

## Erläuterungsdokument 9.2.V.b Einschwimmen eines Schleusenhauptes

<b>Verfahren:</b>	Einschwimmen eines Schleusenhauptes
<b>Dokument:</b>	Verlängerung der Schleuse Rochetaillée-sur-Saône
<b>Dokumentenart:</b>	Tagungsbeitrag BAW Kolloquium „Erhaltung von Wasserbauwerken“; Präsentation „Lock Lengthening Rochetaillée-Sur-Saône“, Smart Rivers Conference Lyon
<b>Bearbeitungstiefe:</b>	V Ausführung
<b>Verfasser:</b>	Mathieu Ferriere, Compagnie Nationale du Rhône
<b>Erstellt:</b>	15.11.2022 & 30.09. – 03.10.2019
<b>Projekt:</b>	Schleusenverlängerung Rochetaillée-Sur-Saône
<b>Projekträger:</b>	Europäische Union, Voies Navigables de France, Region Rhône Alpes
<b>Ausführung:</b>	März 2016

### 1. Anwendungsfall

#### *Arbeitsaufgabe*

Die in der Kommune Rochetaillée-sur-Saône nahe der Metropole Lyon gelegene Schleusenanlage wurde im März 2016 verlängert, um den aktuellen und auch zukünftigen Anforderungen der Schifffahrt gerecht zu werden.

Die Nutzlänge der bestehenden Schleuse wurde hierzu von 185 m auf 195 m in Richtung Unterwasser verlängert, um Schubkonvois, bestehend aus zwei Leichtern und einem Schubschiff (190 m), am Stück schleusen zu können. Durch diese Maßnahme wurde die Nutzlänge der Schleuse an die anderen Schleusen der Rhône-Saône-Strecke angeglichen.

Die Direktion Rhône-Saône der für Wasserwege zuständigen Behörde Voies Navigables de France (VNF) startete 2015 das entsprechende Projekt zur Renovierung der Schleuse. Neben der Verlängerungsmaßnahme musste die Zufahrt der Anlage stromabwärts abgesichert werden. Aus diesem Grund wurde neben dem neuen Schleusenhaupt außerdem eine 18 m lange Leitwand wasserseitig, eine 90 m lange Leitwand landseitig sowie eine Rampe für Freizeitboote errichtet. Im Rahmen dieses Erläuterungsberichts wird näher auf den Aufbau und das Einschwimmen des Schleusenhauptes eingegangen. Das Projekt konnte für 14 Mio. € realisiert werden.

#### *Randbedingungen*

- Dauer der Einstellung des Schleusenbetriebs: maximale Sperrzeit = 10 Tage (planmäßige Sperre für die gesamte Schifffahrtsstrecke → Termine dieser Sperrzeiten sind festgelegt)
- Gewährleistung der Schifffahrt außerhalb der Sperrzeit
- Geringstmögliche Störung des Schleusenbetriebs
- Gewährleistung der Sicherheit der Nutzer des Wasserweges in Bezug auf die Bauarbeiten
- Gewährleistung der Sicherheit der Arbeiter auf der Baustelle in Bezug auf die Durchfahrt von Schiffen

## 2. Ergebnisse

Das neue Schleusen Haupt besteht aus einem vorgefertigten Metallbau (Metallhülle) in Verbundbauweise mit Beton. Die Metallkonstruktion wurde nach dem Einschwimmen an die gewünschte Endposition geflutet und ausbetoniert. Die Metallkonstruktion besteht neben der Sohlkonstruktion aus vier weiteren Elementebenen. Davon wurden die Ebenen 2 bis 4 baustellennah montiert, da ansonsten der Tiefgang beim Einschwimmen vom Hafen bis zur Baustelle überschritten worden wäre. Insgesamt hat das Haupt eine Höhe von 11,25 m, eine Länge von 14,20 m und eine Breite von 19 m. Im Folgenden ist der Metallbau näher beschrieben und der Bauablauf zusammengefasst:

