

Allgemeines

Im Geschäftsbereich der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) werden Schutz und Instandsetzungsmaßnahmen an Betonbauteilen von Wasserbauwerken seit 1997 auf Basis der ZTV-W LB 219 /1/ geplant und ausgeführt. Diese ZTV findet für derartige Maßnahmen auch außerhalb der WSV bei Ländern, Kommunen und Talsperrenverbänden vielfach Anwendung.

Im Jahr 2003 wurde mit der Überarbeitung der ZTV-W LB 219 (1997) begonnen, die neue ZTV-W LB 219 (2004) mit den zugehörigen Merkblättern wurde im August 2005 in den Geschäftsbereich der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes eingeführt. Hauptgründe für die Überarbeitung waren

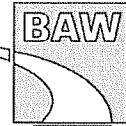
- die Einführung neuer Normen im Bereich Beton (DIN 1045, DIN EN 206-1) und Spritzbeton (DIN 18551),
- die Überarbeitung der RL SIB des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton /2/,
- der Bedarf nach umfassenderen Regelungen zur Minimierung von Zwangsspannungen in Vorsatzschalen,
- der Bedarf nach Instandsetzungsmörteln für geringerfeste Betonuntergründe,
- der Überarbeitungsbedarf im Bereich Frostprüfung,
- der Bedarf von Prüfverfahren und Abnahmekriterien zur Beurteilung des Chlorideindringwiderstandes.

Der grundsätzliche Aufbau der ZTV-W LB 219 (2004) orientiert sich an dem der bisherigen ZTV (siehe Anlage 1). Die stets gültigen Abschnitte 1 (Allgemeines) und 2 (Untergrundvorbehandlung) bilden, abgestimmt auf die jeweilige Baumaßnahme, zusammen mit einem oder mehreren systemspezifischen Abschnitten (Abschnitte 3 bis 7) die Vertragsgrundlage für die Bauausführung. Abschnitt 0 (Hinweis) der ZTV-W LB 219 (1997) wurde bei der Überarbeitung erheblich modifiziert. Dieser Abschnitt enthält nunmehr Hinweise, die bei der Planung von Instandsetzungsmaßnahmen gemäß ZTV-W LB 219 zu berücksichtigen sind. Diese Hinweise richten sich in erster Linie an den Planer, sind aber auch für den Ausführenden im Hinblick auf das Gesamtverständnis nicht verzichtbar. Abschnitt 0 wird allerdings nur Vertragsbestandteil, wenn Planungsleistungen zum Auftragsumfang gehören.

Nachfolgend sollen die wesentlichen Inhalte der einzelnen Abschnitte der ZTV-W LB 219 (2004) vorgestellt werden.

Abschnitt 0: Planungshinweise

Unverzichtbare Basis für das Erreichen des angestrebten Instandsetzungszieles sind die Erfassung des Bauwerkszustandes und eine sachgerechte Planung der Instandsetzungsmaßnahme. Gemäß RL SIB muss der Planer einen Instandsetzungsplan aufstellen, auf dessen Basis die Instandsetzungsmaßnahmen auszuführen sind. Diese Forderung nach einem



Instandsetzungsplan wurde aus fachlichen und vertragsrechtlichen Gründen auch in die Abschnitte 0 und 1 der ZTV aufgenommen.

Bei der Planung von Instandsetzungsmaßnahmen an Wasserbauwerken ist wie bei Betoninstandsetzungsmaßnahmen in anderen Baubereichen darauf zu achten, dass Untergrund und Instandsetzungssystem vergleichbare Festigkeits- und Verformungseigenschaften aufweisen. Im Wasserbau kommt insbesondere bei Altbetonen geringerer Qualität hinzu, dass sich durch die Applikation eines zumeist dichteren Instandsetzungssystems der "Feuchtehaushalt" im Bauteil verändern kann. Höhere Sättigungsgrade in Verbindung mit frostkritischen Temperaturen können hier zu Schädigungen im Altbeton führen.

