

Wasserzugabe zum Frischbeton auf der Baustelle

1 Einleitung

Es hat eine lange Praxis bzw. ist eine alte Unsitte, dem Frischbeton auf der Baustelle Wasser zuzugeben. Der Unternehmer möchte so eine „bessere“ Verarbeitbarkeit des Betons erzielen. Bei einer korrekten Bestellung und Lieferung ist dies seit langem nicht mehr nötig, da leistungsfähige Fließmittel vorhanden sind, mit denen das Betonwerk weiche bis leicht verdichtbare und selbstverdichtende Betone herstellen kann. Als Standardkonsistenz hat sich deshalb auch die Verdichtungsmassklasse C3 etabliert. Für weiche Betonen wäre es jedoch sinnvoller, die Ausbreitmassklasse F4 oder F5 zu fordern. Mit dem Ausbreitmass können weiche Betone besser als mit dem Verdichtungsmass beurteilt werden.

Bestehen seitens des Unternehmers Zweifel an der Konsistenz des gelieferten Betons, kann er die Konsistenz prüfen (lassen). Weicht diese von der Bestellung ab, sollte der Beton zurückgewiesen werden. Akzeptiert der Unternehmer den Beton dennoch und veranlasst von sich aus und ohne Rücksprache mit dem Betonhersteller eine Wasserzugabe zum Frischbeton im Fahrmischer, übernimmt er alleine die Verantwortung für den geänderten Beton.

2 Was sagt die Betonnorm?

In der SN EN 206:2013 (2. Auflage) wird in Abschnitt 7.5 auf die Zugabe von Wasser, Zusatzmitteln, Pigmenten und Fasern nach dem Hauptmischvorgang im Betonwerk eingegangen. Danach ist dies im Allgemeinen nicht zulässig.

- In besonderen Fällen darf dies aber erfolgen, sofern:
 - dies unter der Verantwortung des Betonherstellers geschieht UND
 - die Konsistenz und die Grenzwerte mit den festgelegten Werten übereinstimmen UND
 - ein dokumentiertes Verfahren zur sicheren Durchführung dieses Vorgangs im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle vorliegt.

Ausserdem ist bei Zugabe von Wasser eine Konformitätskontrolle an einer Probe des Endprodukts durchzuführen.

Die jeweils in den Fahrmischer zugegebenen Mengen an Wasser, Zusatzmitteln, Pigmenten oder Fasern (sofern der Fasergehalt festgelegt ist) müssen in jedem Fall auf dem Lieferschein vermerkt werden. Nach deren Zugabe ist der Beton im Fahrmischer erneut so zu mischen, bis der zugegebene Stoff sich gleichmässig verteilt hat und im Falle von Zusatzmitteln voll wirksam geworden ist.

Der TFB sind keine Fälle bekannt, dass eine Wasserzugabe zum Frischbeton auf der Baustelle gemäss den o.g. Vorgaben in der Norm erfolgt.

3 Technische Konsequenzen

Die Normvorgaben lassen sich verstehen, wenn die Auswirkungen der Wasserzugabe auf die Frisch- und Festbetoneigenschaften betrachtet werden.



Abb 1: Schleppwassereffekte (dunkle, vertikale Linien) durch blutenden (wasserabsondernden) Beton

Wird dem Frischbeton zusätzlich Wasser zugegeben, wird der Beton weicher und neigt verstärkt zum Bluten und Entmischen (Abb. 1). Es können sich Wasserschnäuze zwischen der Schalung und der Betonoberfläche bilden.

Eine Wasserzugabe von etwa 100 l in einen Fahrmischer mit 7.5 m³ Frischbeton bedeutet eine Erhöhung des w/z-Wertes um ca. 0.05. Dies bedeutet z.B.:

- eine niedrigere Druckfestigkeit (Abb. 2) und einen niedrigeren Elastizitätsmodul
- eine geringere Dauerhaftigkeit: schnellere Karbonatisierung, geringeren Widerstand gegen eindringende Tausalze
- der Frost- bzw. Frosttausalz-widerstand kann sich verschlechtern.
- ein erhöhtes Schwinden und Kriechen.

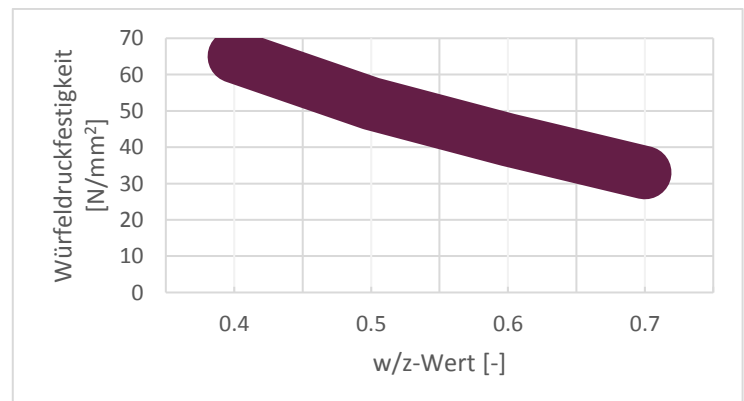


Abb. 2: Einfluss des w/z-Wertes auf die Druckfestigkeit; eine Erhöhung des w/z-Wertes um 0.05 erniedrigt die Druckfestigkeit um etwa 5 – 8 N/mm².