### *Vorfertigung Metallbau*

- Das erste Element (*Floor 0*), die Sohle des Metallbaus, wurde im Hafen von Lyon vorgefertigt.
- Nach Fertigstellung wurde dieser mit Hilfe von zwei 500 t Kranen ins Wasser gehoben und diente als Basisfloß.
- Auf die Sohle (*Floor 0*) wurde ein weiteres Element des Metallbaus aufgesetzt (*Floor 1*)
- In dieser Form wurde der Metallbau auf dem Wasserweg zur Schleusenanlage Rochetaillée transportiert.
- In der angrenzenden alten und nicht im Betrieb befindlichen Schleusenanlage wurden die restlichen Elemente 2, 3 und 4 (*Floor 2/3/4*) mithilfe eines Krans mit dem bestehenden Metallbau (*Floor 0/1*) verbunden und rundum wasserdicht verschweißt.
- Um den Beton mit dem Metallbau statisch zu verbinden, wurden sowohl in den aufgehenden Wänden als auch in der Sohle Kopfbolzen verbaut. Dadurch entsteht eine zugfeste Verbindung zwischen Stahlkonstruktion und Beton.
- Die Metallkonstruktion wurde für folgende Lastphasen gemäß Eurocode 3 ausgelegt:
  - Anheben und Zuwasserlassen der Kammersohle
  - Maximales Eintauchen der gesamten Konstruktion infolge des Zusammenbaus bis Ebene 4
  - Absenken der gesamten Konstruktion durch das Befüllen mit Wasser
  - Ausbetonieren der Sohle und der Wände unter Wasser mit selbstverdichtendem Beton (Frischbetondruck auf mehr als 7 m Höhe bei einer Dichte von 2,4 t/m<sup>3</sup>)
  - Nacharbeiten in trockengelegtem Senkkastens (z. B. Einsetzen der Torflügel)
- In der Endphase des Projekts wirkten Metallkonstruktion und Füllbeton als Verbundsystem und konnten so nach Eurocode 4 bemessen werden.
- Weiter mussten nachgewiesen werden:
  - Lagestabilität aufgrund äußerer Einflüsse zwischen neuem Haupt und Beton unterhalb der Sohle
  - Lagestabilität aufgrund äußerer Einflüsse zwischen Untergrund (Felsgestein) und Beton unterhalb der Sohle

### *Bauablauf während der Sperrpause*

- Der schwimmende Metallbau wurde an die Einbaustelle befördert (Tag 1).
- Daraufhin wurde der Metallbau horizontal am Bestand abgestützt.
- Für die vertikale Bewegung bei der Absenkung wurden Führungskonstruktionen, bestehend aus 4 Stützpfehlern, errichtet (Tag 2). Durch diese Konstruktion wurde gewährleistet, dass die Absenkung unabhängig vom Wasserstand realisiert werden konnte.

- Der Absenkvorgang wurde durch das Einfüllen von Wasser in den Metallbau realisiert (Tag 3 + 4). Dies hatte den Vorteil, dass der Vorgang im Fall einer Störung reversibel gewesen wäre, indem das Wasser wieder ausgepumpt werden konnte.
- Betonage des Bereichs zwischen Untergrund und Sohle der Metallkonstruktion nach sicherem Erreichen der Endlage des Metallbaus.
- Es wurden Wege zu den für die Betonage erforderlichen Betonfallrohren erstellt (Tag 4).
- Es folgte die Betonage der ersten Hälfte des Sohlelements (Tag 5).
- Nachdem die Seitenwände betoniert wurden (Tag 6) konnte die zweite Hälfte des Bodenelements betoniert werden (Tag 7).
- Der letzte Schritt bestand darin, das neue Schleusentor einzubauen (Tag 8 + 9 + 10).

#### *Beton:*

Für die Betonage wurde ein vom Betonlabor der VINCI Construction France entwickelter selbstverdichtender Konstruktionsbeton eingesetzt. Die Funktionalität, insbesondere die Selbstverdichtung und die Fließfähigkeit unter Wasser, wurde vorab anhand von Versuchen in großen Metallbehältern getestet. Hiermit konnte simuliert werden, wie zuverlässig der Beton das Wasser innerhalb des Metallbaus verdrängt.

### **3. Fazit**

Das Einschwimmen eines neuen Schleusenhauptes wurde im Rahmen der Verlängerung der Rochetaillée Schleusenanlage in den zur Verfügung stehenden 10 Tagen durchgeführt. Die Verwendung eines schwimmenden Metallbaus hat den Vorteil, dass die Vorfertigung im Werk und/oder einem angrenzenden Bauplatz unabhängig vom Schleusenbetrieb ist und somit Sperrzeiten der zu verlängernden Schleuse verkürzt werden können.

Im Rahmen des Austausches zwischen BAW und CNR wurde zudem mitgeteilt, dass in einer Sperrpause im Jahr 2015 die Sohle im Bereich des Unterhauptes für den Einbau vorbereitet worden ist. In einer weiteren Sperrpause im Jahr 2017 wurde die NEM Technik der Tore angeschlossen und das neue Haupt endgültig in Betrieb genommen. Die alten Tore verbleiben in der Schleuse, um für eine Revision bzw. als Ersatzsystem zur Verfügung zu stehen.

Der Vorschlag, eine gesamte Stahlbetonkonstruktion an die Einbaustelle einzuschwimmen, wurde verworfen, da dabei der erforderliche Tiefgang beim Einschwimmen überschritten worden wäre. Die dafür erforderlichen Abbrucharbeiten des anstehenden Felsmaterials hätten die Sperrpausen wesentlich überschritten.