

Transportbeton ist Beton, der in frischem Zustand durch eine Person oder Stelle geliefert wird, die nicht der Verwender ist. Transportbeton ist auch vom Verwender außerhalb der Baustelle hergestellter Beton sowie auf der Baustelle nicht vom Verwender hergestellter Beton. Er wird im Transportbetonwerk zusammengesetzt, in geeigneten Fahrzeugen zur Baustelle befördert und dort einbaufertig übergeben.

Transportbeton wird unterschieden in Beton nach Eigenschaften, Beton nach Zusammensetzung und Standardbeton.

Beton nach Eigenschaften ist Beton, für den die geforderten Eigenschaften und zusätzliche Anforderungen dem Hersteller gegenüber festgelegt sind. Der Hersteller ist dann für die Bereitstellung eines Betons, der diesen geforderten Eigenschaften und den zusätzlichen Anforderungen entspricht, verantwortlich.

Beton nach Zusammensetzung ist Beton, für den die Zusammensetzung und die Ausgangsstoffe, die verwendet werden müssen, dem Hersteller vorgegeben werden. Der Hersteller ist dann für die Lieferung eines Betons mit dieser festgelegten Zusammensetzung verantwortlich. Der Verfasser der Festlegung muss dabei bedenken, dass er in diesem Falle für die Erreichung der Betoneigenschaften einschließlich der durchzuführenden Prüfungen verantwortlich ist.

Standardbeton ist Beton nach Zusammensetzung, die in der Norm vorgegeben ist.

■ 1 Festlegung und Bestellung des Betons

Sowohl der Frisch- als auch der Festbeton muss die an ihn gestellten Anforderungen, die erwarteten Eigenschaften und die gewünschte Leistungsfähigkeit erfüllen. Die hierfür notwendigen Festlegungen müssen vor der Bestellung des Transportbetons getroffen werden und in die Bestellung einfließen.

DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 definieren die Aufgaben des Verfassers der Festlegung, des Herstellers und des Verwenders. Beispielsweise ist bei Betonen nach Eigenschaften der Verfasser der Festlegung für die Festlegung der erforderlichen Betoneigenschaften, der Hersteller für die Konformität und die Produktionskontrolle und der Verwender für das Einbringen des Betons verantwortlich. In der Praxis können verschiedene Beteiligte bei unterschiedlichen Stufen des Entwurfs- und Herstellungsprozesses Anforderungen festlegen, z. B. der Bauherr, der für die Bemessung Verantwortliche, der Bauunternehmer oder ggf. der für das Einbringen des Betons verantwortliche Subunternehmer. Jeder ist dabei für die Weitergabe der festgelegten Anforderungen zusammen mit etwaigen zusätzlichen Anforderungen an den Nächsten in der Reihe bis zum Hersteller verant-



Bild 1: Lieferung von Transportbeton mit dem Fahrmischer

wortlich. Umgekehrt können der Verfasser der Festlegung, der Hersteller und der Verwender auch ein und dieselbe Person oder Stelle sein (z. B. ein Bauunternehmer, der entwirft und baut). Die endgültige Zusammenstellung von Anforderungen wird als „Festlegung“ bezeichnet. Bei Transportbeton muss der Käufer des Frischbetons solche Zusammenstellungen erfassen, damit die Festlegungen treffen und diese dem Hersteller vorgeben.

Der Verfasser der Festlegung des Betons muss sicherstellen, dass alle relevanten Anforderungen für die Betoneigenschaften in der dem Hersteller zu übergebenden Festlegung enthalten sind. Er muss auch alle Anforderungen an Betoneigenschaften festlegen, die für den Transport nach der Lieferung, das Einbringen, die Verdichtung, die Nachbehandlung oder weitere Behandlungen erforderlich sind. In besonderen Fällen (z. B. Sichtbeton) können zusätzliche Angaben über die Betonzusammensetzung sowie Anforderungen an die Betonausgangsstoffe (z. B. Art und Herkunft) zwischen Hersteller, Verwender und Verfasser der Festlegung vereinbart werden.