Eine Erhöhung des w/z-Wertes um ca. 0.05 erhöht bei einem stabil bleibenden Beton die Karbonatisierungs- und Chlorid-eindringgeschwindigkeit im Mittel um etwa 10 bis 20 %; die Nutzungsdauer reduziert sich entsprechend. Findet eine Entmischung des Betons statt, wird der Widerstand des Betons gegenüber eindringendem Kohlendioxid und Tausalz noch wesentlich stärker reduziert. Findet die Entmischung u.a. in Form von Schleppwassereffekten statt, wird nicht nur die Qualität des Überdeckungsbetons sondern auch der Schutz der Bewehrung vor Korrosion wesentlich verschlechtert. Zudem wird die Oberfläche ästhetisch massgeblich beeinträchtigt.

4 Fazit

Eine Wasserzugabe zum Frischbeton auf der Baustelle ohne dokumentierte Zustimmung des Betonwerks bedeutet, dass das Betonwerk für diesen Beton keine Verantwortung übernehmen kann. Ein so veränderter Beton ist weder ein «Beton nach Eigenschaften» noch ein «Beton nach Zusammensetzung».

In der SN EN 206 wird in einer Fussnote zu den Tabelle NA.5 und NA.7 Folgendes festgehalten:

„Die angegebene Konsistenzklasse ist informativ. Sie ist vom Verwender des Betons im Hinblick auf die objektspezifischen Randbedingungen und seine Bedürfnisse (z.B. Betonierverfahren) in der Angebotsphase zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen (siehe Ziffer NA.5.3.4.1). Allfällige Anpassungen sind im Angebot festzuhalten und zu berücksichtigen.“

Mit dieser Regelung ist der Unternehmer dafür verantwortlich, dass a) die richtige Konsistenz festgelegt und b) diese auch bestellt wird. Trifft Beton mit einer ungenügenden Konsistenz auf der Baustelle ein, sollte dieser zurückgewiesen werden. Wird eine Wasserzugabe auf der Baustelle gefordert, ist das Betonwerk gut beraten den

Chauffeur des Fahrmischers anzuweisen, dass dieser die Wasserzugabe auf dem Lieferschein notiert und wenn möglich die Unterschrift der dafür verantwortlichen Person einholt. Auch wenn die für die Wasserzugabe verantwortliche Person nicht unterschreibt, sollte das Betonwerk den Unternehmer schriftlich abmahnen und die Bauleitung informieren.

Dem Bauherrn wird in so einem Fall empfohlen, dass er das Bauteil bzw. Bauwerk nicht abnimmt, solange nicht nachgewiesen ist, dass das Bauteil die geforderten Eigenschaften aufweist. Ist eine Instandsetzung notwendig, ist u.a. deren Gleichwertigkeit und Dauerhaftigkeit (Nutzungsdauer) zu beurteilen, woraus sich dann zusätzlich ein Minderwert, eine Garantieverlängerung und/oder ein Garantierückbehalt ergeben können.

Abschliessend sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Regelungen in der SN EN 206:2013 (2. Auflage) auch für die nachträgliche Zugabe von Pigmenten, Zusatzmitteln und Fasern gelten. Der Unternehmer ist folglich gut beraten eine Zugabe solcher Stoffe ebenfalls nur unter Verantwortung des Betonwerks vorzunehmen.

Der Bauherr ist an einem dauerhaften Bauwerk interessiert. Er sollte daher nicht nur in Zweifelsfällen (z.B. bei einer Wasserzugabe auf der Baustelle), sondern ganz grundsätzlich Betonbauteile (oder entsprechende Referenzflächen oder Muster) mit Bohrkernen untersuchen und beurteilen lassen (siehe hierzu TFB Bulletin 1/2017). Nur so kann er sicherstellen, dass der gelieferte und eingebaute Beton den gestellten Anforderungen genügt.

Dr. Frank Jacobs



Mai 2017

- 23.05. Zustandserfassung von Verkehrswegen
- 24.05. Englisch für Bauingenieure und Architekten

Juni 2017

- 06./07.06. Führen aber wie?
- 07.06. Ingenieur-Betonbautag 2017
- 08.06. Sicher in Verhandlungen
- 14.06. Symposium Baurecht 2017
- 20.06. Baustelle – ein Versicherungsdschungel?
- 22.06. Öffentliches Beschaffungswesen - Aufbaumodul 2
- 23.06. Pauschalaufträge
- 27.06. Building Information Modelling

Juli 2017

- 06.07. Lean Construction

September 2017

- 06.09. ETH Brückenbautag 2017

ANMELDUNG unter: Weiterbildungszentrum TFB AG,
062 887 72 77, schulung@tfb.ch, <http://www.bauundwissen.ch>

Die TFB freut sich auf ihren neuen Mitarbeiter zählen zu können:



Nenad Radojkovic, dipl. Bauing.

Nenad Radojkovic hat konstruktiven Ingenieurbau an der Universität Stuttgart studiert. Er war u.a. in der Staatlichen Materialprüfungsanstalt (MPA), Universität Stuttgart und der Mungo Befestigungstechnik AG in Olten tätig. Zuletzt arbeitete er über 5 Jahre als Fachbereichsleiter Strassenbau bei der Tecnotest AG in Rüschlikon. Er ist weiterhin Mitglied der VSS-Normungs- und Forschungskommission NFK 3.4 Asphaltprüfungen.