne.

7 Spannbeton

Grundsätzlich gelten bei der Verwendung von Spannbeton ebenfalls die vorangegangenen Vorschriften für Beton.
Des Weiteren sind die Vorgaben der DIN 1045-3 und der DIN EN 13670 zu erfüllen.
Mit der Baubeginnanzeige sind die Zulassungsbescheide für das Spannverfahren und den Spannstahl einzureichen.

Der Nachweis der Güte der Baustoffe für den Spannbeton ist nach DIN 1045 sowie nach DIN EN 13670 zu führen.
Für das Einpressen von Zementmörtel in Spannkanäle ist zusätzlich eine Überwachung durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle nach DIN 1045-3:2012-03, Anhang NE erforderlich und durch diese zu bestätigen.

8 Halbfertig- und Fertigteile

8.1 Allgemeines

Der Hersteller der Halbfertig- und Fertigteile ist zu benennen. Ergänzend hierzu ist durch diesen schriftlich nachzuweisen, dass er:

- die Halbfertig- und Fertigteile unter Einhaltung der DIN 1045-4 herstellt;
- über eine ständige werkseigene Produktionskontrolle verfügt und durch eine anerkannte Überwachungsstelle (DIN 1045-3:2012-03, Anhang ND) überwacht wird. Die anerkannte Überwachungsstelle ist im Rahmen des Nachweises zu benennen.

Vor Betonage der Halbfertig- und Fertigteile ist der Bauüberwachung ein Betonsortenverzeichnis (Mindestdruckfestigkeitsklasse und Expositionsklassen, Feuchtigkeitsklasse, Größtkorn D_{max}, $(w/z)_{eq}$-Wert, Zementbezeichnung) zur Prüfung und Betonagefreigabe zu übergeben.

8.2 Werkstatt- und Montageplanung

Für den Hersteller und das ausführende Unternehmen sind die nachfolgenden Anforderungen zu beachten.
Die Werkstatt- und Montageplanung hat auf Grundlage des geprüften Standsicherheitsnachweises und den Ausführungszeichnungen der Tragwerksplanung zu erfolgen. Sie ist der Bauüberwachung zu übergeben.
Die Zeichnungen und Stücklisten sind nach DIN ISO 4172 so anzufertigen, dass alle erforderlichen Angaben zum Bauvorhaben sowie zur Herstellung und Verlegung der Halbfertig- und Fertigteile enthalten sind.
Darüber hinaus sind die Anforderungen aus Tabelle 2 und Tabelle 3 einzuhalten.

Tabelle 2 - Mindestinhalte und -anforderungen Halbfertig- und Fertigteilzeichnungen, Grundriss

Zeile	Mindestinhalte	Mindestanforderungen und Beispiel(e)
1	Maßstab Montageplan	1:50, 1:100, 1:200 in Abhängigkeit des Schwierigkeitsgrades und der Größe der Bauvorhabens, Nummerierung entsprechend Zeile 8
2	3D-Ansicht	Sofern erforderlich dreidimensionale Darstellung von z. B. Elementwänden oder anderen wandartigen Fertigteilen mit Nummerierung entsprechend Zeile 8
3	Festigkeitsklasse	Mindestdruckfestigkeitsklasse nach DIN 1045-2 und DIN EN 206
4	Expositionsklassen	Expositionsklassen nach DIN 1045-2 und DIN EN 206
5	Feuchtigkeitsklasse	Feuchtigkeitsklasse nach DIN 1045-2
6	Überwachungsklasse	Überwachungsklasse nach DIN 1045-3 und DIN EN 13670
7	dazugehörige Zeichnungen	Querverweis auf Planungsgrundlagen (Standsicherheitsnachweis und Ausführungszeichnungen der Tragwerksplanung) und Stückliste
8	Nummerierung	Mit der Stückliste konsistente Nummerierung der Halbfertig- und Fertigteile entsprechend der erforderlichen Montagereihenfolge
9	Ausführungshinweise	Betoniergeschwindigkeit pro steigendem Meter [stg. m]. / zul. hydrostatischen Druck; Vorbereitung der Anschlussfugen, Untergrundvorbehandlung, Verschluss der Wandfugen

Tabelle 3 - Mindestinhalte und -anforderungen Halbfertig- und Fertigteilzeichnungen, Einzelbauteile

