

Verfahrenssteckbrief 9.3 Einschieben

Allgemeines	
Kurzbeschreibung Verfahren	Das Einschieben kann für den Ersatzneubau von Häuption, von Kammerblöcken oder für die Verlängerung von Schleusen-kammern eingesetzt werden. Hierzu können die entsprechen- den Bauwerksabschnitte von einer benachbarten Baugrube aus über eine Verschiebekonstruktion hydraulisch eingeschoben werden.
Anwendungsmöglichkeiten (IuB)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neubau von Häuption ▪ Neubau von Kammerblöcken
Grundlegende Vorausset- zungen (IuB)	Es muss die Möglichkeit einer ausreichend langen Schifffahrts- sperre für das Verbinden der Verschiebekonstruktion (tro- cken im Schutz eines temporären Revisionsverschlusses / mo- bile Dammtafeln oder unter Einsatz von Bautauchern) sowie für das Einschieben und Anschließen der Konstruktion an das Bestandsbauwerk bestehen.
Verfahrensbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellen der Start- und Zielbaugrube, wobei die Startbau- grube von der Zielbaugrube durch eine Spundwand ge- trennt wird. Die Startbaugrube ist, entsprechend der an- getroffenen Geologie, mit einer wasserdichten Sohle aus- zustatten, die dann gegen Auftrieb gesichert ist ▪ Trockenlegung der Startbaugrube ▪ Erstellen von tragfähigen Verschubbahnen in beiden Bau- gruben <ul style="list-style-type: none"> ○ sofern die Zielbaugrube über einen mobilen Revi- sionsverschluss trockengelegt werden kann, kön- nen die Verschubbahnen während bautäglicher Schiffahrtssperren im Trockenen erstellt werden ○ sollte das nicht möglich sein, so sind in der Ziel- baugrube die Verschubbahnen durch Taucherein- satz unter Wasser zu erstellen

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vorbereitende Arbeiten für Verschiebetechnik. Es ist zu unterscheiden, wo sich die Hydraulikpressen abstützen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Erstellen eines Widerlagers in der Startbaugrube ○ statische Auslegung der Verschubbahnen damit sich die Hydraulikpressen an den Verschubbahnen verankern können um ausreichend Vorschub auf das Bauteil ausüben zu können <p>Erstellen des Bauwerks innerhalb der trockenen Baugrube. Das Bauwerk kann nach Beendigung der Massivbauarbeiten zu einem großen Teil ausgerüstet werden (Häupter z. B. mit Tor- und Antriebstechnik)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Funktionstest der Verschiebeinrichtung vor Öffnen des Verbaus ▪ Fluten der Startbaugrube, wenn Zielbaugrube nicht trockengelegt wird ▪ Rückbau der trennenden Spundwand zur Zielbaugrube ▪ Verbinden der Verschubbahnen von Start- und Zielbaugrube ▪ Einschieben und ausrichten des Bauwerks (z. B. über Lagerpressen innerhalb der Verschubbahnen) ▪ Vergießen des Zwischenraums zwischen Bauwerksunterkante und Baugrubensohle mit Unterwasserbeton ▪ anschließend Freigabe des Schleusenquerschnitts für die Schifffahrt möglich ▪ ggf. verfüllen der ausgedünnten Querschnitte und Anschluss des eingeschobenen Bauwerks an den Bestand
--	---

Randbedingungen	
Technische Randbedingungen und Kennwerte	
Bodenkennwerte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ für die Rückverankerung der Wände der Startbaugrube sind die Bodenkennwerte zu prüfen und eine statische Bemessung durchzuführen ▪ für die Auslegung der Verschubbahnen sind die Bodenkennwerte der Sohle der Schleuse sowie des Bereichs der Startbaugrube (und des Verschubweges) zu bestimmen

	<p>und die Lagerungen der Verschubbahnen entsprechend zu gründen</p>
<p>Konstruktion</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ zum Zweck der Gewichtsersparnis ist die Ausdünnung der Konstruktion zu untersuchen <ul style="list-style-type: none"> ○ um das Verschieben der Massivbaukonstruktion zu erleichtern, sollen die Wände in einem ersten Schritt nur als Hohlkastenkonstruktion erstellt werden ○ nachdem das Massivbauwerk seine Endposition erreicht hat, werden die ausgedünnten Wände ausgegossen ○ notwendige Bewehrungen, temporäre Last- und Spannungsannahmen sind in der Statik zu berücksichtigen <p>Södertälje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Das Massivbauwerk soll innerhalb einer gefluteten Startbaugrube verschoben werden. So ist es möglich den Lastabtrag im Bauzustand über entsprechend ausgefüllte Bereiche zwischen den Verschubbahnen abzubilden <ul style="list-style-type: none"> ○ nach dem Fluten der Startbaugrube wird das Füllmaterial (Sand oder Gesteinsmaterial) unter Tauchereinsatz ausgespült ○ aufgrund des Auftriebs und des zusätzlichen Lastabtrags über die Auffüllung im trockenem Bauzustand ist es möglich, die Verschubbahnen für eine geringere Last auszulegen ▪ die Ausführung einer verlorenen Schalung über die Auffüllung ist zu prüfen <p>Quesnoy-sur-Deûle:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Reibung auf dem Schienensystem wird mit einer Teflonbeschichtung auf 15 % am Anfang und auf 5 % in der Gleitphase reduziert ▪ das Bauwerk wird unter trockengelegten Randbedingungen verschoben, hierzu werden die beiden Startbaugruben mit der Zielbaugrube über einen Kofferdamm (Spundwand) verbunden
<p>Lastannahmen</p>	<p>Für Verschubbahnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenlast des Bauwerks

