

## **Erläuterungsdokument**

### **3.1-IV.a Spritzbeton schnell erhärtend – verankert und bewehrt**

<b>Verfahren:</b>	Spritzbeton schnell erhärtend – verankert und bewehrt
<b>Dokument:</b>	Instandsetzung unter Betrieb mit schnell erhärtenden Instandsetzungssystemen - Probeinstandsetzung Schleuse Feudenheim
<b>Dokumentenart:</b>	Bauteilversuch (Abschlussbericht)
<b>Bearbeitungstiefe:</b>	Stufe IV – Bauteilversuche / Mockup
<b>Verfügbarkeit:</b>	verfügbar für WSV im Modulbaukasten
<b>Verfasser:</b>	BAW Karlsruhe
<b>Erstellt:</b>	30.06.2009
<b>Projekt:</b>	Schleuse Feudenheim, Kammerblock H5/5-H5/6 der mittleren Kammer
<b>Projektträger:</b>	WSA Heidelberg, BAW Karlsruhe

#### **1. Anwendungsfall**

##### **Arbeitsaufgabe**

In einer Probemaßnahme an der Schleuse Feudenheim wurde die Instandsetzung unter Betrieb mittels schnell erhärtenden Spritzbeton an einem Kammerwandblock einschließlich Austausch der Ausrüstungsteile erprobt. Neben der Eignung des Bauverfahrens sollten insbesondere auch der Bauablauf, Lärmemissionen sowie der Kosten- und Zeitaufwand bewertet werden. Die Entwicklung des schnell erhärtenden Spritzbetons einschließlich der Verarbeitungstechnik erfolgte durch eine Fachfirma (W+S Betonbau) und wurde seitens der BAW über mehrere Jahre begleitet. Erst nach speziellen Eignungsuntersuchungen wurde im Herbst 2002 der Praxisversuch am Bauwerk begonnen.

##### **Randbedingungen**

- die Instandsetzung erfolgte „unter Betrieb“, d.h. in festgelegten Arbeitszeitfenstern von 4 oder 8 Stunden unter Aufrechterhaltung der Schifffahrt
- es wurden keine unter Wasser liegenden Bereiche bearbeitet, da die Arbeiten von einem Ponton erfolgten.
- Die Instandsetzungsfläche belief sich auf 18 m Breite und 9 m Wandhöhe einschließlich einer Leiternische und Pollerreihe
- als Instandsetzungsmaterial wurde ein schnell erhärtender Spritzbeton verwendet, der eine Beanspruchung bereits 4 Stunden nach der Applikation gestattet. Es wurde eine 2-lagig bewehrte Betonvorsatzschale (Dicke ca. 25 cm) nach ZTV-W LB 219 ausgeführt

## 2. Ergebnisse

Im Bericht wird - nach einer Darstellung möglicher Instandsetzungsvarianten - zunächst auf die erforderliche Technologie, die Materialentwicklung und die besonderen Planungsgrundsätze eingegangen. Anschließend wird der Ablauf der Maßnahme ausführlich dokumentiert und bewertet. In dem Bericht wurde dafür eine Dokumentation aus Sicht der bauausführenden Firma sowie eine Dokumentation aus Sicht des Auftraggebers zusammengeführt.

Der grundlegende Bauablauf zur Durchführung der Reprofilierung einer Kammerwand mit schnell erhärtendem Spritzbeton wird in dem Bericht ausführlich beschrieben und ist im Folgenden stichpunktartig zusammengefasst:

- Abtrag der zu ersetzenden Betonschicht (i. d. R. erforderlich, sofern die Schale nicht vorge­setzt wird)
- Bohren der Ankerlöcher und Einbau der Verbundanker (ggf. Ankerprüfungen)
- Einbau der Bewehrung (nur 1 Lage)
- vor dem Spritzbetonauftrag Reinigung bzw. Untergrundvorbehandlung (Haftverbund) ge­mäß ZTV-W LB 219
- Spritzbetonauftrag und Erhärtung
- Einbau zweite Bewehrungslage
- Reinigung bzw. Untergrundvorbehandlung
- Spritzbetonauftrag und Erhärtung zweite Spritzbetonlage
- Oberflächenbearbeitung bzw. gesonderte Decklage

Gleichzeitig wurden in einigen Schritten des Bauablaufs Verbesserungspotenziale für eine künftig noch bessere und rationellere Ausführung aufgezeigt. Diese betreffen unter anderem eine rechtzeitige detaillierte Planung technischer Einzelheiten (z. B. Nischenpoller), Anpassung der Baustel­leneinrichtung sowie Optimierungen bei Spritzbetonauftrag und Nachbehandlung.

Die Dauerhaftigkeit der Betonvorsatzschale wurde nach fünf Jahren Nutzung erstmalig bewertet. Vorbehaltlich einer weiteren langfristigen Beobachtung sind, gestützt durch Materialprüfungen an Bauwerksproben, bislang keinerlei Mängel aufgetreten, welche eine Beeinträchtigung der Dau­erhaftigkeit andeuten. Vielmehr wirkt sich die hohe Gefügedichte sehr günstig auf das Carbonati­erungsverhalten und die Frostbeständigkeit aus.

## 3. Fazit und Anmerkungen

Bei der Probeinstandsetzung wurde das Instandsetzungsziel erreicht und die Machbarkeit des In­standsetzungsverfahrens nachgewiesen. Mit dem Versuch wurde die Durchführbarkeit des In­standsetzungsverfahrens an einem Kammerwandblock für alle wesentlichen Arbeitsschritte überprüft: Abtrag des Altbetons, Einbau von Verankerung und Bewehrung, Herstellung und Ein­bau des Spritzbetons sowie Einbau von Ausrüstungsteilen. Jedoch ist anzumerken, dass vor allem beim Einbau von Ausrüstungsteilen Verbesserungspotential besteht. Die Ergebnisse hierzu sind in einem gesonderten Modul zusammengefasst.

Der Verlauf des Versuchs hat bestätigt, dass es möglich ist, Schleusen­kammerwände mit diesem Konzept in kurzen Zeitfenstern (maximal 8 Stunden, über Nacht) unter Betrieb instand zu setzen. Dabei wurde sichergestellt, dass die Vorsatzschale bereits wenige Stunden nach ihrer Herstellung

wieder belastet wurde, wodurch die Betriebsfähigkeit der Schleuse außerhalb eines bestimmten Zeitfensters nachgewiesen werden konnte.

Im Rahmen der Probemaßnahme bedingte das Verfahren einen relativ hohen Zeitaufwand. Im Hinblick auf die Bearbeitung größerer Instandsetzungsmaßnahmen ist jedoch davon auszugehen, dass sich der spezifische Aufwand deutlich reduziert, da die einzelnen Verfahrensschritte wesentlich rationalisiert werden können.