

Wasserdichte Betonkonstruktionen

Wasserundurchlässige Betonbauwerke werden umgangssprachlich auch als „Weisse Wannen“ bezeichnet. Solche Bauwerke werden als „Wasserdichte Betonkonstruktionen (WDB)“ nach der Norm SIA 272:2009 „Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain und im Untertagebau“ geregelt.

1 Definition

Eine WDB besteht aus einer wasserdichten Betonkonstruktion und folgenden zugehörigen Massnahmen: z.B. Abdichtung von Fugen und Durchdringungen und/oder Injektionen in Risse, Arbeitsfugen und Sollrisse. Eine WDB kann bei nicht drückendem und bei drückendem Wasser, auf horizontalen, vertikalen und Überkopfflächen eingesetzt werden.

2 Anforderungen

Gemäss der Norm SIA 272 gilt der Grundsatz, dass im Baugrund immer Wasser vorhanden ist. Folglich ist die Wasserdichtigkeit im Hinblick auf die spätere Nutzung zu planen. Die Nutzungsvereinbarung enthält die Anforderungen an die Nutzungsart (Trockenheit des Bauwerks oder einzelner Bauteile), die mittels der Dichtigkeitsklassen gemäss Abbildung 1 beschrieben werden. Dazu gehört die geplante Nutzungsdauer der Abdichtung, welche sich nach der Nutzungsdauer des Bauwerks oder des Bauteils zu richten hat.

3 Wahl der Betonsorte

Der Nachweis für einen wasserdichten Beton ist nach dem neuen Artikel 8.2.3.4 in den Nationalen Elementen (NE) zur SN EN 206-1 aus dem Jahr 2013 zu erbringen. In den NE sind für übliche Anwendungen im Hoch- und Tiefbau die Beton-sorten A bis G definiert. Die Betonsorten C bis G gelten bei drückendem Wasser bis maximal 10 m Wassersäule (max. 1 bar) als wasserdicht. Für diese Betone ist keine zusätzliche Prüfung erforderlich. Die Betonsorte B gilt bei drückendem Wasser bis maximal 10 m Wassersäule ebenfalls als wasserdicht, sofern sie die Vorgaben an die Prüfung der Wasserleitfähigkeit (gemäss Norm SIA 262/1, Anhang A) erfüllt.

4 Zusätzliche Abklärungen

Zusätzliche Abklärungen und/oder Prüfungen sind nötig, wenn

- höhere Anforderungen an die Dichtigkeit gemäss Norm SIA 272 gefordert werden oder
- bei Bauteildicken < 250 mm (siehe Norm SIA 272, Ziffer 3.1.3.3) oder
- bei drückendem Wasser über etwa 10 m Wassersäule (1 bar).

In der Norm SIA 272 wird hierzu die Prüfung der Wassereindringtiefe nach SN EN 12390-8 gefordert. Die Wassereindringtiefe e_w darf dabei nicht grösser als 50 mm sein.



Dichtigkeitsklasse 1

vollständig trocken, keine Feuchtstellen an den trocken-seitigen Bauwerksoberflächen zugelassen
z.B. in Parkgarage, hochwertig genutzter Kellerraum



Dichtigkeitsklasse 2

trocken bis leicht feucht, einzelne Feuchtstellen zugelassen. Kein tropfendes Wasser an den trocken-seitigen Bauwerksoberflächen zugelassen.
z.B. in Parkgarage, Technikraum, Klärbecken



Dichtigkeitsklasse 3

Feucht, örtlich begrenzte Feuchtstellen und einzelne Tropfstellen an den trocken-seitigen Bauwerksoberflächen zugelassen.
z.B. Kanäle, Becken



Dichtigkeitsklasse 4

feucht bis nass, Feucht- und Tropfstellen zugelassen.
z.B. nicht genutzte Keller oder Keller mit feuchte-unempfindlicher Nutzung, Kanäle

Abbildung 1: Dichtigkeitsklassen gemäss SIA 272.

5 Konstruktive Massnahmen

Die gutachterliche Praxis zeigt, dass zumeist konstruktive Aspekte für die Undichtigkeiten von wasserdichten Betonbauten verantwortlich sind. Die SIA 272 macht hierzu weitreichende und erfahrungsgemäss zumeist ausreichende Angaben:

- Unter der Bodenplatte ist eine durchgehende Sauberkeitsschicht, z.B. Magerbeton, vorzusehen.
- Eine Trennlage ist vorzusehen, wenn ein Verbund zwischen Betonbauwerken und Untergrund sich nachteilig auf Schwind- und Zwängungsverformungen auswirkt.

- Absätze und Vertiefungen, welche das Schwinden in horizontaler und vertikaler Richtung behindern und zu Rissen führen können, sind besonders zu beachten. Gebräuchliche Vorkehrungen sind eine geeignete Bewehrung (evtl. Vorspannung) oder eine Vereinfachung des statischen Modells sowie der Einbau von Fugen.
- Kanalisationsrohre und dergleichen müssen ausserhalb des Bauwerks geführt werden. Ist dies nicht möglich, muss die minimale Betonüberdeckung 250 mm betragen, der Betonquerschnitt darf um nicht mehr als 25 % verkleinert werden, und die Verkleinerung des Betonquerschnitts ist bei der Bewehrung zu berücksichtigen.
- Risse in Betonbauwerken sind unvermeidbar. Risse können bereits ab einer Breite von 0,1 mm wasserführend werden. Schon im Projekt ist festzulegen, wie die Rissbildung mittels Bewehrungsgehalt und -führung sowie Sollrisselementen beeinflusst werden soll. Dennoch auftretende Risse werden mittels geklebter Bänder oder Kunstharzverpressungen abgedichtet. Wenn Risse Wasser führen, darf ein zu erwartender Sinter nicht zum Nachweis der Dichtigkeitsklasse und der Gebrauchstauglichkeit herangezogen werden.