Der Verfasser der Festlegung muss Folgendes berücksichtigen:

- die Anwendung des Frisch- und Festbetons
- die Nachbehandlungsbedingungen
- die Abmessungen des Bauwerks (z. B. Wärmeentwicklung)
- die Einwirkungen der Umgebung, denen das Bauwerk ausgesetzt wird (z. B. Expositionsklassen)
- ggf. alle Anforderungen an die Gesteinskörnung, die an der Bauteiloberfläche frei liegt, oder für bearbeitete Betonoberflächen
- ggf. alle Anforderungen, die sich aus der Betondeckung oder den Mindestquerschnittsmaßen ergeben, z. B. Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung
- ggf. alle Beschränkungen der Verwendung von Ausgangsstoffen mit allgemein nachgewiesener Eignung, z. B. aufgrund von Expositionsklassen. Beschränkungen der Verwendung von Ausgangsstoffen muss der Verfasser der Festlegung nur dann angeben, wenn sie sich nicht direkt oder indirekt aus den übrigen Angaben der Festlegung (z. B. aus den Expositionsklassen) ergeben.
- ggf. Zweckmäßigkeit der Verwendung von Fasern

Beton ist entweder als Beton nach Eigenschaften oder als Beton nach Zusammensetzung festzulegen. Grundlage für das Entwerfen oder Vorgeben einer Betonzusammensetzung sind die Ergebnisse der Erstprüfungen oder Erkenntnisse aus Langzeiterfahrungen mit vergleichbarem Beton.

Bei Beton nach Zusammensetzung ist der Verfasser der Festlegung dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass die Festlegung mit den allgemeinen Anforderungen nach Norm übereinstimmt und dass die festgelegte Zusammensetzung in der Lage ist, die beabsichtigte Leistungsfähigkeit des Betons sowohl im frischen als auch im erhärteten Zustand zu erzielen. Bei Beton nach Eigenschaften übernimmt diese Aufgaben der Hersteller. Bei Standardbeton obliegt dies der Verantwortung der nationalen Normungsorganisationen. Bei Beton nach Zusammensetzung bezieht sich der Konformitätsnachweis des Herstellers ausschließlich auf die festgelegte Zusammensetzung.

Festlegung für Beton nach Eigenschaften

Beton nach Eigenschaften muss durch grundlegende Anforderungen und, falls erforderlich, durch zusätzliche Anforderungen festgelegt werden.

Grundlegende Anforderungen

- Übereinstimmung mit DIN EN 206-1 / DIN 1045-2
- Druckfestigkeitsklasse (gegebenenfalls von 28 Tagen abweichender Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit)
- Expositionsklassen und Feuchtigkeitsklasse
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung
- Art der Verwendung des Betons (unbewehrter Beton, Stahlbeton, Spannbeton) oder Klasse des Chloridgehalts
- Konsistenzklasse oder, in besonderen Fällen, Zielwert der Konsistenz

Für Leichtbeton ist zusätzlich die Rohdichteklasse oder der Zielwert der Rohdichte, für Schwerbeton zusätzlich der Zielwert der Rohdichte festzulegen.

Zusätzliche Anforderungen

- besondere Arten oder Klassen von Zement (z. B. Zement mit niedriger Hydratationswärme)
- besondere Arten oder Klassen von Gesteinskörnungen
- erforderliche Eigenschaften für den Widerstand gegen Frosteinwirkung (z. B. Luftgehalt)
- Anforderungen an die Frischbetontemperatur
- Festigkeitsentwicklung (siehe Tafel 1)
- Wärmeentwicklung während der Hydratation
- verzögertes Ansteifen
- Wassereindringwiderstand
- Abriebwiderstand
- Spaltzugfestigkeit
- andere technische Anforderungen (z. B. besondere Oberflächenbeschaffenheit oder besonderes Einbringverfahren)

Geeignete Prüfverfahren sind ergänzend festzulegen.

Bei der Festlegung des Luftgehalts für LP-Beton sollte der mögliche Luftverlust während des Pumpens, des Einbringens, des Verdichtens usw. vom Verfasser der Festlegung berücksichtigt werden. Zwischen dem Verfasser der Festlegung, dem Hersteller und dem Verwender sollte eine Abstimmung über den erforderlichen Luftgehalt erfolgen.

