

Erläuterungsdokument

9.2.V.a Einschwimmen eines Drempels

Verfahren:	Einschwimmen eines Drempelfertigteils für ein Außenhaupt
Dokument:	Seeschleuse Papenburg – Neubau Außenhaupt – Schleusenbau bei laufendem Betrieb
Dokumentenart:	Tagungsbeitrag HTG Kongress 2022 in Düsseldorf
Bearbeitungstiefe:	V Ausführung
Verfasser:	Dipl.-Ing. H. Janssen, Depenbrock Ingenieurwasserbau GmbH & Co. KG
Erstellt:	31.05.22 bis 02.06.22
Projekt:	Neubau Außenhaupt Seeschleuse Papenburg
Projekträger:	Stadt Papenburg

1. Anwendungsfall

Arbeitsaufgabe

Die Seeschleuse Papenburg verbindet die Ems mit dem Papenburger Hafen. Durch die Seeschleuse ist der Hafen tideunabhängig und für Schiffe mit maximal 5,50 m Tiefgang, 145 m Länge und 24 m Breite erreichbar. In ihrer jetzigen Form ging die Seeschleuse 1975 in Betrieb. Nach vermehrten Sanierungs- und Erhaltungsarbeiten entschied man sich für den bedarfsorientierten Neubau des Außenhauptes. Der Neubau beinhaltet u. a. die Torkammer, den Drempel, das Maschinenhaus, das neue Schleusentor inkl. der Maschinen- und Elektrotechnik sowie die Außenanlagen.

Randbedingungen

- Der Neubau des Außenhauptes erfolgt unter laufendem Betrieb in festgelegten Sperrzeiten.
- Das Außenhaupt ist Teil einer Deichlinie (Hochwasserschutz der Stadt Papenburg).
- Das Außenhaupt unterliegt Tideeinfluss (mittlerer Tidehub der Ems ca. 3,5 m)

2. Ergebnisse

Das neue Außenhaupt wurde vor dem bereits bestehenden Außenhaupt errichtet. Die neue Torkammer wurde mit einem lichten Abstand von ca. 2,60 m vor der vorhandenen Torkammer hergestellt.

Die Torkammer des neuen Außenhauptes wurde als kombinierte Spundwand hergestellt und hat eine Länge von ca. 43 m sowie eine lichte Breite von ca. 6 m. Nach Ausbau des vorhandenen Schleusentores soll die vorhandene Torkammereinfahrt dauerhaft geschlossen und die Torkammer u. a. mit Blätton verfüllt werden.

Der neue Drempel des Außenhauptes wurde als Stahlbetonfertigteile hergestellt und im Durchfahrtsbereich auf insgesamt 25 Stahlrohren tiefgegründet. Die lichte Breite der Schleusendurchfahrt beträgt ca. 26 m und die Drempeloberkante liegt auf NHN – 5,20 m. Der Ablauf zum Einbau des Drempels ist im Folgenden stichpunktartig zusammengefasst:

Einschwimmen und horizontale Fixierung des Stahlbetonfertigteils

- Herstellung des Stahlbetonfertigteils (Länge 32,9 m; Breite 8,0 m; Höhe 9,6 m; Gewicht 1400 t) auf dem Deck eines Pontons im ca. 45 km entfernten Emden
- Gesonderte hydrostatische Nachweise sowie Strukturnachweise aufgrund der hohen Belastung des Pontons erforderlich
- Temporäre Verlängerung des 22 m breiten Pontons mit bis zu 9 m langen Stahl-Konsolen
- Einschwimmen des Stahlbetonfertigteils ab einem Mindestwasserstand von NHN ca. +1,00 m, um Kollision mit Führungsrohren für den Absenkvorgang zu vermeiden
- Horizontale Fixierung von speziell konzipierten Absenkrahmen mit Hilfe von Aussteifungsrahmen (auf Absenkrahmen sind Hohlkolbenpressen installiert)
- Einfädeln der Absenkrahmen durch vier Aussparungen im Stahlbetonfertigteil
- Einstellen der Absenkrahmen in Führungsrohre zur Lagesicherung des Fertigteils (freie Bewegung des Stahlbetonfertigteils in vertikaler Richtung in Abhängigkeit der Tide möglich)
- Durchstecken von Gewi-Stäben von oben durch die Hohlkolbenpressen
- Befestigung der Gewi-Stäbe am Stahlbetonfertigteil
- Festsetzen des Stahlbetonfertigteils bei ablaufendem Wasser durch Drehen der Muttern auf ausgefahrene Pressen (Übergang der Last von Ponton auf Gewi-Stäbe bzw. auf Absenkrahmen)
- Ausschwimmen des Pontons bei einer Wasserstandsänderung (tidebedingt) von ca. 2.30m

Absenken des Stahlbetonfertigteils

- Verbinden der Hohlkolbenpressen, um gleichmäßige Auflagerkräfte zu gewährleisten (max. Pressenkraft je Presse 930 kN)
- Auflagerkraft Gegenanschlag 8300 kN (12 Pressen); Auflagerkraft Toranschlag 5700 kN (8 Pressen)
- Zwischenzeitliche Auflagerung der Last bei Erreichung des maximalen Pressenhubs von ca. 15 cm mittels zweigeteilter Kugelbundmutter und Stahlring
- Lösen der Muttern auf den Pressen
- Erneutes Ausfahren der Pressen
- Wiederholung der Schritte zum Absenken (bei einer Absenktiefe von 10 m insgesamt ca. 80 mal)

3. Fazit

Der Bau des neuen Außenhauptes der Seeschleuse Papenburg wurde mit Hilfe des Einschwimmens des Drempels als Stahlbetonfertigteil erfolgreich umgesetzt. Die erforderlichen Sperrzeiten konnten durch das gewählte Verfahren minimiert werden. Eine genaue Angabe zu den Sperrzeiten ist im Beitrag nicht vorhanden.

Im Rahmen eines direkten Austausches zwischen BAW und Baufirma wurden folgende Sperrpausen mitgeteilt:

- | | |
|--|-------------------|
| - Rammarbeiten für die Torkammer | 22.05. – 17.06.20 |
| - Rammarbeiten für den Drempel | 22.06. – 01.08.20 |
| - Rammarbeiten für den Drempel | 06.08. – 05.09.20 |
| - Einbau Drempel inkl. aller Begleitarbeiten | 01.03. – 28.03.21 |
| - Tormontage | 13.09. – 26.09.21 |
| - Inbetriebnahme neues Tor | 28.10. – 21.11.21 |
| - Demontage altes Tor | 13.12. – 17.12.21 |

Der Einbau des Drempels wurde mit einer Absenkvorrichtung realisiert. Diese Lösung wurde gegenüber dem Einsatz eines Schwimmkrans bevorzugt, obwohl ein höherer Planungsaufwand notwendig war. Für den Einsatz eines Schwimmkrans wären aufwendige Baggerarbeiten zur Gewährleistung einer ausreichenden Schwimmtiefe notwendig gewesen.