In der neuen DIN 1045 werden zur Beschreibung des Angriffs auf den Beton Expositionsklassen definiert. In der ZTV-W LB 219 (1997) war mit den Beanspruchungsklassen bereits eine nahezu identische Systematik verankert. Je nach Expositionsklasse müssen Zusammensetzung und Eigenschaften des Betons bestimmten Anforderungen genügen. Die ZTV-W LB 219 (2004) enthält analog zur neuen DIN 1045 und zur ZTV-W LB 215 (Neubau) nunmehr eine Tabelle, in der den verschiedenen Expositionsklassen wasserbauspezifische Beispiele zugeordnet werden. Ergänzend wurden zwei neue Expositionsklassen definiert, die nur bei Instandsetzungsmaßnahmen von Bedeutung sind:

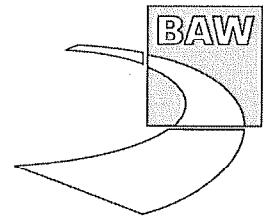
- XW Wasserbeaufschlagung durch Süß- oder Meerwasser
- XRD Rückseitige Durchfeuchtung

Die RL SIB kennt Expositionsklassen nur für Beton nach DIN 1045 und für Spritzbeton nach DIN 18551. Inwieweit Mörtel M1, M2 und M3 gemäß RL SIB für bestimmte Expositionsklassen gemäß DIN 1045 geeignet sind, wird dort offen gelassen. In den Abschnitten 5 und 6 der ZTV-W LB 219 (2004) werden auch für Mörtel und Betone außerhalb DIN 1045 und DIN 18551 entsprechende Regelungen getroffen. Die neben der ZTV-W LB 219 in Deutschland maßgeblichen Regelwerke für die Instandsetzung (RL SIB, ZTV-ING /3/) setzen bei Betoninstandsetzungssystemen (Mörtel, Betone) vergleichsweise hochwertige Betonuntergründe voraus (u.a. mittlere Oberflächenzugfestigkeit $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$). Gerade bei älteren Wasserbauwerken sind aber vielfach geringere Betonuntergründe anzutreffen. Die ZTV-W LB 219 (2004) definiert deshalb entsprechende Altbetonklassen A1 bis A4.

ZTV-W LB 219 (2004), Tabelle 0.2: Einordnung des Altbetons im Bereich der Instandsetzungsebene

1 Altbetonklasse	2 Druckfestigkeit ¹⁾ N/mm ²	3 Abreißfestigkeit ²⁾		4
		Mittelwert N/mm ²	Kleinster Einzelwert N/mm ²	
A1	≤ 10	---	---	
A2	> 10	$\geq 0,8$	$\geq 0,5$	
A3	> 20	$\geq 1,2$	$\geq 0,8$	
A4	> 30	$\geq 1,5$	$\geq 1,0$	

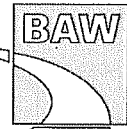
¹⁾ Mittelwert der Druckfestigkeit (Bestimmung nach DIN EN 12504-1)
²⁾ Kleinster Einzelwert / Mittelwert (Bestimmung nach DIN EN 1542)



Anwender der ZTV-W LB 219 (1997) waren verschiedentlich der Ansicht, dass jedes Betonersatz- oder Oberflächenschutzsystem, welches den Anforderungen der ZTV entspricht, auch für die Anwendung an jedem Bauteil geeignet ist. Dabei wurde übersehen, dass die ZTV lediglich sicherstellt, dass die Systeme an sich unter wasserbauspezifischen Beanspruchungen hinreichend dauerhaft sind. Über die Eignung für einen ganz konkreten Anwendungsfall in der jeweiligen Verbundsituation mit dem Bauteil war und ist stets durch den sachkundigen Planer zu entscheiden. Die ZTV-W LB 219 (2004) gibt hier in Abschnitt 0 entsprechende Hinweise (siehe ZTV-W LB 219 (2004), Tabelle 0.3).

ZTV-W LB 219 (2004), Tabelle 0.3: Zulässige Schutz- und Instandsetzungssysteme bzw. Instandsetzungsverfahren gemäß ZTV-W LB 219 bei **flächigem Auftrag**