Festlegung für Beton nach Zusammensetzung

Beton nach Zusammensetzung muss durch grundlegende Anforderungen und, falls erforderlich, durch zusätzliche Anforderungen festgelegt werden.

Grundlegende Anforderungen

- Übereinstimmung mit DIN EN 206-1 / DIN 1045-2
- Zementgehalt
- Zementart und Festigkeitsklasse des Zements
- entweder Wasserzementwert oder Konsistenz durch Angabe der Klasse oder, in besonderen Fällen, des Zielwerts
- Art, Kategorie und maximaler Chloridgehalt der Gesteinskörnung; bei Leichtbeton oder Schwerbeton die Höchst- oder Mindestrohichte der Gesteinskörnung
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung und ggf. Beschränkungen der Sieblinie

- Art und Menge der Zusatzmittel, Zusatzstoffe oder Fasern, falls verwendet
- falls Zusatzmittel, Zusatzstoffe oder Fasern verwendet werden, die Herkunft dieser Ausgangsstoffe und des Zements, stellvertretend für Eigenschaften, die nicht anders definiert werden können

Zusätzliche Anforderungen

- Herkunft von Betonausgangsstoffen, stellvertretend für Eigenschaften, die nicht anders definiert werden können
- zusätzliche Anforderungen an die Gesteinskörnung
- Anforderungen an die Frischbetontemperatur bei Lieferung
- andere technische Anforderungen

Festlegung für Standardbeton

- Druckfestigkeitsklasse
- Expositionsclassen und Feuchtigkeitsklasse
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung
- Konsistenzbezeichnung
- Festigkeitsentwicklung, falls erforderlich

Standardbeton darf nur verwendet werden für:

- Normalbeton für unbewehrte und bewehrte Betonbauwerke
- Druckfestigkeitsklassen für den Nachweis der Tragfähigkeit $\leq C16/20$
- Expositionsclassen X0, XC1, XC2

Hinsichtlich der Zusammensetzung gelten für Standardbeton folgende Einschränkungen:

- Verwendung natürlicher Gesteinskörnungen
- keine Verwendung von Zusatzstoffen
- keine Verwendung von Zusatzmitteln
- bestimmter Mindestzementgehalt
- bestimmte Zementarten

■ 2 Bestellung

Der Verwender muss dem Hersteller bei der Bestellung alle erforderlichen Festlegungen – wie vorstehend beschrieben – angeben. Außerdem ist mit dem Hersteller Lieferdatum, Uhrzeit, Menge und Abnahmegeschwindigkeit zu vereinbaren und der Hersteller ist ggf. über einen besonderen Transport auf der Baustelle, besondere Einbauverfahren und Beschränkungen bei den Lieferfahrzeugen, z. B. Art, Größe, Höhe oder Bruttogewicht zu informieren.

Vor der Bestellung kann der Verwender Einsicht in das Sortenverzeichnis nehmen. Der Verwender kann Angaben zur Betonzusammensetzung verlangen, die sowohl sachgerechtes Einbringen und Nachbehandeln des Frischbetons als auch die Abschätzung der Festigkeitsentwicklung erlauben. Solche Angaben muss der Hersteller auf Anfrage vor der Lieferung in zweckmäßiger Form zur Verfügung stellen.

Folgende Angaben müssen auf Anfrage für Beton nach Eigenschaften erteilt werden:

- Art und Festigkeitsklasse des Zements und Art der Gesteinskörnung

- Art der Zusatzmittel, Art und Gehalt der Zusatzstoffe oder Fasern, falls verwendet
- Zielgröße des Wasserzementwertes
- Ergebnisse einschlägiger, vorangegangener Prüfungen des Betons, z. B. aus der Produktionskontrolle oder von Erstprüfungen
- Festigkeitsentwicklung
- Herkunft der Ausgangsstoffe
- Bei Fließbeton Konsistenzklasse oder Zielwert der Konsistenz vor Zugabe des Fließmittels

Diese Angaben dürfen auch durch Verweis auf das Sortenverzeichnis des Herstellers ersetzt werden, in dem die Festigkeitsklassen, die Konsistenzklassen, Einwaagen und andere wichtige Einzelheiten enthalten sind.