Inhalte	Erläuterung(en) und Beispiel(e)
Bezeichnung	Fertigteilbezeichnung / Nummerierung entsprechend Tabelle 2
Maßstab Einzelteile	1:20, 1:10, 1:5 und in Abhängigkeit der Größe
Hauptmaße	Maße des Fertigteils, vermaßte Aussparungen und/oder Einbauteile
Betondeckung und Betonstahlsorten	Nennmaß c_{nom}, Mindestbetondeckung c_{min} und Vorhaltemaß Δc_{dev} nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA; Betonstahlsorten nach DIN 488-1
Festigkeit	erforderliche Mindestdruckfestigkeitsklasse des Fertigteils zur Zeit des Transports bzw. des Einbaus
Einzelgewicht	Einzel- bzw. Verlegegewicht des Einzelteils
Einbauteile	Rohrdurchführungen, Erdungsdurchführung oder Erdungsfestpunkte
Aufhängung bzw. Auflagerung	Aufhängung bzw. Auflagerung für Transport, Zwischenlagerung und Einbau
Oberfläche	Abfasungen, Sichtbetonklasse nach DBV-Merkblatt bzw. Oberflächenausführung

9 Betonverarbeitung, Ausführungsanforderungen

9.1 Betonflächen, geschalte Flächen

Die endgültige Sichtbarkeit von Schalflächen ist während der Planungsphase festzulegen und mit den Ausschreibungsunterlagen zu veröffentlichen. Abweichungen von der Planung sind mit der Bauüberwachung zu vereinbaren und schriftlich zu dokumentieren. Des Weiteren ist im Einzelfall zu klären, welche Kanten mit welchem Profil (z. B. Dreikantleiste mit 15 mm Kantenlänge aus Kunststoff) zu brechen sind. Es sind nur für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Materialien einzusetzen.
Sofern nichts Anderes vereinbart wurde, gilt für die Schalflächen Folgendes:

- Alle flächenfertigen und endgültig sichtbar bleibenden Schalflächen von Beton- und Stahlbetonbauteilen sind als Sichtbetonfläche (Sichtbetonklasse SB 2 nach DBV-Merkblatt Sichtbeton:2015-06) herzustellen.
- Alle flächenfertigen nicht sichtbar bleibenden Schalflächen von Beton- und Stahlbetonkörpern sind als unbearbeitete Betonflächen nach DIN 18331:2019-09, Abschnitt 3.3 herzustellen.

9.2 Betonflächen, nicht geschalt

Im Betriebszustand begehbare Flächen sind abzureiben. Entsprechend DGUV 108-003 gilt ggf. mindestens die Klasse der Rutschhemmung R 12 nach DIN EN 16165.
Im Betriebszustand nicht begehbare Flächen sind zu glätten. Flächen die einen Fliesen- oder Plattenbelag erhalten sind rau abzuziehen.

9.3 Schalung und Schalhaut

Als Schalhaut sind saugende Schalhäute entsprechend dem DBV-Merkblatt Sichtbeton:2015-06, Tabelle 4 zu verwenden. Die Standsicherheit der Schalkonstruktion(en) ist durch das ausführende Unternehmen nachzuweisen.

9.4 Nachbehandlung

Die Erstellung eines Nachbehandlungskonzeptes hat, entsprechend der DIN 1045-3 i. V. m. der DIN EN 13670, durch das ausführende Unternehmen zu erfolgen. Das Nachbehandlungskonzept ist vor Betonagebeginn bei der Bauüberwachung zur Kenntnisnahme einzureichen.

9.5 Schalungsanker

Für Schalungsanker gelten die Anforderungen nach DIN 18216.
Ergänzend dazu ist Folgendes zu beachten:

- Schalungsanker an Wänden sind gleichmäßig über die Fläche zu verteilen;
- bei WU-Beton sind nur Abstandshalter und Schalungsanker zu verwenden, die die Wasserundurchlässigkeit örtlich nicht beeinträchtigen – es sind nur Schalungs-abstandhalter aus Stahlbolzen mit Gewinde auf der ganzen Länge und mittiger Wassersperre sowie Kunststoffkonen zu verwenden;
- für die Durchführung der Spanndrähte sind bei WU-Beton Schalungsabstandshalter mit aufgesteckten Konen zu verwenden. In Sonderfällen kann mit Zustimmung der Bauüberwachung auf Konen verzichtet werden (in diesem Fall sind die Fehlstellen nach Ausbau der Spanndrähte mit Kunststoffpfropfen zu schließen);
- nach Ausbau der Konen (und der Spanndrähte entsprechend dem vorherigen Absatz), sind die Fehlstellen mit Beton zu schließen. Dabei ist bei allen endgültig sichtbar bleibenden Betonflächen auf Oberflächen- und Farbgleichheit mit den angrenzenden Betonflächen zu achten.