Werden die oben genannten Aspekte hinreichend beachtet, ist es zielsicher möglich, wasserdichte Betonkonstruktionen zu erstellen.

6 Hinweise

Die Bildung von Sinterschichten in Rissen („Selbstheilung von Rissen“) infolge durch die Risse durchfliessendes Wasser kann u.a. nur dann stattfinden, wenn viel Wasser lange durch die Risse fliesst; dies ist selten der Fall. Gemäss SIA 272 darf ein zu erwartender Sinter auch nicht zum Nachweis der Dichtigkeitsklassen und der Gebrauchstauglichkeit herangezogen werden.

Feuchtstellen in Gebäuden können nicht nur durch Wasser entstehen, welches von aussen durch die Konstruktion eindringt sondern möglicherweise auch durch Kondensation von in der Luft enthaltenem Wasserdampf.

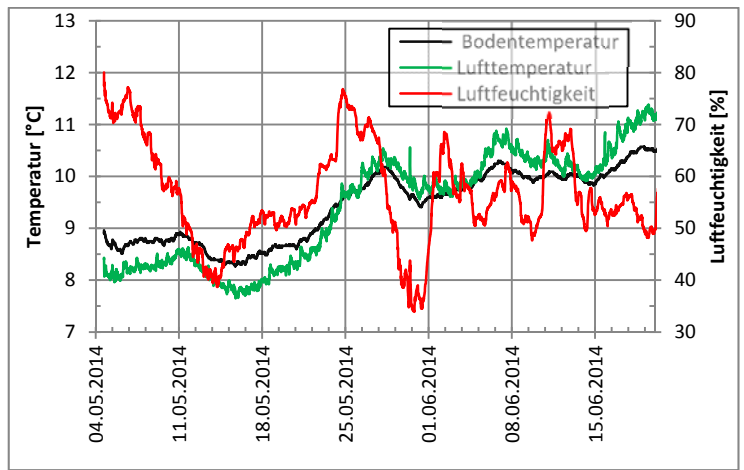


Abbildung 2: Temperaturen und Luftfeuchtigkeit über die Zeit.

Zur Klärung der Frage, woher das Wasser in einem Gebäude stammte, wurden in einer Tiefgarage die Luftfeuchtigkeit und die Luft- sowie Bauteiltemperatur während Monaten aufgezeichnet. Mit den in Abbildung 2 dargestellten Ergebnissen konnte gezeigt werden, dass die beobachtete Feuchtigkeit nicht durch Kondensation auftrat.

Referenzen

- [1] SIA 272:2009 „Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain und im Untertagebau“
- [2] SN EN 206-1/NE:2013 „Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Nationale Elemente NE zur Norm SN EN 206-1:2000“
- [3] SIA 262/1:2013 „Betonbau – Ergänzende Festlegungen“
- [4] SN EN 12390-8:2009 „Prüfungen von Festbeton – Teil 8: Wassereindringtiefe unter Druck“
- [5] Untersuchungen TFB AG

Björn Mühlán

Frank Jacobs



Oktober 2014

30.10. Bau-Projektmanagement „spezial“

November 2014

- 12.11. Befestigungen + Verbindungen im Betonbau
- 19.11. Burgdorfer Wasserbautag 2014
- 20.11. Die revidierte Norm SIA 267 - Geotechnik
- 25.11. Als Bauleiter/in für allg. Hochbau agieren statt reagieren

Dezember 2014

02.12. Norme révisée SIA 267 Géotechnique

Januar 2015

- 09.01. Betontechnologie Lehrgang
- 14.01. Baustellenknigge
- 15.01./10.02./03.03. Zustandsuntersuchung und Instandsetzung von Betonbauwerken (3 Tage)
- 19./20.01. Betontechnologie für Neueinsteiger
- 19./20./21.1. Betontechnologie für Maschinisten (zusammen mit Neueinsteiger)
- 21./22.01. Auf der Baustelle überzeugen Modul 1

22.01.

29./30.01.

Aktuelle Themen im Betonbau
Führen aber wie - Grundmodul

Februar 2015

19.02.

26.02.

Siedlungsentwässerung
Gesteinskörnung für Beton, die SN EN 12620

März 2015

11.03.

12.03.

26.03.

31.03.

Naturgefahren
Die SIA 118 in der Praxis
Bodenstabilisierung
Zerstörungsfreie Prüfungen am Betonbauwerk

April 2015

14.04.

22.04.

30.04.

Spritzbeton in der Anwendung
Leistungsnetzba
Weisse Wannen

ANMELDUNG zu einem Teil der Veranstaltungen bereits unter:
Weiterbildungszentrum TFB AG,
062 887 72 77, schulung@tfb.ch, <http://www.bauundwissen.ch>

AUSBLICK AUF KÜNFTIGE THEMEN

- Betonieren bei hohen und tiefen Temperaturen

Impressum

TFB-Bulletin wird mehrmals jährlich elektronisch versandt. **Herausgeber: TFB AG** Technik und Forschung im Betonbau, Lindenstrasse 10, 5103 Wildegg, Tel. 062 887 72 72, E-Mail bulletin@tfb.ch; Redaktion: Dr. Veronika Klemm