1	2	3	4	5	6
Alt- beton- klasse	Beton (Abschnitt 3)	Spritzbeton (Abschnitt 4)	Spritzmörtel / Spritzbeton (Abschnitt 5)	PCC (Abschnitt 6)	OS (Abschnitt 7)
	$d \geq 90 \text{ mm}^1)$	$d \geq 90 \text{ mm}^1)$	$20 \leq d \leq 60$ mm	$10 \leq d \leq 50$ mm	
	Verankert, bewehrt		Unverankert, unbewehrt		
A1	X	X ²⁾	---	---	---
A2	X	X	S-A2 ³⁾	---	---
A3	X	X	S-A3 ³⁾	---	X ⁴⁾
A4	X	X	S-A4 ³⁾	X	X
<p>1) Für Vorsatzschalen für Schleusen-kammerwände und vergleichbare Bauteile siehe Abschnitte 3.3.2 bzw. 4.3.2</p> <p>2) Nur bei $d \geq 150 \text{ mm}$</p> <p>3) Spritzmörtel/Spritzbetone gemäß Abschnitt 5, die hinsichtlich ihres Festigkeits- und Verformungsverhaltens den entsprechenden Altbetonen angepasst sind. Insbesondere bei den Altbetonklassen A2 und A3 ist darüber hinaus bei der Planung von Schutz- und Instandsetzungsmaßnahmen das mögliche Auftreten erhöhter Wassersättigungsgrade im Altbeton hinter dem Schutz- und Instandsetzungssystem zu berücksichtigen.</p> <p>4) Nur für Betonuntergründe, bei denen der Mittelwert der Abreißfestigkeit mindestens $1,3 \text{ N/mm}^2$ beträgt.</p>					



Abschnitt 1: Allgemeines

Grundlage für die Ausführung von Betoninstandsetzungsmaßnahmen nach ZTV-W LB 219 (2004) ist der bereits angesprochene Instandsetzungsplan, der detaillierte Informationen zum Bauwerkszustand, zu den Grundsätzen für Schutz und Instandsetzung des Betons, den Grundsätzen für den Korrosionsschutz der Bewehrung, den Anforderungen an die Ausführung und erforderlichenfalls zu Sonderfragen enthält. Mit der Ausführung von Maßnahmen zum Schutz und zur Instandsetzung von Betonbauteilen darf zudem erst begonnen werden, wenn

- eine von Auftraggeberseite zu erstellende, auf dem Instandsetzungsplan basierende schriftliche Beurteilung der Standsicherheit für alle Phasen der Baumaßnahme vorliegt,
- dem Auftraggeber derjenige benannt ist, der auf Auftragnehmerseite während der Bauausführung Fragen der Standsicherheit verantwortlich beurteilt und die erforderlichen Maßnahmen veranlasst.

Bei den Anforderungen an die bauausführenden Firmen und an die Überwachung der Ausführung wird in der ZTV unabhängig von der Standsicherheitsrelevanz auf diejenigen Regelungen gemäß RL SIB Bezug genommen, die dort für standsicherheitsrelevante Maßnahmen vorgesehen sind. Dies bedeutet u.a., dass bei der Überwachung der Ausführung in jedem Fall die Überwachung durch eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle (früher Fremdüberwachung) vorzusehen ist.

Für Instandsetzungsmaßnahmen gemäß ZTV-W LB 219 (2004) gelten abweichend von DIN 1045 folgende Anforderungen an die Betondeckung:

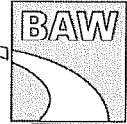
- Allgemein: Mindestbetondeckung $c_{\min} = 40$ mm, Vorhaltemaß $\Delta c = 10$ mm
- Expositionsklassen XD, XS: $c_{\min} = 50$ mm, $\Delta c = 10$ mm.

Die Verjährungsfrist für Mängelansprüche wird in der ZTV auf 5 Jahre festgelegt.

Abschnitt 2: Untergrundvorbehandlung

Abschnitt 2 enthält umfassende Vorgaben zur Untergrundvorbehandlung. Hier wird beispielsweise beschrieben, wie lokale Ausbruchstellen vorzubereiten sind und welche Beschaffenheit die Betonoberfläche nach Abschluss der Untergrundvorbehandlung aufweisen muss.

Auftragnehmer und Auftraggeber haben vor und nach Abschluss der Untergrundvorbehandlung gemeinsam die instand zu setzenden Flächen visuell auf Abweichungen von den Annahmen des Instandsetzungsplanes zu untersuchen. Die behandelten Flächen werden zudem auf ihre Abreißfestigkeit hin untersucht. Bei Abweichungen des Bauteilzustandes von den dem Instandsetzungsplan zugrunde liegenden Annahmen muss der Auftraggeber über die weitere Vorgehensweise entscheiden.



In Tabelle 2.1 der ZTV werden Mindestanforderungen an die Abreißfestigkeit des Betonuntergrundes nach Abschluss der Untergrundvorbehandlung gestellt.