Tafel 1: Festigkeitsentwicklung von Beton bei 20 °C

Festigkeitsentwicklung	Schätzwert des Festigkeitsverhältnisses $f_{cm,2}/f_{cm,28}$
Schnell	$\geq 0,5$
Mittel	$\geq 0,3$ bis $< 0,5$
Langsam	$\geq 0,15$ bis $< 0,3$
Sehr langsam	$< 0,15$

Für die Ermittlung der Nachbehandlungsdauer darf die Festigkeitsentwicklung des Betons entweder durch Werte nach Tafel 1 oder durch eine Festigkeitsentwicklungskurve bei 20 °C zwischen 2 und 28 Tagen angegeben werden.

Das Festigkeitsverhältnis zur Bezeichnung der Festigkeitsentwicklung ist das Verhältnis der mittleren Druckfestigkeit nach 2 Tagen ($f_{cm,2}$) zur mittleren Druckfestigkeit nach 28 Tagen ($f_{cm,28}$) aus der Erstprüfung oder auf der Grundlage des bekannten Verhaltens von Beton mit vergleichbarer Zusammensetzung.

Wird die Druckfestigkeit zu einem späteren Zeitpunkt als 28 Tage bestimmt, beeinflusst dies den Bauablauf. Die Nachbehandlungsdauer sowie die Ausschafffristen können sich verlängern, und die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit werden erst zu einem späteren Zeitpunkt erreicht. Der Einbau des Betons ist nach Überwachungskategorie 2 oder 3 entsprechend zu überwachen. Auf diese Zusammenhänge ist hinzuweisen. Für die Ermittlung der Nachbehandlungsdauer ist

- der Schätzwert des Festigkeitsverhältnisses entsprechend Tafel 1 aus dem Verhältnis der mittleren Druckfestigkeit nach 2 Tagen ($f_{cm,2}$) zur mittleren Druckfestigkeit zum Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit zu ermitteln oder
- eine Festigkeitsentwicklungskurve bei 20 °C zwischen 2 Tagen und dem Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit

anzugeben. In der Regel ergeben sich hierdurch deutlich längere Nachbehandlungszeiten.

Der Hersteller muss den Verwender auf mögliche Gefährdungen im Hinblick auf die Arbeitssicherheit beim Umgang mit Frischbeton aufmerksam machen. Transportbeton kann Hautreizungen und schwere Augenschäden verursachen. Dies ist z. B. auch auf dem Lieferschein (siehe Bild 2) entsprechend gekennzeichnet.

Seit Jahresbeginn 2021 wird mit dem Unique Formula Identifier (kurz „UFI“) jedem gefährlichen Gemisch ein 16-stelliger alpha-numerischer Code zugeordnet. Gefährliche Gemische müssen gemeinsam mit dem UFI an die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) gemeldet werden. Diese Informationen werden in den Giftnotrufzentralen hinterlegt, um bei Notfällen über diesen Code sowie über das hinterlegte Sicherheitsdatenblatt eine verbesserte und angemessene Unfallversorgung sicherzustellen, aber auch um eine Überversorgung durch Unkenntnis zu vermeiden.

Für Transportbeton gibt es 2 UFI, diese werden auf den Lieferschein – siehe Bild 2 – direkt neben den Gefahrenpiktogrammen platziert und auf das Sicherheitsdatenblatt aufgedruckt.

