

Erläuterungsdokument

3.2-I.a Fertigteile mit anteiliger Lastaufnahme für die Vorsatzschale

Verfahren:	Fertigteile mit anteiliger Lastaufnahme für die Vorsatzschale
Dokument:	Grundinstandsetzung und Verlängerung der Schleuse Schwabenheim und Bau einer Wendestelle – Variantenuntersuchung Instandsetzung und Verlängerung linke Kammer Schleuse Schwabenheim unter Betrieb
Dokumentenart:	Vorplanung
Bearbeitungstiefe:	Stufe I – Grundsätzliche Machbarkeit / Vorplanung
Verfügbarkeit:	verfügbar für WSV im Modulbaukasten
Verfasser:	ARGE Neckarschleusen Los 1 (RMD Consult, Pöyry, Ingenieurgruppe Bauen)
Erstellt:	10.02.2017
Projekt:	Grundinstandsetzung Schleuse Schwabenheim – Instandsetzung der Kammerwände
Projektträger:	Amt für Neckarausbau Heidelberg (jetzt WNA Heidelberg)

1. Anwendungsfall

Arbeitsaufgabe

Im Rahmen der Ertüchtigung des Neckars sollen alle Schleusenanlagen für das 135 m Schiff ausgelegt werden. Daher ist die Verlängerung einer Schleusenkammer an der Schleuse Schwabenheim notwendig. Neben der Verlängerung soll außerdem an beiden Schleusenkammern eine Grundinstandsetzung erfolgen. Innerhalb der Vorplanung wurde die Möglichkeit einer Instandsetzung mit Fertigteilen in Form von sogenannten „Pi-Platten“ oder „TT-Deckenbauelementen“ ausgearbeitet.

Randbedingungen

- Bearbeitung der Wasserwechselzone zwischen UW und OW (ca. 10 m) sowie des Freibordbereichs von einem Ponton aus
- Bearbeitung des Unterwasserbereichs im Trockenen (Bereich temporär trockenlegen)
- die Schleusenausrüstung wird ggf. in Ortbetonbauweise hergestellt
- Ausführung der Arbeiten in täglichen 12-Stunden-Zeitfenstern. Es wurde vorausgesetzt, dass die Trockenlegung und Flutung max. 4 der 12 zur Verfügung stehenden Stunden beanspruchen würden
- In den verbleibenden 12 Stunden täglich muss Schifffahrtsbetrieb möglich sein. Während dieser Zeit muss durchgängig eine lichte Schleusenkammerbreite von mind. 11,80 m verfügbar sein.

2. Ergebnisse

Der prinzipielle Ablauf ist nachfolgend zusammengefasst. Details sind den Planzeichnungen zu entnehmen (siehe Originaldokument).

- Abtrag Wände durch Teller- oder Walzenfräsen. Für Rückbau der Schleusenausrüstung wird ein Hydraulikmeißel eingesetzt
- Herstellen von Bohrlöchern und Setzen der Rückverankerungsanschlüsse in den Altbeton sowie Verankerungen der Einbauteile (4 Stück/m² mit 10 Stück/h)
- Einbau der hinteren Bewehrungslage und Montage von Dehnfugenbändern (240 m² Wandfläche pro Abschnitt und Seite → Aufwandswert 5 m²/h)
- Einheben und einbauen der bauzeitlichen Fußfixierungen für Fertigteile (0,2 m/h)
- Einbau der bauzeitlichen Vorrichtungen für die Kopfverankerung der Fertigteile (parallel zum Schleusenbetrieb)
- Anlieferung der Fertigteile und Zwischenlagerung auf Planie (0,5 h/Stück)
- Einheben der Fertigteile (b x h = 2,5 m x 11,5 m), Fixierung der Fertigteile an Kopf und Fuß sowie Einbau von zusätzlichen Distanzelementen zur Lagefixierung der Wandelemente (3 h/Stück)
- Einbau von Fugenfüllplatten im Bereich der Fertigteilstöße und von Schalungselementen zur seitlichen Abstellung des kompletten Wandabschnittes an den Blockenden (3 h/Seite)
- Einbau und Verankerung Führungshülsen für Schwimmpoller in vorgesehene Aussparung (3 h/Stück)
- Einbau der Aussteifungen der Fertigteile in sohnähe
- Betonage des ersten Betonierabschnitts (h = 4,0 m)
- Rückbau der Aussteifungen und der Fußverankerung
- Zweiter, dritter und vierter Betonierabschnitt können ohne Lenzen der Kammer und ohne den zusätzlichen Einbau von Aussteifungen betoniert werden (h = 7,5 m)
- Rückbau der Kopffixierung sowie der Schalungselemente
- Herstellen der neuen Planie