ZTV-W LB 219 (2004), Tabelle 2.1: Anforderungen an die Abreißfestigkeit des Betonuntergrundes nach Abschluss der Vorbehandlung

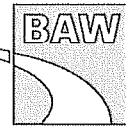
	1	2		3	4
	System			Mittelwert	Kleinster Einzelwert
				N/mm ²	N/mm ²
1	Beton	unbewehrt		≥ 1,5	≥ 1,0
2	(Abschnitt 3)	verankert, bewehrt		keine Anforderung	keine Anforderung
3	Spritzbeton	verankert, bewehrt	d ≥ 150 mm	keine Anforderung	keine Anforderung
4	(Abschnitt 4)		d < 150 mm	≥ 0,8	≥ 0,5
5	Spritzmörtel/	unbewehrt	S-A2	≥ 0,8	≥ 0,5
6	Spritzbeton		S-A3	≥ 1,2	≥ 0,8
7	(Abschnitt 5)		S-A4	≥ 1,5	≥ 1,0
8	PCC (Abschnitt 6)	unbewehrt		≥ 1,5	≥ 1,0
9	OS (Abschnitt 7)	OS 1		keine Anforderung	keine Anforderung
10		OS 4		≥ 1,3	≥ 0,8
11		OS 5	ohne Feinspachtel	≥ 1,0	≥ 0,6
12			mit Feinspachtel	≥ 1,3	≥ 0,8
13		OS 11		≥ 1,5	≥ 1,0

Abschnitt 3: Beton

Basis für Instandsetzungsmaßnahmen unter Verwendung von Beton sind DIN 1045 und DIN EN 206-1. Abschnitt 3 der ZTV-W LB 219 (2004) lehnt sich eng an die ZTV-W LB 215 (2004) (Neubau) /4/ an. Ein direkter Verweis auf die ZTV-W LB 215 wurde erwogen, erwies sich jedoch als nicht praktikabel, da zu viele Regelungen der ZTV-W LB 215 hätten außer Kraft gesetzt werden müssen.

Abschnitt 3 regelt Betoninstandsetzungsmaßnahmen mit Schichtstärken von 90 bis 800 mm. Bei flächigem Auftrag ist der Beton zu bewehren und im Altbeton zu verankern. Für Vorsatzschalen an Schleusenkammerwänden und vergleichbare Bauteile werden in der ZTV Sonderregelungen getroffen.

Die ZTV-W LB 219 stellt wie die ZTV-W LB 215 über DIN 1045 und EN 206-1 hinausgehende Anforderungen beispielsweise an den Wassereindringwiderstand (≤ 30 mm) oder an den Frostwiderstand (Prüfung nach CDF- bzw. CIF-Verfahren) /5/. Die Frischbetontemperatur ist bei Vorsatzschalen auf 25 °C, die adiabatische Temperaturerhöhung nach 7 Tagen auf 40 K und die maximale Bauteiltemperatur auf 60 °C beschränkt.



Chloridinduzierte Bewehrungskorrosion hat trotz der traditionell hohen Betondeckungen im Wasserbau ($C_{min} = 50$ mm, $C_{nom} = 60$ mm) vielfach zu Schäden an Betonbauteilen im Küstenbereich geführt. Betroffen sind insbesondere Fertigteile wie Spannbetonrammpfähle oder Kajenplatten, aber auch in Ortbetonbauweise erstellte Bauwerke. Ursächlich hierfür ist vielfach die Verwendung rascher erhärtender Zemente in Verbindung mit kurzen Nachbehandlungsdauern. Ergänzend zur Wasser-/Zement-Wertbeschränkung auf maximal 0,45 gemäß DIN 1045 wird deshalb für Wasserbauwerke mit den Expositionsklassen XD3 und XS3 gefordert, dass

- Betone unter Verwendung hüttensandhaltiger Zemente (Hüttensand-Masseanteil ≥ 21 %) oder
- Betone unter Verwendung von Flugasche (Mindestflugaschegehalt 50 kg/m^3) zu verwenden sind. Auf diese Weise soll die günstige Auswirkung bestimmter Bindemittel und Betonzusatzstoffe auf den Chloriddiffusionswiderstand des Betons planmässig genutzt werden. Alternativ kann ein hinreichender Chlorideindringwiderstand gemäß BAW-Merkblatt "Chlorideindringwiderstand von Beton" /6/ (s.u.) nachgewiesen werden.