Tafel 2: Angaben für den Unique Formula Identifier (UFI)

Betonbeschreibung	Unique Formular Identifier
Beton bis C50/60 bzw. LC55/60	UFI: P9SQ-JD6D-3002-79D7
Beton ab C55/67 bzw. LC60/66	UFI: TCSQ-1DVS-D00J-WMY9
Für zementgebundene Baustoffe gilt:	

3 Lieferung und Abnahme

Vor dem Entladen des Betons muss der Hersteller dem Verwender einen Lieferschein für jede Betonladung übergeben,

auf dem mindestens folgende Angaben gedruckt, gestempelt oder handschriftlich eingetragen sind:

- Name des Transportbetonwerkes
- Lieferscheinnummer
- Datum und Zeit des Beladens, d.h. Zeitpunkt des ersten Kontaktes zwischen Zement und Wasser
- Kennzeichen des Lkw oder Identifikation des Fahrzeugs
- Name des Käufers
- Bezeichnung und Lage der Baustelle
- Einzelheiten oder Verweise auf die Festlegung, z. B. Nummer im Listenverzeichnis, Bestellnummer
- Menge des Betons in Kubikmetern
- bauaufsichtliches Übereinstimmungszeichen unter Angabe von DIN EN 206-1 und DIN 1045-2
- Name oder Zeichen der Zertifizierungsstelle
- Zeitpunkt des Eintreffens des Betons auf der Baustelle
- Zeitpunkt des Entladebeginns
- Zeitpunkt des Entladeendes

Bei Zugabe von Fließmittel sind auf der Baustelle handschriftlich auf dem Lieferschein einzutragen:

- Zeitpunkt der Zugabe
- Zugegebene Menge an Fließmittel
- Geschätzte Restmenge in der Mischertrommel vor der Zugabe

Mustermann GmbH & Co.KG		Verkauf/Verwaltung/Auftragsannahme: Musterallee 12, 00000 Musterdorf Telefon:044/44440, Telefax: 044/44441		TransportBeton Es kommt drauf an, was man draus macht.									
		Werk: Musterstraße 14, 00000 Musterdorf Telefon: 044/44442											
Kunden-Nr.: Rechnungsempfänger:		Werk: Dortmund		Fremdüberwacht und zertifiziert nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2 durch Baustoffüberwachungs- und Zertifizierungsverband Nord (BÜV Nord) e.V., Hamburg									
Baustellen-Nr.: Baustellenanschrift Betonbau-Perfekt Justus Allee 15, 44287 Dortmund		Datum: 22.03.2021				<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Beton nach:</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Eigenschaften</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Zusammensetzung</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ZTV-ING</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> ZTV-W</td> </tr> </table>		Beton nach:	<input checked="" type="checkbox"/> Eigenschaften		<input type="checkbox"/> Zusammensetzung		<input type="checkbox"/> ZTV-ING
Beton nach:	<input checked="" type="checkbox"/> Eigenschaften												
	<input type="checkbox"/> Zusammensetzung												
	<input type="checkbox"/> ZTV-ING												
	<input type="checkbox"/> ZTV-W												
		Lieferschein-Nr.: 675 - 2021											
Menge (m³)	Betonnummer	Expositions-klasse(n)	Feuchtigkeits-klasse	Festigkeits-klasse	Konsistenz-klasse	Größtkorn	Rohdichteklasse bei Leicht-/Schwerbeton	Festigkeitsentwicklung/ Nachbehandlung entsprechend DIN EN 13670 / DIN 1045-3	Verwendung/Eignung/ Klasse des Chloridgehaltes				
7,5	471234	XC4, XF1	WF	C30/37	F3	D16		mittel					
Lieferfahrzeug		Beladung im Werk	Ankunft Baustelle	Beginn Entladung	Ende Entladung	Wartezeit Minuten	Stand der Lieferung (m³)						
DO-JJ 2005		7.45	8.15	8.20	8.40	5	Soll: 120	Ist: 80	Rest: 40				
Zement: CEM III/A 42,5 N		Zusatzstoff: -----		Zusatzmittel: BV		Sonderleistungen:							
Raum für zusätzliche Eintragungen: z.B. hochfester Beton; Grenzwerte der Zusammensetzung nach DIN 1045-2, Tabelle F.2.1 und F.2.2, zusätzliche besondere Eigenschaften						Nachträgliche VZ-Zugabe (nach DAfStb-Richtlinie) Zugabeort: VZ-Bezeichnung: Zugegebene Menge: Zugabezeitpunkt: Verzögerungszeit: Std. Name des überwachenden Fachmannes:							
						Nachträgliche FM-Zugabe oder Nachdosierung von FM Zugabemenge: Zugabezeitpunkt: Konsistenzbereich vor/nach FM Zugabe (Augenschein): Planmäßige nachträgliche Wasserzugabe Gesamtwassermenge: Noch zugebbare Wassermenge:							
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise „Sicherer Umgang mit Transportbeton“ Informationsblatt erhalten: </div>		Bei Beton nach ZTV-ING für die Expositions-klassen XF2, XF3, XD2/XA2 und XF4/XD3 bitte folgenden Hinweis auf die Lieferscheine drucken: <i>„Dieser Beton entspricht ZTV-ING. Er weicht daher von DIN EN 206-1/DIN 1045-2 ab.“</i>				Gefahrenhinweise: H315 Verursacht Hautreizungen. H318 Verursacht schwere Augenschäden. Sicherheitshinweise: P102 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. P280 Schutzhandschuhe/-Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen. P305+P351+P338+P315 BEI BERÜHRUNG MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. Sofort ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen. P302+P352+P332+P313 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen. Bei Hautreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen. P362 Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.							
										Für Betonfestigkeitsklassen bis C50/60 bzw. LC55/60 gilt: UFI: P9SQ-JD6D-3002-79D7 Für Betonfestigkeitsklassen ab C55/67 bzw. LC60/66 gilt: UFI: TCSQ-IDVS-D00J-WMY9 Für zementgebundene Baustoffe gilt: UFI: TCSQ-IDVS-D00J-WMY9			
Der Fahrer ist grundsätzlich nicht berechtigt, zusätzliches Wasser dem Beton zuzugeben, es sei denn, dies ist planmäßig vorgesehen. Alle nachträglichen Betonveränderungen entbinden uns von der Gewährleistung. Die Fremdüberwachungs- und Zertifizierungsstelle ist befugt, die Baustelle zu betreten und dort Proben zu entnehmen.		Die Erfüllung Ihres Auftrages erfolgt ausschließlich auf Grund unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Der bezeichnete Beton wurde ordnungsgemäß geliefert. Ankunfts- und Abfahrzeiten sind richtig eingetragen und können für die Wartezeitermittlung verwendet werden.				<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> </div>							

