

## **Erläuterungsdokument**

### **3.5-I.a Spundwand mit Ortbetonhinterfüllung**

<b>Verfahren:</b>	Spundwand mit Ortbetonhinterfüllung
<b>Dokument:</b>	Grundinstandsetzung der Schleusenammerwände unter Betrieb am Beispiel der Schleuse Hollage
<b>Dokumentenart:</b>	Machbarkeitsstudie (inklusive Entwurfsskizzen)
<b>Bearbeitungstiefe:</b>	Stufe I – Grundsätzliche Machbarkeit / Vorplanung
<b>Verfügbarkeit:</b>	verfügbar für WSV im Modulbaukasten
<b>Verfasser:</b>	NBA Hannover / Krebs & Kiefer Berlin
<b>Erstellt:</b>	28.11.2013
<b>Projekt:</b>	Schleuse Hollage, Stichkanal Osnabrück
<b>Projektträger:</b>	NBA Hannover

#### **1. Anwendungsfall**

##### **Arbeitsaufgabe**

Variantenuntersuchung für die generelle Machbarkeit einer Grundinstandsetzung der Kammerwände der Schleuse Hollage (Einkammerschleuse) unter Betrieb – hier Variante Spundwand mit Ortbetonhinterfüllung.

##### **Randbedingungen**

- die Maßnahmen werden unter laufendem Betrieb durchgeführt, wobei ein- bis mehrtägige Vollsperrungen sowie die Betriebsruhe nachts und am Wochenende als erforderliche Sperrpausen akzeptabel sind
- die Anforderungen an die Ortbetonerfüllung ergeben sich aus ZTV-W LB 219, Abschnitt 3
- die nutzbaren Maße der Schleuse (Kammerbreite 10,0 m, Wandhöhe 8,75 m) dürfen nicht verändert werden
- der Einbau der Schleusenausrüstung ist ebenfalls zu berücksichtigen (Thematik wird in separatem Steckbrief und Erläuterungsdokument ausgeführt)

#### **2. Ergebnisse**

Es wurde folgender Ablauf der Instandsetzung ausgearbeitet:

- Vorarbeiten: Schadhafter Beton wird mittels Fräsen abgebrochen
- Anbringen geeigneter Fenderungen zur Sicherung der zu bearbeitenden Kammerwandbereiche vor Schiffsanprall
- Einbau Verbundanker für Verbund zwischen Hinterfüllbeton und Bestand

- Einbau Schalungsanker für Verbund zwischen Spundwand und Bestand:
  - für Aufnahme Frischbetondruck (begrenzt auf  $60 \text{ kN/m}^2$ ) werden 4 Schalungsanker (Kleinverpresspfähle GEWI  $\varnothing 28 \text{ mm}$ ) je Spundwandtal eingebaut
  - Bohrloch für Schalungsanker ( $\varnothing 90 \text{ mm}$ , Länge  $800 \text{ mm}$  und Neigung  $10^\circ$ ) herstellen
  - Pfahlkopf wird bis Ankerplatte (mit Winkelausgleich) einbetoniert und auf der Luftseite mit einer Fett verpressten Haube geschützt
  - Schalungsanker werden vor Einbau der Spundwand mit Bestandsbeton in einer Neigung von  $10^\circ$  verdübelt
  - Tragfähigkeit der Schalungsanker muss über Probelastung überprüft werden
- Spundwände inklusive angeschweißter Kopfbolzendübel stellen (einfädeln von oben über Spundwandverschluss):
  - Schalungsanker über Muffe durch die Löcher der Spundwände verlängern
  - Kontermutter ausrichten
  - Ankerplatte mit Spundwand umlaufend dicht verschweißen
  - Einbau Anker Mutter und damit auch Vorspannen Quetschdichtung zwischen Spundwandbohlen
- Beton einbauen und ggf. verdichten
- Beton nachbehandeln

Für den Hinterfüllbeton sind entweder ein C25/30 (LP) XC2, XF3, XM1, WF oder ein C35/45 XC2, XF3, XM1, WF mit Größtkorn  $16 \text{ mm}$  vorgesehen. Dieser sollte möglichst selbstverdichtend sein. Die Spundwand dient als abdichtendes Element, weswegen die Dicke der Betonschale freigewählt werden kann (kein Druckgradient im Beton). Geplant wurde der Einsatz eines Larssen 602 Profils, welches eine Tiefe von  $310 \text{ mm}$  hat. Damit ergibt sich eine Wandstärke in den Spundwandtälern von  $90 \text{ mm}$ . Die Gesamtstärke der Vorsatzschale beträgt  $400 \text{ mm}$ . Eine Rissbreitenbegrenzung ist nicht erforderlich und deswegen kann auf Bewehrung verzichtet werden. Die Konsistenzklasse und Betoniergeschwindigkeit müssen bei der Ablaufplanung an die Bemessung der Spundwand angepasst sein. Für die Bemessung wurde der Frischbetondruck auf  $\sigma_{h,k} = 60 \text{ kN/m}^2$  begrenzt.

Um die Bewegung der Blockfugen weiter aufrechterhalten zu können, werden die Spundwände über eine Länge von  $50 \text{ cm}$  beidseitig vom Beton über Fugenfüllplatten ( $3 \text{ cm}$  dick) entkoppelt. Außerdem wird ein außen liegendes Fugenband eingebaut. Zwischen den Spundwandbohlen wird eine Quetschdichtung eingebaut.

Der Einbau der Verpressanker, der Abbruch, die Rissverpressung sowie der Einbau der Schalungsanker sind in laufenden Nacht- und Wochenendsperrungen vorgesehen. Die Stellung der Spundwände sowie der Betoneinbau einschließlich Nachbehandlung sind in einer zusammenhängenden Sperrpause von 4 Tagen im Zweischichtbetrieb vorgesehen. Der Betoneinbau sollte am Freitagnachmittag erfolgen.

Die Kosten sind vergleichbar mit den anderen Varianten der Reprofilierung. Die wichtigsten Kostenkennwerte sind in der Folge zusammengefasst:

- Bohrung Stabanker ( $\varnothing$  30 mm u. Länge 50 mm) sowie Anker einbauen 47,00 €/Stück
- Schalungsanker herstellen 250,00 €/Stück
- Spundwand liefern 90 kg/m<sup>2</sup> (Larssen 602) 1.200,00 €/t
- Kopfbolzendübel 50,00 €/Stück
- Spundwand einbauen 50,00 €/m<sup>2</sup>
- Beton einbauen (0,25 x 8,75 x 15 m) 200,00 €/m<sup>3</sup>
- Fugenband 55,00 €/m
- Horizontaler Kantenschutz 165,00 €/m
- Kantenschutz, Zulage Fuge 180,00 €/Stück

### **3. Fazit und Anmerkungen**

Die Spundwand mit Ortbetonhinterfüllung stellt eine technisch einfache Variante dar. Ausrüstungsteile wie Nischenpoller oder Steigleitern können in den Spundwandtälern ohne weiteren Ausbruch eingebaut werden (separater Steckbrief). Nachteilig ist, dass keine Massivbauoberfläche geschaffen wird. Damit verändert sich die Schleuse (optisch) zu einer Spundwandschleuse. Für den Einbau der Schalungsanker sind vorlaufende Untersuchungen notwendig.