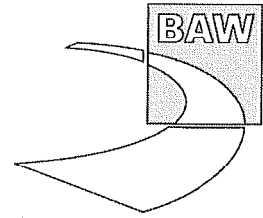
Spätestens 4 Wochen vor dem ersten Betoneinbau ist ein Betonierkonzept, spätestens 3 Tage vor jedem Betonieren ein Betonierplan vorzulegen. Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass der Auftraggeber über die vom Auftragnehmer beabsichtigte Vorgehensweise bei der Bauausführung rechtzeitig und umfassend informiert wird. Vergleichbare Regelungen finden sich in Abschnitt 2 sowie den Abschnitten 4 bis 7 der ZTV.

Hinsichtlich der Nachbehandlung weicht die ZTV-W LB 219 (2004) von DIN 1045-3 ab. Anders als in DIN 1045-3 ist in der ZTV eine temperaturabhängige Staffelung der Nachbehandlungszeiten nicht vorgesehen. Die Mindestdauer der Nachbehandlung wurde gegenüber DIN 1045-3 erhöht. Zusätzlich wurde bei geschalteten Bauteilen eine Mindestdauer für das Belassen in der Schalung als Teil der Gesamtnachbehandlungsdauer eingeführt.

ZTV-W LB 219 (2004), Tabelle 3.2: Mindestdauer der Nachbehandlung von Beton

Festigkeitsentwicklung des Betons ^{a)}			
$r = f_{cm2} / f_{cm28}$ ^{d)}			
$r \geq 0,50$ (schnell)	$r \geq 0,30$ (mittel)	$r \geq 0,15$ (langsam)	$r < 0,15$ (sehr langsam)
Mindestdauer der Gesamtnachbehandlung in Tagen ^{a), b), e)}			
4	10	14	21
Davon Mindestdauer des Belassens in der Schalung bei geschalteten Betonoberflächen ^{f)}			
2	5	7	10

^{a)} Bei mehr als 5 h Verarbeitbarkeitszeit ist die Nachbehandlungsdauer angemessen zu verlängern.
^{b)} Bei Temperaturen unter 5°C ist die Nachbehandlungsdauer um die Zeit zu verlängern, während der die Temperatur unter 5°C lag.
^{c)} Die Festigkeitsentwicklung des Betons wird durch das Verhältnis der Mittelwerte der Druckfestigkeiten nach 2 Tagen und nach 28 Tagen (ermittelt nach DIN EN 12390) beschrieben, das bei der Eignungsprüfung ermittelt wurde.
^{d)} Zwischenwerte dürfen eingeschaltet werden.
^{e)} Für Betonoberflächen, die einem Verschleiß entsprechend den Expositionsklassen XM2 und XM3 ausgesetzt sind, ist die Mindestdauer der Gesamtnachbehandlung zu verdoppeln. Der Maximalwert der Mindestdauer beträgt 30 Tage.
^{f)} Eine Verkürzung der Schalzeit ist nur bei Verwendung wasserabführender Schalungsbahnen und mit Zustimmung des Auftraggebers zulässig.



Abschnitt 4: Spritzbeton (bewehrt)

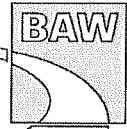
Abschnitt 4 regelt Instandsetzungsmaßnahmen unter Verwendung von Spritzbeton nach DIN 18551. Der Spritzbeton muss bei flächigem Auftrag bewehrt und über Anker mit dem Altbeton verbunden sein. Die Mindestschichtdicke des Spritzbetons beträgt bei flächigem Auftrag 90 mm. Hinsichtlich der Anforderungen an Baustoffe und Bauausführung finden sich in Abschnitt 4 vergleichbare Regelungen wie in Abschnitt 3.

Unbewehrter Spritzbeton gemäß DIN 18551 wird in der Neufassung der ZTV nicht mehr berücksichtigt, weil die Ungleichbehandlung von Spritzmörteln ohne und mit Kunststoffmodifizierung sachlich nicht gerechtfertigt ist. Künftig werden deshalb alle unbewehrten Spritzmörtel einheitlich in Abschnitt 5 geregelt.

