

Erläuterungsdokument 2.1-IV.a Fräsen im Trockenen

Verfahren:	Fräsen im Trockenen
Dokument:	Instandsetzung unter Betrieb mit schnell erhärtenden Instandsetzungssystemen - Probeinstandsetzung Schleuse Feudenheim
Dokumentenart:	Bauteilversuch (Abschlussbericht)
Bearbeitungstiefe:	Stufe IV – Bauteilversuche / Mockup
Verfügbarkeit:	verfügbar für WSV im Modulbaukasten
Verfasser:	Dr. Reschke – Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)
Erstellt:	30.06.2009
Projekt:	Schleuse Feudenheim, Kammerblock H5/5-H5/6 der mittleren Kammer
Projektträger:	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Heidelberg (WSA) und BAW

1. Anwendungsfall

Arbeitsaufgabe

Erprobung der Instandsetzung unter Betrieb mittels schnell erhärtendem Spritzbeton an einem Kammerwandblock der Schleuse Feudenheim (einschließlich Austausch der Ausrüstungsteile). Neben der Eignung des Bauverfahrens sollten insbesondere auch der Bauablauf, Emissionen sowie der Kosten- und Zeitaufwand bewertet werden.

Die geschädigte Altbetonoberfläche wurde durch eine Walzenfräse von einem Ponton aus abgetragen. Das herabfallende Abbruchgut wurde von einer Schuttwanne über Schuttbleche aufgefangen.

Randbedingungen

- die Instandsetzung erfolgte „unter Betrieb“, d. h. in festgelegten Zeitfenstern 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 nach ZTV-W LB 219 ausgeführt (Dicke ca. 25 cm)

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 be-

wertet. In dem Bericht wurde dafür eine Dokumentation aus Sicht der bauausführenden Firma sowie eine Dokumentation aus Sicht des Auftraggebers zusammengeführt.

2. Ergebnisse

Eignung für das Projekt Feudenheim

Mit dem Versuch wurde prinzipiell 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.

Die Auswahl des Fräswerkzeuges musste den gegebenen Bedingungen angepasst werden. Die anfänglich verwendete Tellerfräse wurde aufgrund der geringen Fräsleistung, hervorgerufen durch Stahleinschlüsse, nach 3 Tagen durch eine Walzenfräse ersetzt. Die senkrecht zur Kammerwand angeordneten Stabstähle in einer Dichte von 4 Stäbe/m² konnten wegen ihrer relativ geringen Einbindetiefe von der eingesetzten Walzenfräse aus der Wand gerissen werden. Neben diesen Stabstählen wurden in mehreren Horizonten auch Bandstähle (80 x 10 mm) freigelegt. Da diese offensichtlich tiefer eingebunden waren, konnten diese nicht aus der Wand herausgerissen werden.

Im Bereich der Leiternische und der Nischenpoller war der Einsatz eines Hydraulikmeißels wegen der besseren Betonqualitäten und der massiven Bewehrung nicht vermeidbar. Die alten Poller konnten zerschlagen, die Bewehrung anschließend abgebrannt werden.

Der Verlauf des Versuches hat bestätigt, dass es möglich ist, Schleusenammerwände mit diesem Konzept in kurzen Zeitfenstern (maximal 8 Stunden) unter Betrieb instand zu setzen. Dabei wurde sichergestellt, dass der Baustellenbereich außerhalb des Instandsetzungszeitfensters weiter betrieben werden konnte.