K. Meier	Müller	Schulze
Werksbeauftragter BÜV Nord e.V., Hamburg, Stand: 08.09.2014	Fahrer	Lieferung ordnungsgemäß erhalten: Abnehmer

Bild 2: Musterlieferschein des Bundesverbandes der Deutschen Transportbetonindustrie für Transportbeton

Zusätzlich muss der Lieferschein folgende Einzelheiten enthalten:

Für Beton nach Eigenschaften:

- Druckfestigkeitsklasse (gegebenenfalls von 28 Tagen abweichender Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit mit weiteren Hinweisen)
- Expositionsclassen und Feuchtigkeitsklasse
- Art der Verwendung des Betons (unbewehrter Beton, Stahlbeton, Spannbeton) oder die Klasse des Chloridgehalts
- Konsistenzklasse oder Zielwert der Konsistenz
- Grenzwerte der Betonzusammensetzung, falls festgelegt
- Art und Festigkeitsklasse des Zements
- Art der Zusatzmittel und Zusatzstoffe
- ggf. Art und Menge der Fasern
- besondere Eigenschaften, falls gefordert
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung
- Rohdichteklasse oder Zielwert der Rohdichte bei Leichtbeton oder Schwerbeton
- Festigkeitsentwicklung des Betons

Für Beton nach Zusammensetzung:

- Einzelheiten über die Zusammensetzung, z. B. Zementgehalt und, falls gefordert, Art der Zusatzmittel und Zusatzstoffe
- entweder Wasserzementwert oder Konsistenz durch Angabe der Klasse oder des Zielwerts, wie festgelegt
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung

(Der Lieferschein enthält keine Angaben zu Betoneigenschaften wie z. B. Expositions- oder Druckfestigkeitsklasse).