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bei Rückverankerung während des Schiebens sind die entsprechenden Drucklasten durch die Pressen zu bestimmen und anzusetzen ▪ die Verschubbahnen sind für die dynamischen Lasten aus dem Verschiebevorgang auszulegen
	<p>Für das Bauwerk</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wasserdruck auf Wände nach Verschieben und vor Verfüllen der ausgedünnten Wände ▪ Anpressdruck der Pressen auf die Wände beim Verschieben bzw. Widerstand auf den Verschiebebahnen ▪ Schiffsanprall ▪ 100-jähriges Hochwasser ▪ Trocken gelegtes Haupt bei Wartung ▪ Frischbetondruck beim Verfüllen des Bauwerks bzw. Anschluss an Bestand ▪ Für Häupter die dynamischen Lasten der Tore <p><u>Startbaugrube</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wasserdruck auf Wände und Sohle im entleerten Zustand ▪ Eigenlast des Bauwerks (über Verschiebbahn auf Sohle) ▪ Widerlager der Pressen, wenn diese in der Startbaugrube positioniert werden
Beton	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beton gemäß ZTV-W LB-215 ▪ Die Ort-, Verguss- und Unterwasserbetone sollten im Festigkeits- und Verformungsverhalten an den Altbeton angepasst werden, um im Betrieb keine Zwänge untereinander auszuüben
Grundbau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ der Untergrund muss unterhalb der Start- und Zielbaugrube sowie der gesamten Verschubbahnstrecke ausreichend tragfähig für das Gesamtgewicht des Bauwerks sein ▪ unter Umständen ist der Baugrund entsprechend zu ertüchtigen (z. B. Verschubbahnen auf Bohrpfählen errichten) <p>Quesnoy-sur-Deûle:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufgrund der geringen Tragfähigkeit der im Baugrund anstehenden Tone sind Gründungspfähle mit bis zu 1400

	mm Durchmesser zur Aufnahme von bis zu 1000 t Traglast zu erstellen
Baubetriebliche Randbedingungen und Kennwerte	
Querschnitt	<ul style="list-style-type: none"> sollte es sich im Ober- oder Unterwasser um einen gedichteten Querschnitt handeln, ist zu überprüfen, ob die Baumaßnahme eine Tieferlegung der Sohle erfordert und ob dies realisierbar ist
Baugrubenverbau	<ul style="list-style-type: none"> beim Baugrubenverbau muss darauf geachtet werden, dass der Verbau nach der Flutung der Startbaugrube rückgebaut werden kann
Besitzverhältnisse des benötigten zusätzlichen Baugrundes	<ul style="list-style-type: none"> da sich die Baugrube in unmittelbarer Nähe des zu erstellenden Bauwerks befinden sollte (orthogonale Verschiebung zur Bauwerksachse), muss der erforderliche Platzbedarf für die Startbaugrube bauwerksnah vorhanden sein, ohne in Besitzverhältnisse anderer einzugreifen für die eventuell notwendige Rückverankerung der Baugrubenwände sind die Besitzverhältnisse dieses Areals zu beachten
Ergänzende Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> es ist sicher zu stellen, dass die Verschubbahnen jederzeit frei von Verschmutzungen sind, da sich sonst der Schubwiderstand zu sehr erhöht und ein Verschieben mit den vorgesehenen Pressen nicht mehr möglich ist. Tauchereinsatz ist vorzusehen.
Wirtschaftliche Randbedingungen und Kennwerte	
Kennwerte	<p>Quesnoy-sur-Deûle:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kostenschätzung: 25 Millionen € (Gesamtdauer der Maßnahme 3 Jahre inklusive 3 Sperrungen von 3, 5 und 3 Wochen)

Bearbeitungstiefen und Unterlagen		
I. Grundsätzliche Machbarkeit / Vorplanung		
<i>Dokument</i>	<i>Erläuterung</i>	<i>Original</i>

ARGE Neckarschleusen Los 1 GbR (2017): „Grundinstandsetzung und Verlängerung der Schleuse Schwabenheim und Bau einer Wendestelle - Variantenuntersuchung Instandsetzung und Verlängerung Linke Kammer Schleuse Schwabenheim unter Betrieb“	9.3-I.a	9.3-I.A
II. Entwurfsplanung		
<i>Dokument</i>	<i>Erläuterung</i>	<i>Original</i>
BAW Kolloquium; T. Böhme, T. Rolf (2017): „Schleuse Södertälje – Bau- begleitende Planung des Ersatzneubaus von Ober- und Unterhaupt im Einschub- und Einschwimmverfahren“	9.3-II.a	9.3-II.A
BAW Kolloquium; F. Rangognio (2022): „Verlängerung der Schleuse Quesnoy-sur-Deûle“	9.3-II.b	9.3-II.B