Abschnitt 5: Spritzmörtel/Spritzbeton (unbewehrt)

Abschnitt 5 gilt für Instandsetzungsmaßnahmen unter Verwendung von unbewehrtem, nur über Adhäsion mit dem Altbeton verbundenen Spritzmörtel/Spritzbeton. Die Schichtdicke beträgt bei flächigem Auftrag 20 bis 60 mm. Die Anforderungen an den Spritzmörtel/Spritzbeton sind in einem neuen BAW-Merkblatt /7/ zusammengestellt worden. Definiert werden analog zu den Altbetonklassen A2, A3 und A4 die Spritzmörtel/Spritzbetone S-A2, S-A3 und S-A4. Die Anforderungen an den Mörtel S-A4 entsprechen in etwa den Anforderungen an einen Mörtel M2 (SPCC) gemäß RL SIB. bzw. an einen SPCC gemäß ZTV-ING. Verzichtet wurde hier, weil im Wasserbau i.d.R. nicht erforderlich, auf die Beurteilung der Haftzugfestigkeit nach Schwingbeanspruchung. Zusätzlich müssen die Mörtel S-A4 den Anforderungen gemäß Anhang 5 der ZTV-W LB 219 (Dauerhaftigkeit bei Wasserwechselbeanspruchung) genügen. Die Mörtel S-A4 entsprechen damit den bisherigen SPCC gemäß ZTV-W LB 219 (1997), am Markt befindliche Produkte gemäß RL SIB können auch künftig mit geringem zusätzlichem Prüfaufwand im Rahmen der ZTV-W LB 219 (2004) eingesetzt werden. Zu beachten sind allerdings die neuen Verwendungsbeschränkungen bei bestimmten Expositionsklassen (XD, XS, XA und XM).

Bei den Spritzmörteln S-A2 und S-A3 sind für bestimmte Eigenschaften Prüfverfahren und Prüfkriterien definiert worden (z.B. Festigkeiten, Schwinden, Quellen). Bei anderen Eigenschaften (z.B. statischer E-Modul, Carbonatisierungstiefe) sind mit vorgegebenen Prüfverfahren Werte zu ermitteln. Der sachkundige Planer entscheidet dann für den Einzelfall über die Eignung des Systems.



Abschnitt 6: Zementmörtel/Beton mit Kunststoffzusatz (PCC) und

Zementmörtel

Abschnitt 6 gilt für Instandsetzungsmaßnahmen unter Verwendung von unbewehrtem, nur über Adhäsion mit dem Altbeton verbundenem Zementmörtel/Beton mit Kunststoffzusatz und für Zementmörtel. Die Schichtdicke beträgt bei flächigem Auftrag 10 bis 50 mm, bei lokal begrenzten tieferen Ausbrüchen bis zu 100 mm. Die Baustoffe und Baustoffsysteme müssen den Anforderungen an Instandsetzungsbetone und -mörtel der Beanspruchungsklasse M 2 gemäß RL SIB Teil 2, Tab. 4.6 (mit Ausnahme der Zeile 35) entsprechen. Zusätzlich müssen die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit bei Wasserwechselbeanspruchung gemäß Anhang 6 erfüllt werden. Für die Anforderungen bezüglich der jeweiligen Expositionsklassen gelten die Regelungen für S-A4-Mörtel gemäß Abschnitt 5 analog.

Abschnitt 7: Oberflächenschutzsysteme

Oberflächenschutzsysteme werden an Wasserbauwerken nur in Ausnahmefällen eingesetzt. Typische Anwendungsgebiete im Binnenbereich sind nicht dauernd oder temporär mit Süß- oder Meerwasser beaufschlagte, also lediglich frei bewitterte Flächen (z.B. Wehrpfeiler oberhalb Hochwasserstand). Im Küstenbereich finden Oberflächenschutzsysteme an frei bewitterten Flächen ohne mechanische Beanspruchung Verwendung als Schutz vor dem weiteren Eindringen von Chloriden.

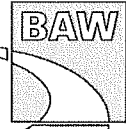
Für Instandsetzungsmaßnahmen an Wasserbauwerken gemäß ZTV-W LB 219 kommen grundsätzlich die Oberflächenschutzsysteme OS 1, OS 4, OS 5 und OS 11 nach RL SIB in Frage. Im Regelfall dürfen Oberflächenschutzsysteme nur bei den Expositionsklassen XC1 (trocken), XC3, XC4, XD1, XS1, XF1, XF2 und XM1 (nur OS 11) eingesetzt werden. Eine Verwendung von Oberflächenschutzsystemen bei den Expositionsklassen XW1, XW2 und XRD ist nicht zulässig.