Für Standardbeton:

- Druckfestigkeitsklasse
- Expositionsclassen und Feuchtigkeitsklasse
- Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung
- Konsistenzbezeichnung
- Festigkeitsentwicklung, falls festgelegt

Für hochfesten Beton:

- automatischer Ausdruck aller Wägedaten einschließlich der Daten für Beton nach Eigenschaften oder nach Zusammensetzung

Nachträglich sind anzugeben:

- Feuchtegehalt der Gesteinskörnung
- Menge des auf der Baustelle dosierten Fließmittels
- Konsistenz unmittelbar vor und nach jeder Fließmittelzugabe an jedem Fahrnischer

Nur die rechtzeitige Kontrolle des Lieferscheins vor dem Entladen stellt sicher, dass der gelieferte Beton tatsächlich der bestellte Beton ist. Im Bautagebuch ist festzuhalten, für welches Bauteil der Beton einer bestimmten Lieferung verwendet wurde (z. B. Aufzeichnung der Lieferscheinnummer).

Lieferangaben für Baustellenbeton

Auch für Baustellenbeton sind ausreichende Angaben auf dem Lieferschein – wie zuvor beschrieben – erforderlich, wenn die Baustelle groß ist, mehrere Betonarten verwendet werden oder wenn der Betonhersteller nicht für das Einbringen des Betons verantwortlich ist.

Konsistenz bei Lieferung

Im Allgemeinen ist jede Zugabe von Zusatzmitteln bei Lieferung verboten. In besonderen Fällen darf die Konsistenz unter der Verantwortung des Herstellers durch die Zugabe von Zusatzmitteln auf den festgelegten Wert gebracht werden. Voraussetzung hierfür ist, dass die Grenzwerte, die nach der Festlegung erlaubt sind, nicht überschritten werden und dass die Zugabe von Zusatzmitteln im Entwurf des Betons vorgesehen ist (Lieferschein beachten). Die Mengen des jeweils in den Fahrnischer zugegebenen Zusatzmittels müssen in jedem Fall auf dem Lieferschein vermerkt werden.

Der Beton ist danach nochmals ausreichend zu mischen, bis sich das Zusatzmittel vollständig in der Mischung verteilt hat und voll wirksam ist. In einem Fahrnischer darf die Mischdauer nach Zugabe eines Zusatzmittels nicht weniger als 1 min/m³ und nicht kürzer als 5 min sein.

Die vereinbarte Konsistenz muss bei der Übergabe vorhanden sein. Eine nachträgliche Wasserzugabe ist nicht erlaubt, es sei denn, diese ist in besonderen Fällen planmäßig vorgesehen. In diesem Fall gelten die folgenden Bedingungen:

- Die Gesamtwassermenge und die nachträglich noch zugebarte Wassermenge nach Erstprüfung müssen auf dem Lieferschein angegeben werden.
- Der Fahrnischer muss mit einer geeigneten Dosiereinrichtung ausgestattet sein.
- Die vorgesehene Dosiergenauigkeit ist einzuhalten.
- Die Proben für die Produktionskontrolle sind nach der letzten Wasserzugabe zu entnehmen.
- Die Grenzwerte der Betonzusammensetzung sind einzuhalten.

Falls dem Beton im Fahrnischer auf der Baustelle mehr Wasser oder Zusatzmittel zugegeben werden, als nach der Festlegung zulässig, sollte die Betoncharge oder -ladung im Lieferschein als „nicht konform“ bezeichnet werden. Derjenige, der diese Zugabe veranlasste, ist auch für die Konsequenzen verantwortlich und sollte deshalb im Lieferschein vermerkt werden.

Transport von Beton zur Baustelle

Frischbeton steifer Konsistenz darf mit Fahrzeugen ohne Mischer oder Rührwerk transportiert werden. Das Material der Ladeflächen darf nicht mit dem Beton reagieren (z. B. Aluminium!).

Frischbeton anderer als steifer Konsistenz darf nur in Fahrnischern oder Fahrzeugen mit Rührwerk zur Verwendungsstelle transportiert werden. Unmittelbar vor dem Entladen ist der Beton nochmals so durchzumischen, dass er auf der Baustelle mit gleichmäßiger Zusammensetzung übergeben wird.