10 Besondere Anforderungen Reinwasserbehälter

Nach Veröffentlichung von zurzeit in Arbeit befindlicher DVGW- Regelwerke werden die Anforderungen definiert und festgeschrieben.

11 Besondere Anforderungen Ingenieurbauwerke

Für mit Wasser-, Abwasser- und Schlamm berührte und im Einfluss derer befindlicher Stahlbetonbauteile, die keine WU-Konstruktionen sind, gilt als Rechenwert der Rissbreite w_K maximal 0,2 mm.

Weitere Anforderungen werden mit der nächsten Aktualisierung definiert.

12 Güteüberwachung

Die Eigenüberwachung durch das ausführende Unternehmen hat, unter Berücksichtigung der Überwachungsklasse des Betons, nach DIN 1045-3:2012-03 zu erfolgen.

12.1 Kennzeichnung

Baustellen auf denen Beton der Überwachungsklasse 2 und 3 eingebaut wird, sind sichtbar und unter Angabe der DIN 1045-3 und der Überwachungsstelle zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung der Baustelle obliegt dem ausführenden Unternehmen.

12.2 Erstprüfung

Mit der Erstprüfung ist für eine Betonzusammensetzung nachzuweisen, dass alle festgelegten Anforderungen an den Frischbeton und an den Festbeton erfüllt sind. Für die Erstprüfung nach DIN EN 206:2021-06, Anhang A bei Beton nach Eigenschaften ist der Hersteller bzw. der Lieferant des Betons (im Folgenden nur Hersteller) zuständig. Im Ergebnis wird durch den Hersteller bestätigt, dass mit der Betonzusammensetzung die festgelegten Anforderungen an den Frisch- und Festbeton erfüllt sind. Die Eigenschaften schließen alle zusätzlichen Anforderungen für Betone mit besonderen Eigenschaften ein. Zur Überprüfung durch die Bauüberwachung ist ergänzend zu den Anforderungen der DIN EN 206 vom Hersteller über die Betonrezeptur Auskunft zu geben.
Bei WU-Betonen sind zusätzlich zu den vorgeschriebenen Eignungs- und Güteprüfungen die Biegezugfestigkeit nach DIN EN 12390-5, die Spaltzugfestigkeit nach DIN EN 12390-6 sowie der Wassereindringwiderstand (siehe Abschnitt 6.3) durch den Hersteller zu prüfen, zu dokumentieren und der Bauüberwachung zu übergeben.
Durch die Anzahl der Güteprüfungen muss mindestens jedes wesentliche Bauteil (z. B. Sohle, Wände, Decke) erfasst sein.

12.3 Betonagefreigabe

Vor Beginn der Betonagearbeiten muss dem Ausführenden die schriftliche Genehmigung der Bauüberwachung, den Beton mit den vorgesehenen Eigenschaften zu verarbeiten, vorliegen. Gleiches gilt sinngemäß für Zementmörtel, der für Fugen bei Fertigteilen und Zwischenbauteilen verwendet werden soll.
Muss eine Änderung der Beton- oder Zementmörteleigenschaften vorgenommen werden, so sind hierfür vorab die schriftliche Genehmigung der Bauüberwachung einzuholen und die Eignungsnachweise unverzüglich nachzureichen.

12.4 Unterlagen und Lieferscheine

Der Bauüberwachung sind laufend und entsprechend des Baufortschrittes folgende Unterlagen und Lieferscheine nach Tabelle 4 zu übergeben:

Tabelle 4 - Unterlagen und Lieferscheine

Lieferschein	Regelwerk
Betonstahl	DIN 488-1
Fertigteile	DIN 1045-4:2012-02, Abschnitt 7
Transportbeton	DIN EN 206:2017-01, Abschnitt 7.3 DIN 1045-2:2008-08, Abschnitt 7.3
Spannbeton	DIN EN 13670:2011-03, Abschnitt 7
Güteprüfung	DIN 1045-3
Planungsunterlagen WU Beton	WU-Richtlinie DAfStb

13 Prüfungen

13.1 Dokumentation

Für die Dokumentation der durchzuführenden Prüfungen sind soweit nichts Anderes vereinbart die vom „Gemeinschaft für die Überwachung im Bauwesen e. V." erarbeiteten Vordrucke zu verwenden.

13.2 Wassereindringprüfung WU-Beton

Die Wassereindringtiefe ist nach Abschnitt 6.3 zu prüfen. Weitere Prüfungen, z. B. die Wasserverlustmessung am gefüllten Behälter, sind gesondert zu vereinbaren.