Anhänge zur ZTV-W LB 219 (2004)

Neu aufgenommen in die ZTV-W LB 219 wurden die Anhänge "Ankerzugversuch" und "Bestimmung des Wassergehaltes am Frischmörtel/Frischbeton durch Darren".

Im Anhang "Ankerzugversuch" wird für Vorsatzschalen die Vorgehensweise bei der Prüfung des Verbundes zwischen der Stahloberfläche der Ankerstäbe und dem Injektions- bzw. Verfüllmörtel sowie zwischen dem Mörtel und dem Betonuntergrund beschrieben. Die Prüfung dient zudem zur Beurteilung der Zugfestigkeit des Betonuntergrundes hinsichtlich der Weiterleitung der Ankerkräfte in das Gesamtbauwerk (Ausbruchkegel).

Die Beschreibung des Darrversuchs musste in die ZTV aufgenommen werden, da die entsprechende Norm zwischenzeitlich zurückgezogen worden ist.



Merkblätter

BAW-Merkblatt "Frostprüfung von Beton"

Für die in der ZTV-W LB 219 (1997) noch in einem eigenen Anhang beschriebene Frostprüfung nach dem CDF-Verfahren (Frost-Tausalz-Angriff) bzw. dem CIF-Verfahren (reiner Frostangriff) für Betone und Spritzbetone wurde ein eigenes BAW-Merkblatt "Frostprüfung von Beton" erstellt. Auf dieses Merkblatt wird sowohl in der ZTV-W LB 219 (2004) als nunmehr auch in der neuen ZTV-W LB 215 (Neubau) Bezug genommen. In den letzten Jahren vorgenommene Modifizierungen der Prüfverfahren wurden im Merkblatt berücksichtigt, beide Prüfverfahren wurden in Zusammenarbeit mit der Universität Essen weiter präzisiert. Erfahrungen mit Frostprüfungen nach dem CIF-Verfahren in den vergangenen Jahren haben zudem Änderungsbedarf in zwei wesentlichen Punkten erkennen lassen:

- Das Abnahmekriterium rel. dyn. E-Modul als Maß für die innere Schädigung ist bei der Festlegung im Jahr 1996 auf Basis der damals verfügbaren, relativ schmalen Datenbasis mit 60 % zu vorsichtig (zu streng) gewählt worden.
- Bei einem relativen dynamischen E-Modul von 60% ist der Schädigungsgrad in den Prüfkörpern bereits relativ hoch, die Ausbildung von Gefügestörungen streut aufgrund von Materialinhomogenitäten vergleichsweise stark.

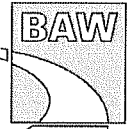
Diesen Erkenntnissen ist bei der Erarbeitung des Merkblattes Rechnung getragen worden, beim CIF-Verfahren wird der rel. dyn. E-Modul künftig auf 75% bei maximal 28 Frost-Tauwechsel für die Eignungsprüfung (24 FTW für die Güteüberwachung) begrenzt.

BAW-Merkblatt "Chlorideindringwiderstand von Beton"

Mörtel gemäß Abschnitt 5 und 6 der ZTV werden gerade im Küstenbereich vielfach als Schutz vor dem (weiteren) Eindringen von Chloriden in den Beton eingesetzt. An den Chlorideindringwiderstand dieser Mörtel werden allerdings zumindest nach RL SIB oder ZTV-ING keine expliziten Anforderungen gestellt. Eine Zuordnung zu den Expositionsklassen XD oder XS aufgrund der Zusammensetzung analog zur Vorgehensweise bei Beton nach DIN 1045 ist zumeist nicht möglich, weil die Zusammensetzung derartiger Mörtel i.d.R. nicht offen gelegt wird. Zusammen mit der RWTH Aachen wurden deshalb in einem BAW-Merkblatt ein Prüfverfahren (Chloridmigrationswiderstand) sowie zugehörige Abnahmekriterien festgelegt, mit deren Hilfe der Chlorideindringwiderstand des fertigen Produktes (Festmörtel, Festbeton) beurteilt werden kann.