Fahrnischer oder Fahrzeuge mit Rührwerk sollten 90 Minuten nach der ersten Wasserzugabe zum Zement, Fahrzeuge ohne Mischer oder Rührwerk für die Beförderung von Beton steifer Konsistenz 45 Minuten nach der ersten Wasserzugabe zum Zement vollständig entladen sein. Beschleunigtes oder verzögertes Erstarren infolge von Witterungseinflüssen ist zu berücksichtigen. Wenn durch Zugabe von Zusatzmitteln die Verarbeitbarkeitszeit des Betons um mindestens 3 Stunden verlängert wurde, gilt die „DAfStb-Richtlinie für Beton mit verlängerter Verarbeitbarkeitszeit (Verzögerter Beton)“.

Bei kühler Witterung und bei Frost muss der Transportbeton eine gewisse Mindesttemperatur aufweisen. Andernfalls wird seine Erhärtung verzögert, oder Betoneigenschaften können bleibend beeinträchtigt werden. Regelungen enthält DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3.

■ 4 Produktions- und Konformitätskontrolle

Jeder Beton ist unter der Verantwortung des Herstellers einer Produktionskontrolle zu unterziehen. Außerdem ist der Beton von einer anerkannten Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ-Stelle) zu überwachen und zu zertifizieren. Der Name dieser Stelle ist auf dem Lieferschein vermerkt. Gehört die PÜZ-Stelle dem Bundesüberwachtungsverband Transportbeton (BÜV TB) an, so ist auf dem Lieferschein das Zeichen von Bild 3 abgedruckt.

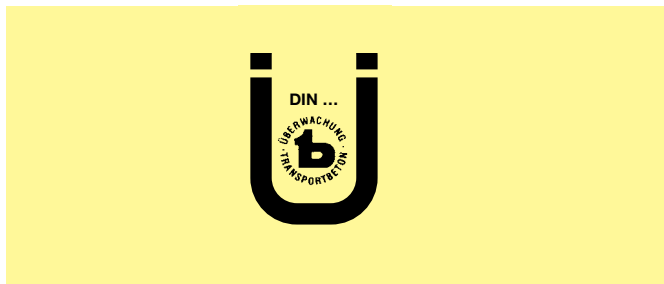


Bild 3: Übereinstimmungszeichen für Transportbeton

Auf der Baustelle sind Prüfungen am Beton in Abhängigkeit von der Überwachungsklasse gemäß DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 durchzuführen. Dabei ist zwischen Beton nach Eigenschaften und Beton nach Zusammensetzung zu unterscheiden. Bei Beton nach Zusammensetzung hat die Baustelle die Aufgabe, alle geforderten Betoneigenschaften zu prüfen und nachzuweisen.

■ Normen

- | | |
|---------------------|--|
| DIN EN 206-1 | Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität |
| DIN EN 13670 | Ausführung von Tragwerken aus Beton |
| DIN 1045-2 | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegungen, 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 Fachbericht 100 | Beton – Zusammenstellung von DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 |

Beratung und Information zu allen Fragen der Betonanwendung

Herausgeber

InformationsZentrum Beton GmbH, Toulouser Allee 71, 40476 Düsseldorf

www.beton.org

Kontakt und Beratung vor Ort

Büro Berlin, Kochstraße 6–7, 10969 Berlin, Tel.: 030 3087778-0, berlin@beton.org

Büro Hannover, Hannoversche Straße 21, 31319 Sehnde, Tel.: 05132 502099-0, hannover@beton.org

Büro Beckum, Neustraße 1, 59269 Beckum, Tel.: 02521 8730-0, beckum@beton.org

Büro Ostfildern, Gerhard-Koch-Straße 2+4, 73760 Ostfildern, Tel.: 0711 32732-200, ostfildern@beton.org

Verfasser

Dipl.-Ing. Alexander Grünewald, Dipl.-Ing. Michaela Biscopig, InformationsZentrum Beton GmbH