Merkblätter

DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIK-VEREIN E.V.

Bauausführung

Nachbehandlung von Beton
Curing of Concrete

Fassung März 2019



Bau
Kompetenz
im Dialog

DEUTSCHER BETON- UND
BAUTECHNIK-VEREIN E.V.

DBV-Merkblatt „Nachbehandlung von Beton“
Fassung März 2019

© Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Berlin 2019
Ansprechpartner: Dr.-Ing. Katja Voland, Dr.-Ing. Enrico Schwabach

Das vorliegende Merkblatt wurde in den Jahren 2016 bis 2018 von einem DBV-Arbeitskreis erarbeitet. Im Arbeitskreis wirkten mit: Dipl.-Ing. *Andreas Bernecker*, Max Bögl Stiftung & Co. KG; Dipl.-Ing. *Wolfgang Conrad,* Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V. (DBV); Dr.-Ing. *Dirk Erhardt,* LPI Ingenieurgesellschaft mbH; Dipl.-Ing. (FH) *Sebastian Filusch,* DBV; Dipl.-Ing. *Markus Hecht,* Max Bögl Stiftung & Co. KG; Dr.-Ing. *Denis Kiltz,* DBV; Dr.-Ing. *Lutz Pisarsky,* DBV; Dipl.-Ing. *Andreas Schaab,* HOCHTIEF Infrastructure GmbH; Dr.-Ing. *Enrico Schwabach,* DBV; Dipl.-Ing. *Matthias Vetter,* WOLFF & MÜLLER Holding GmbH & Co. KG; Dr.-Ing. *Katja Voland,* DBV; Dr.-Ing. *Jörg-Peter Wagner,* Implenia Construction GmbH; Dipl.-Ing. (FH) *Maik Weber,* Wayss & Freytag Ingenieurbau AG.

Das Merkblatt wurde in den DBV-Hauptausschüssen Bautechnik (HAB), Baustofftechnik (HABT) und Bauausführung (HABA) unter Beteiligung von Fachleuten aus Bauaufsicht, ausführenden Unternehmen, Baustoffindustrie, Wissenschaft und Ingenieurbüros abgestimmt.

Die Fachöffentlichkeit wird gebeten, Erfahrungen mit diesem Merkblatt und Anregungen dem Deutschen Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Kurfürstenstraße 129, 10785 Berlin, info@betonverein.de, www.betonverein.de mitzuteilen.

Verlag: Eigenverlag
Druck: AC medienhaus GmbH, 65205 Wiesbaden

Titelbild: Nachbehandlung einer Betonplatte durch Folienabdeckung
Quelle: Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Deskriptoren: Betontemperatur, Dauerhaftigkeit, Druckfestigkeit, Frühschwinden, Nachbehandlungsdauer, Nachbehandlungsmaßnahme, Nachbehandlungsmittel, Rissbildung, Schutz, Sichtbeton.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Schrift darf ohne schriftliche Genehmigung des DBV in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden.

Die Wiedergabe von Markennamen, Handelsbezeichnungen oder sonstigen Kennzeichen in dieser Schrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie als solche nicht eigens markiert sind.

Inhaltsverzeichnis

Seite

Kurzfassung 4
Abstract 4
Vorbemerkungen 4
1 Anwendungsbereich 5
2 Begriffe und Definitionen 5
3 Aufgaben und Ziele der Nachbehandlung 6
4 Maßnahmen zur Nachbehandlung und zum Schutz von Beton 7
4.1 Austrocknungsverhalten von Beton 7
4.2 Mögliche Nachbehandlungs- und Schutzmaßnahmen 9
4.3 Wahl geeigneter Nachbehandlungs- und Schutzmaßnahmen 9
5 Umsetzung der Ziele der Nachbehandlung 14
5.1 Ziel 1 – Sicherstellung einer ausreichenden Festigkeit und Dauerhaftigkeit . . . 14
5.1.1 Beginn der Nachbehandlung 14
5.1.2 Art und Dauer der Nachbehandlung im Allgemeinen Betonbau 14
5.1.3 Art und Dauer der Nachbehandlung im Geltungsbereich der ZTV-ING . . 20
5.1.4 Art und Dauer der Nachbehandlung im Geltungsbereich der ZTV-W . . . 21
5.2 Ziel 2 – Verringerung des Risspotenzials infolge von Frühschwinden 22
5.3 Ziel 3 – Verringerung des Risspotenzials infolge von Temperaturspannungen 23
5.3.1 Allgemeines 23
5.3.2 Begrenzung der Höchsttemperatur 23
5.3.3 Begrenzung des Temperaturgradienten 24
5.3.4 Steuerung des Wärmeabflusses 25
5.4 Ziel 4 – Erreichen von Anforderungen an das Aussehen von Sichtbetonflächen 28
6 Nachbehandlungsmittel (Curingmittel) 29
6.1 Allgemeines 29
6.2 Nachbehandlungsmittel für Betonfahrbahndecken und für den Allgemeinen Betonbau 31
6.3 Zwischennachbehandlungsmittel 32
7 Alternative Verfahren zur Ermittlung der Nachbehandlungsdauer 33
7.1 Allgemeines 33
7.2 Reifelagerung bzw. Reifesimulation 33
7.3 Überprüfung und Steuerung von Nachbehandlungsmaßnahmen 34
8 Dokumentation der Nachbehandlung 35
8.1 Allgemeines 35
8.2 Formulare für die Dokumentation 36
Anhang A.1 37
Anhang A.2 38
Anhang A.3. 39
Anhang A.4 40
Schrifttum 41

