

## Dauerhaftigkeit von Brückenkappen

### Frostschäden an Brückenkappen in Ortbetonbauweise

#### Herstellung von Brückenkappen in Ortbetonbauweise problematisch – Frostschäden sind zu- meist vorprogrammiert – Vergleich mit Fertigteil-Brückenkappen

Brückenkappen schützen die Randbereiche des Brückenüberbaus, sie weisen den Verkehr ab, dienen zur Befestigung von Geländern und Schutzplanken und häufig auch als Rad- und Gehwege. Sie sollten - wie das Brückenbauwerk - ihre Funktion über viele Jahrzehnte erfüllen, doch schon nach wenigen Jahren ist oftmals die kostenintensive Erneuerung der Kappen vonnöten.



**Abbildung 1: Herstellung von Ortbeton-Brückenkappen: aufwändige Schalungs- und Rüstarbeiten sowie hoher Schwindbewehrungsgrad der langgezogenen Bauteile. Nur selten sind die Betonier- und Wetterbedingungen so günstig, wie auf dem Bild rechts.**

Gerade die Randbereiche sind einem erhöhten Frost-Tausalz-Angriff ausgesetzt, was eine einwandfreie Betonqualität erfordert. Korrosionsprobleme der Anschlussbewehrung gemäß den „Richtzeichnungen für Ingenieurbauten“ (RIZ-ING) werden bereits im Entwurf mit „eingelant“, der erforderliche Widerstand gegen Frost-Tausalz-Angriff kann bei unterschiedlichen Herstellungsbedingungen nur selten erreicht werden.



**Abbildung 2: Frostschäden an Ortbeton-Brückenkappen: Links: Flächig-blättrige Abwitterung der Kappenoberfläche. Mitte: Abwitterung am Schrammbord. Rechts: Ungeschädigtes, in Schalung hergestelltes Gesims in unmittelbarer Nachbarschaft zur verwitterten, ohne Schalung hergestellten Kappenoberfläche [Quelle: Tauscher, F., Pisarsky, L.: *Frostschäden an Brückenkappen*, DBV-Rundschreiben 215 - Anlage 2, Berlin 2007]**

Zur Gewährleistung der Frostbeständigkeit ist der Einsatz von Luftporenbildner als Betonzusatzmittel zwingend erforderlich. Der Frostschutz beim erhärteten Beton funktioniert dann dadurch, dass die künstlich eingebrachten fein verteilten Poren das kapillare Saugen unterbrechen. Diese Luftporen sind winzig klein, so dass man den Unterschied zwischen normalem Beton und LP-Beton mit bloßem Auge nicht feststellen kann. Um das kapillare Saugen zu unterbrechen, genügen Porendurchmesser von wenigen Mikrometern. Außerdem bieten die Poren dem gefrierenden Wasser im Oberflächenbereich genügend Ausdehnungsraum, wodurch ein Absanden der Oberfläche dauerhaft vermeiden werden kann.


**Abbildung 3: Großflächiger Frostschaden an Ortbeton-Brückenkappen**

Entscheidend für die Frostsicherheit des LP-Betons sind drei Kriterien:

- die Porengröße ( $> 1 \mu\text{m}$ )
- der Porenabstand (nur wenige 10-tels Millimeter)
- der Porenwassergehalt (nicht wassergesättigt).

Nur selten lassen sich bei der Herstellung vor Ort alle Bedingungen erfüllen, um qualitativ hochwertige Brückenkappen herzustellen. Ein Abdecken der Kappen nach dem Betonieren ist außerdem nicht möglich, da dies die mit dem Besenstrich aufgebrachte Oberflächenstruktur zerstören würde. Wenn sich zudem Frost einstellt, bevor der Beton ausreichend trocknen konnte, sind die Auswirkungen verheerend, denn wassergefüllte Porensysteme können ihre Frostschutzfunktion nicht erfüllen. Um die Verarbeitbarkeit zu gewährleisten, muss insbesondere Ortbeton mit einem gehörigen Gehalt Überschusswasser eingebracht werden. Erst im Lauf der Hydratation und später der Austrocknung des Bauteils sinkt der Gehalt an freiem Wasser, so dass sich Kapillarporen und, im Fall des LP-Betons, genügend Luftporen bilden. Durch immer wieder einsetzende Regenperioden kann so die notwendige Austrocknung bis zum ersten Frost mitunter selbst nach einem Betonieren im August nicht erreicht werden, da hierfür ca. 7-14 niederschlagsfreie Tage in Folge notwendig sind.

**Problematik von Ortbeton-Brückenkappen:**

- aufwändige Schalungs- und Rüstarbeiten
  - hoher Schwindbewehrungsgrad
  - Korrosionsprobleme bei der Anschlussbewehrung
  - keine abdeckende Nachbehandlung möglich
  - verheerende Auswirkung von Frost bei nicht ausreichender Trocknung
- ➔ Keine Gewährleistung möglich für Brückenkappen in Ortbetonbauweise!**

**Betonieren von Ortbetonbauteilen mit LP-Bildner verbietet sich also, wenn nicht sichergestellt werden kann, dass kein Frost eintritt, bevor eine ausreichende Trocknung stattgefunden hat!**

Nur bei einer Herstellung der Brückenkappen im Fertigteilwerk können die Anforderungen garantiert erfüllt werden.



**Abbildung 4: In optimaler Sichtbetonqualität hergestellte Fertigteil-Brückenkappen System „DiZwo“. Die hervorragende Nachbehandlung und Aushärtung im Werk garantieren die Frostsicherheit der Bauteile**