In Abhängigkeit von der Anzahl der gleichzeitig bearbeiteten Wandabschnitte und damit von der Anzahl der eingesetzten Pontons, Baugeräte und des Personals werden mit dem Verfahren bei schrittweiser Bearbeitung jeweils nur eines Kammerblocks (d. h. zwei gegenüberliegende Wandbereiche) ca. 1,6 Jahre Bauzeit benötigt. Werden bis zu drei Kammerblöcke gleichzeitig bearbeitet, kann die Bauzeit auf ca. 0,53 Jahre verringert werden.

Die wichtigsten vom Planer angesetzten Kostenkennwerte sind in der Folge zusammengefasst:

- Einbau der Anker in Wände, Raster 50 x 50 cm, Tiefe 50 cm 50,00 €/Stück
- Einbau Bewehrung in Wände (Fertigteile sowie Hinterfüllbeton) (120 kg/m³) 1.250,00 €/t
- Beton für die Wände (Hinterfüllbeton und Fertigteile inkl. Einbau) (50 %) 200,00 €/m³
- Beton für die Fertigteile (50 %) 100,00 €/m³
- Fenderungskonstruktionen 50.000,00 € Pauschale
- Miete Ponton 50.000,00 € Pauschale
- Herstellung der Kopfhalterung 50,00 €/m
- Herstellung der Fußabstützung 100,00 € Pauschale

- Nachbehandlung und Lieferung Fertigteile 50.000,00 € Pauschale
- Einheben der Fertigteile und temporäre Befestigung 1.000,00 €/Stück

→ Die Kostenschätzungen in Schwabenheim basieren auf den Werten für eine herkömmliche Instandsetzung. Aufgrund der besonderen Anforderungen durch die Instandsetzung unter Betrieb werden die aufsummierten Kosten mit 33,75 % beaufschlagt.

In der folgenden Aufzählung sind die wichtigsten Punkte aufgeführt, die in der Bewertung des Verfahrens berücksichtigt wurden:

- mäßiges Verkehrsaufkommen infolge Anlieferungen Material (maßgebend ist die Anlieferung der Fertigteile)
- Lärmbelastung (lang andauernde Lärmbelastung durch große Masse an Betonabtrag, temporäre Belastung durch Einsatz Betonpumpen sowie hohe Belastung durch Einbohren der Bewehrungsanker)
- Risiko einer Bauzeitverzögerung ist gering, da bei Verzögerungen das Fertigteil wieder ausgehoben werden kann. Verzögerungen können durch Verkanten der Fertigteile auftreten
- es besteht die Gefahr, dass die vorgegebene Passgenauigkeit der Einbauteile nicht erreicht wird
- Fugen haben keinen Einfluss auf die prognostizierte Nutzungsdauer
- die glatte Oberfläche bietet wenig Angriffspunkte
- Positionen der Bewehrungsanker sind maßgenau einzuhalten
- Komplexe Arbeitsaufgabe, die in anderen Bauvorhaben Anwendung findet
- die Arbeitsaufgabe besteht aus vielen aufeinander abzustimmenden Einzelschritten
- Qualitätssicherung kann unter kontrollierten Bedingungen erfolgen
- Investitionskosten 3,53 Mio. €

3. Fazit und Anmerkungen

Die Instandsetzung mit Fertigteilen mit anteiliger Lastaufnahme für die Vorsatzschale als eine Art „verlorene Schalung“ ist machbar. Im Rahmen eines Variantenvergleichs (Ortbeton, Spritzbeton, Fertigteile) liegt die Variante Fertigteile an 1. Stelle.