Merkblatt
Nachbehandlung von Beton
Curing of Concrete
Fassung März 2019

Kurzfassung

Das vorliegende Merkblatt beschreibt die Aufgaben, die Einflussgrößen und die vier wesentlichen Ziele der Nachbehandlung von frisch verarbeitetem und jungem Beton. In Abhängigkeit der zu erreichenden Ziele der Nachbehandlung geht das Merkblatt detailliert auf die sich ergebenden Unterschiede hinsichtlich geeigneter Nachbehandlungsmaßnahmen und deren zeitlicher Dauer ein. In diesem Kontext nimmt das Merkblatt Bezug auf äußerlich auf die frische Betonoberfläche aufzutragende Nachbehandlungsmittel. Ferner geht das Merkblatt auf die Steuerung des Wärmeabflusses an der Betonoberfläche im Rahmen der Nachbehandlung ein. Zudem werden auch alternative Verfahren zur Ermittlung der Nachbehandlungsdauer aufgezeigt. Ein abschließender Bestandteil des Merkblatts ist eine Beschreibung der verschiedenen Varianten der Dokumentation der Nachbehandlung.

Abstract

This Guide to Good Practice provides guidance for tasks, essential parameters and the four main objectives of the curing of fresh concrete. Depending on the objectives to be achieved this Guide addresses the differences between appropriate practices and duration for the curing of concrete. This Guide also refers to the application of liquid curing agents. Furthermore, the control of the released hydration heat on the concrete surface within the curing is addressed. Moreover, alternative methods determining the duration of curing are described. Finally, different forms for documenting the curing of concrete are shown.

Vorbemerkungen

Im Eurocode 2 [R1] wird für die Bemessung von Hoch- und Ingenieurbauten aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton u. a. vorausgesetzt, dass die Anforderungen an die Bauausführung nach DIN EN 13670 bzw. DIN 1045-3 [R2] erfüllt werden. Eine angemessene Dauerhaftigkeit des Tragwerks gilt nach [R1] als sichergestellt, wenn neben den Anforderungen aus der Bemessung und der Konstruktion auch die Anforderungen an die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Betons nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 [R7], an die Bauausführung nach [R2] und an die Instandhaltung des Bauwerk bzw. Bauteils erfüllt sind.

Das vorliegende Merkblatt verfolgt das Ziel, in Abhängigkeit von den zu erreichenden Aufgaben und Zielen der Nachbehandlung, eine Hilfestellung für Bauausführende zu geben, geeignete Nachbehandlungsmaßnahmen auszuwählen und die erforderliche zeitliche Dauer der Nachbehandlung von Beton im Sinne von Eurocode 2 [R1] bzw. im Geltungsbereich der ZTV-ING [R5] festzulegen. Für Betone im Geltungsbereich der ZTV-W [R6] werden nur allgemeine Hinweise zur Nachbehandlungsdauer und zu Nachbehandlungsmitteln gegeben.

Mit den Hinweisen in diesem Merkblatt soll eine nachvollziehbare Dokumentation der Nachbehandlung im Sinne von DIN EN 13670 und DIN 1045-3 [R1] erreicht werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Merkblatt gilt für frisch verarbeiteten und jungen Beton. Es bezieht sich nicht auf Beton für Fertigteile. Auf das Thema Wärmebehandlung durch Zufuhr von Wärme von außen wird im Rahmen des Merkblatts nicht eingegangen. Sogenannte innere Nachbehandlungsmaßnahmen (internal curing) sind ebenfalls nicht Gegenstand des Merkblatts.

2 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Merkblatts gelten die folgenden Begriffe und Definitionen:

Allgemeiner Betonbau

Bauteile aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton bzw. Stahlfaserbeton, welche nicht dem Bereich Ingenieur-, Wasser- oder Betonstraßenbau zugeordnet werden können.

Betonoberfläche

Grenzfläche zwischen Umgebung (Luft, Wasser usw.) und Betonbauteil, die sich mit Art der Umgebungsbedingungen bzw. der Expositionen und deren Einwirkungsdauer verändert.

Betonrandzone

Von der Betonoberfläche bis in eine Tiefe von etwa 20 mm bis 25 mm in den Querschnitt hineinreichende Schicht.

Betonkernbereich

Schicht zwischen der oberen und unteren bzw. inneren und äußeren Betonrandzone.

Hellbezugswert von Nachbehandlungsmitteln (Weißwert)

Reflexionsgrad als Maß für die Helligkeit des auf der Betonoberfläche getrockneten Films in Prozent.