BAW-Merkblatt "Spritzmörtel/Spritzbeton nach ZTV-W LB 219, Abschnitt 5"

Prüfverfahren und Abnahmekriterien für Spritzmörtel/Spritzbeton gemäß Abschnitt 5 der ZTV-W LB219 (2004) wurden aus der ZTV ausgegliedert und in einem eigenen BAW-Merkblatt zusammengestellt. Änderungen, die sich beispielsweise aus der Einführung der



europäischen Normung oder aufgrund neuer Erkenntnisse und Erfahrungen mit den Mörteln S-A2 und S-A3 ergeben könnten, lassen sich dadurch schneller berücksichtigen.

DWA-Merkblatt "Injektionen mit hydraulischen Bindemitteln in Wasserbauwerken aus Massenbeton"

Die Injektion älterer massiger Bauteile mit dem vorrangigen Ziel der Abdichtung ist in den letzten Jahren an verschiedenen Bauwerken der WSV geplant und auch realisiert worden. Die dabei zu berücksichtigenden Grundsätze sind unter Mitwirkung der BAW in einem entsprechenden Merkblatt /8/ zusammengestellt worden, auf welches in der ZTV-W LB 219 (2004) Bezug genommen wird.

Für das Füllen von Rissen verweist die neue ZTV wie bisher auf die ZTV-ING (früher ZTV-RISS).

Die BAW-Merkblätter stehen als PDF-Dateien unter www.baw.de zur Verfügung.

Literaturverzeichnis

- /1/ ZTV-W LB 219 (2004)
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen – Wasserbau (ZTV-W) für Schutz und Instandsetzung der Betonbauteile von Wasserbauwerken (Leistungsbereich 219)
Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Eisenbahnen, Wasserstraßen
- /2/ RL SIB 2001
Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Oktober 2001
Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen
Teil 1: Allgemeine Regelungen und Planungsgrundsätze
Teil 2: Bauprodukte und Anwendungen
Teil 3: Anforderungen an die Betriebe und Überwachung der Ausführung
Teil 4: Prüfverfahren
- /3/ ZTV-ING
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten
Bundesanstalt für Straßenwesen

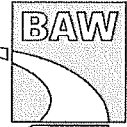
A. Westendarp

Betoninstandsetzung im Wasserbau

-Aktueller Stand und Ausblick auf neue Regelwerke-

Vortrag am 23. November 2006 bei Güteschutzgemeinschaft

Betoninstandsetzung Berlin und Brandenburg e.V.



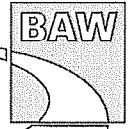
-
- /4/ ZTV-W LB 215 (2004)
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen - Wasserbau für Wasserbauwerke aus Beton und Stahlbeton (LB 215)
Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Eisenbahnen, Wasserstraßen

 - /5/ BAW-Merkblatt "Frostprüfung von Beton"
Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe Dezember 2004

 - /6/ BAW-Merkblatt "Chlorideindringwiderstand von Beton"
Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe Dezember 2004

 - /7/ BAW-Merkblatt "Spritzmörtel/Spritzbeton nach ZTV-W LB 219, Abschnitt 5"
Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe Juni 2005

 - /8/ Merkblatt DWA-M 506 "Injektionen mit hydraulischen Bindemitteln in Wasserbauwerken aus Massenbeton"
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Januar 2006



Gliederung ZTV-W LB 219 (2004)

Abschnitt

- 0 Planungshinweise
- 1 Allgemeines
- 2 Untergrundvorbehandlung
- 3 Beton
- 4 Spritzbeton (bewehrt)
- 5 Spritzmörtel/Spritzbeton (unbewehrt)
- 6 Zementmörtel/Beton mit Kunststoffzusatz (PCC) und Zementmörtel
- 7 Oberflächenschutzsysteme

Anhang

- 1 Technische Prüfvorschrift – Verbundfestigkeit von Betonersatz
- 2 Technische Prüfvorschrift - Ankerzugversuch
- 3 Technische Prüfvorschrift - Bestimmung des Wassergehaltes am Frischmörtel/Frischbeton durch Darren
- 4 Technische Prüfvorschrift – Behindertes Schwinden
- 5 Technische Prüfvorschrift – Dauerhaftigkeit bei Wasserwechselbeanspruchung
- 6 Überwachung der Ausführung durch das ausführende Unternehmen
- 7 Schutzeinrichtungen gegen Witterungseinflüsse
- 8 Literaturverzeichnis