Abbruchleistung

- Abbruchleistung bewehrter Stahlbeton (4 Stäbe/m²)
 - Tellerfräse 1,7 m²/h (entsprach ca. 0,425 m³/h)
 - Walzenfräse 4 m²/h (entsprach ca. 1 m³/h)
- Wegen der niedrigen Betonqualität des Kernbetons hatte die Frästiefe auf die Fräsleistung einen untergeordneten Einfluss. (Abtragstiefe planmäßig 0,25 m)
- Festigkeit und Dicke der Deckschicht sind maßgebend für Arbeitsfortschritt
- Einbezug weiter entfernter Poller bei der Befestigung des Pontons ermöglichte einen höheren Anpressdruck des Fräskopfes
- Die Bewehrung sowie weite Hindernisse setzten die Leistung der Fräse merklich herab

Kosten

- Abbrucharbeiten gesamt
 - 57.000 € (aufgrund langer Gerätevorhaltekosten der Probemaßnahme nicht auf Gesamtmaßnahme mit größeren Instandsetzungsflächen übertragbar)
 - 350 €/m² (inklusive Kosten von Nischenpollern, Steigleiter und Kantenschutz, exklusive Kosten für Baustelleneinrichtung, -unterhaltung und technische Bearbeitung)
- Mehrkosten im Rahmen der Probemaßnahme
 - Sehr langer Zeitraum der Maßnahme von 5 Monaten für die Vorhaltung der Baustelleneinrichtung
 - Unvorhergesehene Probleme mit nachträglichem Planungsaufwand (Nischenpoller)
 - Erweiterte Dokumentation, erhöhter Überwachungsaufwand
 - Begrenzte maschinelle Ausstattung (geringe Abbruchrate, händischer Ankereinbau)

Trägergerät

- zwei Hydraulikbagger vom Typ Caterpillar 312B und 307B

Oberfläche nach Abbruch

- Walzenfräse erzeugte eine ebenmäßigere Abbruchoberfläche als die Tellerfräse

Abbruch Ausrüstung

- aufgrund der massiven Bewehrung (Ø 28 mm) an den Nischenpollern wurde hier ein Hydraulikmeißel verwendet
- der Einsatz von Presslufthammer und Fräse führten hier nicht zum Erfolg

Umgang mit Abbruchgut

- Einsatz von Schuttwanne aus Stahlblech (12 m x 4 m x 0,30 m)
- Kammerwandseitig besaß die Schuttwanne keine Seitenwand, sondern einen Fußanschlag aus aufgeschweißten Bewehrungsstählen, der die sog. „Schuttfangbleche“ (3,0 x 0,8 m) stützen sollte
- die Schuttbleche wurden an die Wand angelehnt und sollten so das herabfallende Abbruchgut in die Schuttwanne lenken
- aufwändige Handarbeit mit der Schaufel, zur Verteilung des Abbruchguts in der Mulde

3. Fazit und Anmerkungen

Durch die in 2. beschriebene Optimierung konnte bereits während der Ausführung eine angemessene Lösung gefunden werden. Allerdings kann überlegt werden, wie der Anpressdruck der Fräse beim Arbeiten vom Ponton aus erhöht werden kann, um die Fräsleistung weiter zu verbessern.

Grundsätzlich war die Einrichtung zum Auffangen des Abbruchgutes zweckmäßig und in der Lage seine Aufgabe zu erfüllen. Allerdings fielen mehrere Schuttfangbleche in die Schleusen-

kammer und gingen verloren, die Ursache hierfür waren zumeist Bewegungen des Pontons. Außerdem war die Schuttwanne für diesen Fall zu klein dimensioniert. Größere Betonbrocken, die beim Einsatz des Hydraulikmeißels entstanden, fielen in die Schleusenkammer. Es wurde versucht, die Schuttfangbleche mit starken Scharnieren an der Schuttwanne zu befestigen, jedoch konnten diese den Belastungen nicht standhalten. Zur Optimierung wäre eine Konstruktion denkbar, die von der Schleusenplanie aus abgehängt wird. Eine Skizze ist in den Originalen hinterlegt.

Bewertung

Bei der Probeinstandsetzung wurde das Instandsetzungsziel erreicht und die Machbarkeit des Instandsetzungsverfahrens nachgewiesen. Gleichzeitig wurden in einigen Schritten des Bauablaufs Verbesserungspotenziale für eine künftig noch bessere und rationellere Ausführung aufgezeigt.

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.