

## **Erläuterungsdokument**

### **1.1-I.b Dammtafeln in Führungsschienen**

<b>Verfahren:</b>	Dammtafeln in Führungsschienen
<b>Dokument:</b>	Variantenuntersuchung Grundinstandsetzung der Schleusenkamerwände 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**

Am Beispiel der Schleuse Hollage am Stichkanal nach Osnabrück soll die Machbarkeit einer Grundinstandsetzung der Kammerwände unter laufendem Schiffsverkehr dargestellt werden. Unabhängig von den Verfahren zur Kammerwandinstandsetzung wurde der Einbau einer Revisionsverschlussnische am Unterhaupt untersucht.

##### **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 Ortbetonvorsatzschale ergeben sich aus ZTV-W LB 219, Abschnitt 3. Es wird ein normal erhärtender Beton vorausgesetzt (C20/25 LP bis C35/45 je nach Expositionsklassen)
- die nutzbaren Maße der Schleuse (Kammerbreite 10,0 m, Wandhöhe 8,75 m) dürfen nicht verändert werden

#### **2. Ergebnisse**

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde eine Variante zur Ausbildung einer Revisionsverschlussnische im Unterhaupt erarbeitet. Da keine weiteren Lösungen erarbeitet wurden, ist die dokumentierte Variante als Vorzugsvariante anzusehen.

Der Einsatz eines einteiligen Revisionsverschlusses (10,60 m lang und 4,0 m hoch) soll die Ein- und Ausbauzeiten maßgeblich reduzieren. Durch die gewählten Dimensionen ergibt sich ein Dammtafelgewicht von ca. 16-17 Tonnen.

Für die Maßnahme müssen folgende Hilfsgeräte zur Verfügung stehen:

- Mobilkran (benötigte Standfläche beachten) zum Einheben der Dammtafeln
- aufgrund der Dimensionen der Dammtafeln wird ein Transport über den Wasserweg vorgesehen
- Abbruchgeräte für Kernbohrungen (150 mm) und Sägeschnitte (Standflächen auf der Planie müssen vorhanden sein)
- halbseitiger Kasten (Schwalbennest/Kofferdamm) zur Trockenlegung der Abbruchstelle (Dimensionierung abhängig eingesetztes Sägeblatt)
- Mobilkran (benötigte Standfläche beachten) um den Abbruchkörper (ca. 5-6 t) sowie das Einbauteil ein- bzw. auszuheben
- Kantenschutz, Bewehrung und Schalung für Einbauteil vorhalten
- Trichter und Schlauch zur Durchführung des Kontraktorverfahrens

Der Abbruch soll weitestgehend ohne Einschränkungen des Schifffahrtsbetriebs erfolgen. Aus diesem Grund kann mithilfe der angegebenen Hilfsgeräte folgender Arbeitsablauf verfolgt werden:

- überschnittene Kernbohrungen (150 mm) 4,5-5 m tief an Hinterkante der Nische (keine Beeinträchtigung des Betriebes)
- vertikale und horizontale Abbruchkanten werden durch Sägeschnitte klar definiert (im Schutz eines halbseitigen Kastens)
- Abbruchkörper wird herausgehoben
- Trennschnitt und händischer Ausbruch im Sohlbereich
- Vorfertigung und Montage des Kantenschutzes, der Bewehrung und der Schalung zu einem Einbauteil
- Einstellen und ausrichten der Einbauteile mit Mobilkran
- Einbau der Aussteifung für Unterwasser Arbeiten Tauchereinsatz notwendig
- Betonage (Unterwasser im Kontraktorverfahren), Aushärten und Abbau der Schalung
- der Planiebeton ist über die Kernbohrungen hinauszuführen, um die Fuge zwischen Neubeton und Bestand zu überdecken. Dadurch entsteht ein sauberer Übergang vom Planiebeton zum Bestand
- der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit erfolgt nach dem gültigen Regelwerk
- eine Notendichtung stellt den Abschluss zur Sohle her

Für die eingesetzten Materialien wurden folgende Anforderungen definiert:

- Beton nach ZTV-W LB 219:
  - Wand: C25/30 (LP) oder C35/45, XC2, XF3, XM1, WF
  - Planie: C30/37 (LP), XC4, XD3, XF4, XM1, WA (Beanspruchung durch Tausalz)
- Beton muss gut zusammenhängend, fließfähig, pumpearbeitbar, schwer entmischbar und im erhärteten Zustand wasserundurchlässig sein
- Beton nicht verdichten, um Verwässerung in Bereich der Wasseroberfläche zu vermeiden
- Vorgaben für Unterwasserbeton:
  - stetige Sieblinie der Gesteinskörnung (Bereich 3)
  - Feinkornanteil der Gesteinskörnung  $\geq 400 \text{ kg/m}^3$
  - Mindestzementgehalt  $\geq 375 \text{ kg/m}^3$
  - w/z-Wert  $\leq 0,60$
- Konsistenz des Frischbetons:
  - über Wasser Ausbreitmaß  $50 \pm 3 \text{ cm}$ , Setzmaß  $15 \pm 3 \text{ cm}$
  - unter Wasser Ausbreitmaß  $56 \pm 3 \text{ cm}$ , Setzmaß  $18 \pm 3 \text{ cm}$

Die Bauzeiten und Baukosten können wie folgt aufgelistet werden:

*Ohne Einschränkung Betrieb*

- Kernbohrungen ( $d = 150 \text{ mm}$ ): 1 h/m und 1,50 €/cm

*1. Wochenendsperrpause: Abbruch der ersten Nische (eine Wandseite)*

- Halbschale: 1,5 h setzten sowie räumen 3.000,00 € pauschal
  - Trennschnitte vertikal: 1 h für Montage sowie 2,25 m/h
  - Trennschnitt horizontal: 1 h für Montage sowie 0,9 m/h
  - Trennschnitte Sohle: 2 h/Nische
  - Abbruchkörper ausheben: 1 h
  - Handabbruch:  $0,058 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Sandstrahlen und vorbereiten Abbruchfläche: 6 h/Nische
  - Reinigen: 2 h/Nische
- Über Zeitaufwände Kosten für Abbrucharbeiten in Hollage (Höhe Nischen bis Unterwasserstand) ca. 2.100,00 €/Nische

*2. Wochenendsperrpause: Abbruch der Nische (zweite Wandseite)*

### *3. Wochenendsperrpause: Herstellung Nische*

- Stahlarmierung/Kantenschutz inklusive Korrosionsschutz: 2500 €/Nische
- Kopfbolzendübel: 50 €/Kopfbolzen
- Beton: 125 €/m<sup>3</sup>
- Bewehrung je Einbauteil: 16 h/Nische und 1200 €/t Material

#### *Gesamtaufwand:*

- 3 verlängerte Wochenendsperrpausen mit 3 Wochen Vorlauf für Kernbohrungen
- Kosten: ca. 35.000,00 € (ohne Revisionsverschluss)

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

Die Herstellung der Revisionsverschlussnischen wurde unter den Randbedingungen Hollage untersucht. Dazu wurden die Konstruktion und die Beschaffenheit der einzelnen Elemente qualitativ beschrieben. Unterstützt werden die Ausführungen durch detaillierte Konstruktionszeichnungen (siehe Originaldokument). Außerdem wurden der zeitliche und wirtschaftliche Aufwand abgeschätzt und dokumentiert. Hierzu diente die Expertise des Planungsbüros als Grundlage.

Die theoretischen Annahmen und Betrachtungen müssten über eine Machbarkeitsstudie hinaus betrachtet und verifiziert werden. Das System selbst entspricht dem Stand der Technik. Optimierungsmöglichkeiten müssten im Rahmen von weiteren Bearbeitungen identifiziert und berücksichtigt werden.

Zu beachten ist, dass die Betrachtungen der Revisionsverschlussnischen in Hollage aufgrund der Nischenlage nur bis Unterwasserstand durchgeführt wurden. Es liegen keine statischen Berechnungen zum Anschluss der Revisionsnischen vor. Daher sind die Ausführungsskizzen nur als Beispiel zu betrachten.