13.3 Wasserzementwert [w/z-Wert]

Ergänzend zur DIN EN 206:2021-06, Abschnitt 5.4.2, Absatz (4) ist der w/z-Wert am Frischbeton nachzuweisen und der Zementgehalt (in der Regel vom Protokollausdruck) durch den Ausführenden zu ermitteln. Der Nachweis hat aus derselben Mischerfüllung bzw. demselben Lieferfahrzeug zu erfolgen.
Der Nachweis des w/z-Wertes kann nach DIN 1048-1:1991-06, Abschnitt 3.4.2 im Darrversuch oder nach DBV-Merkblatt „Besondere Verfahren zur Prüfung von Frischbeton:2014-01, Abschnitt 3" erbracht werden. Alternativ kann der Nachweis mit einer mobilen elektromagnetischen Sonde (z. B. per Mikrowellen- oder Radarstrahlen) gemäß den Vorgaben des Geräteherstellers erfolgen.
Der w/z-Wert ist bei jeder gelieferten oder vor Ort hergestellten Betonmischung vor Einbau zu überprüfen.

13.4 Durchführung

Es ist nicht statthaft, für die Prüfungen mehr Probekörper als vorgeschrieben herzustellen.
Betonproben für Prüfungen einer Art (z. B. Prüfung der Mindestdruckfestigkeitsklasse) sind aus verschiedenen, über die Betonierzeit verteilten Mischerfüllungen bzw. Lieferfahrzeugen zu entnehmen; Betonproben für verschiedenartige Prüfungen (z. B. je für w/z-Wert, Konsistenz, Mindestdruckfestigkeitsklasse) jeweils aus derselben Mischerfüllung bzw. demselben Lieferfahrzeug.

14 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

Trinkwasserverordnung - TrinkwV: *Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch*

DIN 488-1, *Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung*

DIN 1045-2, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1*

DIN 1045-3, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670*

DIN 1045-4, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen*

DIN 1048-1:1991-06, *Prüfverfahren für Beton; Frischbeton*

DIN 7865, *Elastomer-Fugenbänder zur Abdichtung von Fugen in Beton*

DIN 18197, *Abdichten von Fugen in Beton mit Fugenbändern*

DIN 18216, *Schalungsanker für Betonschalungen; Anforderungen, Prüfung, Verwendung*

DIN 18331, VOB/C: *Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Betonarbeiten*

DIN 18541, *Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen zur Abdichtung von Fugen in Beton*

DIN 18551, *Spritzbeton - Nationale Anwendungsregeln zur Reihe DIN EN 14487 und Regeln für die Bemessung von Spritzbetonkonstruktionen*

DIN 51130, *Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr; Begehungsverfahren - Schiefe Ebene*

DIN EN 197-1, *Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*

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

DIN EN 445, *Einpressmörtel für Spannglieder; Prüfverfahren*

DIN EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton - und Spannbetonbautragwerken - 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 Spannbetonbautragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1992-3, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton*

DIN EN 1992-3, *Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton*

DIN EN 12390-5, *Prüfung von Festbeton - Teil 5: Biegezugfestigkeit von Probekörpern*

DIN EN 12390-6, *Prüfung von Festbeton - Teil 6: Spaltzugfestigkeit von Probekörpern*

DIN EN 12390-8, *Prüfung von Festbeton - Teil 8: Wassereindringtiefe unter Druck*

DIN EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*

DIN EN 13670, *Ausführung von Tragwerken aus Beton*

DIN EN 14487-1, *Spritzbeton - Teil 1: Begriffe, Festlegungen und Konformität*

DIN EN 14487-2, *Spritzbeton - Teil 2: Ausführung*

DIN EN 16165, *Bestimmung der Rutschhemmung von Fußböden – Ermittlungsverfahren*

DIN ISO 4172, *Zeichnungen für das Bauwesen, Zeichnungen für den Zusammenbau vorgefertigter Teile*

Concrete Sustainability Council (CSC), *Hintergrundbericht CO_2-Modul*

DAfStb-Richtlinie, *Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton (Alkali-Richtlinie)*

DAfStb-Richtlinie, *Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)*

DAfStb-Richtlinie, *Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620*

DBV-Merkblatt, *Sichtbeton*

DBV-Merkblatt, *Besondere Verfahren zur Prüfung von Frischbeton*

DGUV Regel 108-003: *Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr*

DVGW W 300, *Technische Regel – Arbeitsblatt; Trinkwasserbehälter*

DVGW W 347, *Hygienische Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich; Prüfung und Bewertung*

DWA-M 211, *Schutz und Instandsetzung von Betonbauwerken in kommunalen Kläranlagen*

Zement-Merkblatt Betontechnik B 30, *Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung – R-Beton*

Zement-Merkblatt Hochbau H 10, *Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton*