

# Ersatzneubau Schleuse Lauenburg am Elbe-Lübeck-Kanal (ELK) bei km 60,15



Am 12. Mai 2006 wurde die neue Schleuse Lauenburg am Elbe-Lübeck-Kanal feierlich in Betrieb genommen. Bei diesem Bauwerk handelt es sich um die dritte Schleuse am Standort Lauenburg, mit der ein Schiffsverkehr zwischen der Elbe und der Ostsee bereits seit mehreren Jahrhunderten realisiert wird.

## Geschichte

Seit dem 14. Jahrhundert existiert eine Wasserstraßenkreuzung mit der Elbe bei Lauenburg. Im Jahre 1398 wurde mit der Stecknitzfahrt die erste künstliche Wasserstraße zwischen der Elbe und Lübeck eingeweiht. Sie war bis Mitte des 19. Jahrhunderts im Betrieb und diente insbesondere dem Salztransport von Lüneburg nach Lübeck. Ein Relikt aus dieser Zeit ist die Palmschleuse in Lauenburg, die als eine der ältesten Kammerschleusen Europas gilt. Die Stecknitzfahrt hatte eine Länge von 94 km mit 17 Schleusen, wobei die meisten von ihnen als Stauschleusen errichtet und betrieben worden waren.



Palmschleuse

Aufgrund des zunehmenden Verfalls der Stecknitzfahrt und dem steigenden Transportbedarf, wodurch auch die Nutzung größerer Schiffskörper erforderlich wurde, erfolgte im 19. Jahrhundert die Planung einer neuen Kanalverbindung von Lauenburg nach Lübeck. Nach weniger als fünf Jahren Bauzeit wurde am 16. Juni 1900 der Elbe-Trave-Kanal (heute Elbe-Lübeck-Kanal) von Kaiser Wilhelm II. in Betrieb genommen. Der



Elbe-Lübeck-Kanal (ELK) hat eine Länge von 62 km. Mit sieben Kammerschleusen überwindet der Kanal die Höhen zwischen Elbe und Ostsee, wobei zwei von der Elbe zur Scheitelhaltung aufsteigen und fünf von dieser Haltung zur Trave absteigen. Die Schleuse Lauenburg grenzt die ca. 10 km lange Haltung Lauenburg-Witzeeze von der Elbe ab. Sie hat eine Fallhöhe von ca. 4,50 m bei einem Normalwasserstand der Elbe.

Alle Schleusen des ELK erhielten die gleichen Abmessungen mit einer nutzbaren Länge von 80 m und einer nutzbaren Breite von 12 m.



Schleuse Lauenburg im Jahr 2000

Der ELK ist Teil des Binnenwasserstraßensystems der Bundesrepublik Deutschland und ein wichtiges Bindeglied zwischen diesem und dem Ost-

seehafen Lübeck. Gegenwärtig werden jährlich ca. 1 Mio. Tonnen Ladungsgüter auf dem ELK transportiert. Aufgrund des steigenden Güterumschlags in den Lübecker Häfen sind zukünftig auch höhere Ladungsmengen auf dem ELK zu erwarten. Ebenso ist er ein viel genutzter Verkehrsweg für die stark expandierende Sportbootschifffahrt.

Der ELK liegt als Bundeswasserstraße im Zuständigkeitsbereich der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) des Bundes, vertreten durch die Wasser- und Schifffahrtsdirektion (WSD) Ost mit dem Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) Lauenburg.

## Veranlassung und Planung

Ab Anfang der 1980er Jahre wurden alle Schleusen des ELK auf ihren bautechnischen Zustand hin untersucht. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass bis auf die Schleuse Lauenburg die übrigen noch einmal grundinstandgesetzt und danach weiter betrieben werden können. Lediglich bei der Schleuse Lauenburg war der bautechnische Zustand so schlecht, dass sowohl ein sicherer Weiterbetrieb als auch eine Instandsetzung zur Erzielung desselben nicht mehr möglich waren. Daher fiel 1992 die

Entscheidung für einen Schleusenneubau in Lauenburg.

Dem neuen Bauwerk wurden größere nutzbare Abmessungen zugrunde gelegt. Die nutzbare Länge beträgt 115 m, die nutzbare Breite 12,50 m und die Tiefe über den Drempeln 4 m.



Träger des Vorhabens ist das Wasser- und Schifffahrtsamt Lauenburg. Ihm oblag die Planung und Vorbereitung der Baumaßnahme. Bestandteil der Planung war auch die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens nach Bundeswasserstraßengesetz. Im Jahre 2000 erging der Planfeststellungsbeschluss durch die Planfeststellungsbehörde bei der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost.

## Baudurchführung

Die Bauarbeiten begannen noch im Jahre 2000 mit den vorbereitenden Maßnahmen. Die eigentliche Baumaßnahme wurde in vier Baulose unterteilt. Alle Lose wurden aufgrund der zu erwartenden Auftragssummen europaweit ausgeschrieben. Die Lose und Auftragssummen ergaben sich wie folgt:

### ► Vorbereitende Maßnahmen:

*Bauzeit:*

Sommer 2000 bis Anfang 2001

*Auftragssumme:*

ca. 1 Mio. Euro

### ► Baulos 1: Baugrube und Massivbau

*Bauzeit:*

Frühjahr 2001 bis Ende 2004

*Auftragssumme:*

ca. 19 Mio. Euro

### ► Baulos 2: Stahlwasser- und Maschinenbau

*Bauzeit:*

2001 bis zur Inbetriebnahme

*Auftragssumme:*

ca. 4 Mio. Euro

### ► Baulos 3: Vorhäfen, Abbruch alte Schleuse, Außenanlagen

*Bauzeit:*

2005 bis zur Inbetriebnahme

*Auftragssumme:*

ca. 9 Mio. Euro

### ► Baulos 4: Betriebsgebäude, E- und Nachrichtentechnik

*Bauzeit:*

2005 bis zur Inbetriebnahme

*Auftragssumme:*

ca. 2 Mio. Euro

Die Auftragnehmer beauftragten wiederum für Spezialgewerke eine große Zahl an Nachunternehmern.

Die Gesamtkosten für die neue Schleuse werden sich auf ca. 35 Mio. Euro belaufen.

Die Bauarbeiten wurden so aufgeführt, dass während der überwiegenden Bauzeit die Schifffahrt auf dem ELK nicht gesperrt oder behindert war. Die Schiffe konnten an der Baugrube für das neue Bauwerk vorbeigeleitet und durch die noch betriebsfähige alte Schleuse geschleust werden. Lediglich für den Abbruch der alten Schleuse und für die Herstellung des neuen oberen Vorhafens musste der ELK für ungefähr fünf Monate ab Mitte Dezember 2005 gesperrt werden.



## Wesentliche konstruktive Teile der neuen Schleusenanlage

### ► Baugrube

Zur Gewährleistung der Standsicherheit der angrenzenden Bebauung und um den neben dem Baufeld steil aufsteigenden Elbtalhang nicht zu gefährden, waren für die Baugrube umfang-

reiche Verbaumaßnahmen erforderlich. So wurde die westseitige, am Elbtalhang liegende Baugrubenwand als eine einfach verankerte Schlitzwand errichtet. Sie diente gleichzeitig als Baugrubenwand und zur Hangsicherung während der Bauzeit. Die Schlitzwand wurde in Wanddicken von bis zu 1,50 m und in einer Tiefe von bis zu 30 m hergestellt.



Aushub der Baugrube mit Schlitzwand (re.) und Kastenfangedamm (li.)

Die Horizontalkräfte wurden über rund 350 temporäre Verpressanker tief in den Elbtalhang abgeleitet.

Die übrigen Baugrubenwände wurden als wasserdichte Stahlspundwände erstellt. Die Kammerlängsseite bildete im Bauzustand ein Kastenfangedamm. Für die Sicherung der Baugrubenwände in den beiden Häuptionen wurden horizontale Aussteifungen in Schleusenlängsrichtung vorgesehen.

Eine Grundwasserabsenkung war für diese Baumaßnahme nicht zulässig. Daher erfolgte der Aushub der Baugrube im Nassen. Zur Sicherung gegen eindringendes Grundwasser von unten wurde eine Unterwasserbetonsohle, die mit fast 700 Pfählen gegen den Auftrieb gesichert werden musste, eingebaut. Die Tiefe der Baugrube betrug im Endzustand 15 m.

### ► Massivbau

Die neue Schleuse ist eine Stahlbetonschleuse. Im Oberwasser wird die Schleuse von einem in Form eines offenen Rahmens konzipierten Oberhauptes mit Schwergewichtswänden begrenzt. Darin befindet sich das Oberhaupt sowie die erforderliche maschinen- und elektrotechnische Ausrüstung. Analog zum Oberhaupt begrenzt das Unterhaupt mit seinem Untertor die Schleuse zum Unterwasser. Die Schleusen-

kammer bildet einen biegesteifen, ebenfalls nach oben offenen Stahlbetonhalbrahmen.

Die Massivbauten der Häupter und Kammer sind auf der Unterwasserbetonsohle flach gegründet. Die als fugenlose Konstruktion geplante Schleusensohle wurde als »durchgehende Sohle« betoniert und mit kraftschlüssigen Arbeitsfugen versehen.

Die Baugrubenwände dienten als verlorene Schalung für die Sohle und Umfassungswände der Häupter. Die Umfassungswände der Häupter wurden in einem Arbeitsgang hergestellt. Dabei lag die Betonierhöhe bei 10 m. Die Kammerwandblöcke (Blocklänge je 15 m) wurden in zwei Abschnitten betoniert. Einbauteile für den Stahlwasserbau, die Antriebstechnik und für die Ausrüstung wurden zu großen Teilen im Zweitbeton eingebaut.



### ► Stahlwasserbau und Maschinenbau

Der Stahlwasserbau besteht aus den Schleusentoren und den Schützen in den kurzen Torumläufen im Unterhaupt. Das Obertor ist als Drucksegmenttor konzipiert. Neben seiner Funktion als Absperrbauwerk dient es auch dem Füllen der Schleusenkammer. Mit einer leichten Abwärtsdrehung des Tores öff-



Drucksegmenttor wird eingebaut

net sich eine Füllmuschel, durch welche das Wasser einströmen kann. Diese Konstruktion erlaubt ein schnelles Füllen der Schleuse. Die in der Schleuse liegenden Schiffe werden dabei nur wenig beunruhigt.

Das Untertor ist klassisch als ein Stemmtor in Faltwerkbauweise hergestellt. Diese Bauweise bietet Vorteile in Betrieb und Unterhaltung dieses Tores, insbesondere durch Vermeidung von Schmutzablagerungen in den Querriegeln.

In den kurzen Umläufen im Unterhaupt befinden sich Zugsegmentschütze, mit denen das Entleeren der Schleuse geregelt wird.



Stemmtor

Als Antrieb dient für alle beweglichen Teile ein Hydraulikaggregat. Zur Erzielung einer ausreichenden Betriebssicherheit sind in diesem alle Baugruppen, einschließlich des Hydraulikmotors, doppelt ausgelegt. Ein Pumpwerk, errichtet im Oberhaupt, erlaubt es, in trockenen Jahreszeiten Wasser wieder vom Unterwasser in die obere Haltung zu pumpen.

### ► Schleusenbetriebsgebäude und Bedienung der Anlage

Ein dreistöckiges Schleusenbetriebsgebäude, aufgesetzt auf die Ostseite des Unterhauptes, ermöglicht eine gute Einsichtnahme in die Schleusenkammer. Gleichwohl erfolgt die Überwachung der gesamten Schleusenanlage, einschließlich der Vorhäfen, kamera- gestützt. Dadurch wird ein Höchstmaß

an Sicherheit für die zu schleusende Schifffahrt erreicht.

Die neue Schleuse ist mit einem Einmann-Bedienstand ausgestattet.



### ► Vorhäfen und sonstige Anlagen

Mit dem Bau der neuen Schleuse mussten auch beide Vorhäfen neu gestaltet werden. Der untere Vorhafen befindet sich jetzt auf der Westseite des ELK. Unmittelbar an der Schleuse, auf der Ostseite, wurde eine Liegestelle für Sportboote angeordnet.

Der obere Vorhafen hat sich lagemäßig nicht verändert. Beide Vorhäfen erlauben, dass je zwei Gütermotorschiffe gleichzeitig darin liegen können.

Die oberwasserseitige Einfahrt befindet sich jetzt im Bereich des Standortes der alten Schleuse. Diese wurde bis zu einer Tiefe von 1 m unter der Ausbausohle komplett abgetragen. Die Kanalufer in diesem Bereich wurden beidseits mit Spundwänden eingefasst bzw. einer Bohrpfahlwand.



Abbruch der alten Schleuse

Zwischen dem oberen Vorhafen und der Mündung des Nebenflusses Delvenau wurde ein Trennungsdamm, bestehend aus zwei mit Erdstoff verfüllten Spundwänden, auf einer Länge von ca. 140 m errichtet. Durch diese Maß-

nahme konnte der Wasserstand der Delvenau, der dem der Elbe entspricht, unverändert gelassen werden. Aus Gründen der dauerhaften Standsicherheit des angrenzenden Elbtalhangs wurde die Sohle im Bereich des Trennungsdammes als eine mittragende Betonsohle ausgeführt.



Uferspundwand im oberen Vorhafen

### Große Mengen wurden bewegt

- über 30 000 m<sup>3</sup> Beton
- ca. 2 500 t Betonstahl
- ca. 210 t Gesamtmasse für die Schleusentore
- 9 500 m<sup>3</sup> Unterwasserbeton
- 4 700 t Spundwandstahl
- rd. 1 700 Stück verschiedene Verankerungen
- ca. 94 000 m<sup>3</sup> Bodenbewegung
- 16 500 t Wasserbausteine
- ca. 11 000 m<sup>3</sup> Abbruch der alten Schleuse

### Ausblick

Mit dem Neubau der Schleuse wird auch zukünftig die Schifffahrt auf dem ELK, der die einzige deutsche Binnenwasserstraßenverbindung zwischen dem europäischen Wasserstraßennetz und der Ostseeregion ist, gewährleistet. Gleichzeitig wurden durch die Vergrößerung der nutzbaren Abmessungen die Bedingungen für die Schifffahrt verbessert. Die neue Schleuse ist den heutigen und zukünftigen Schifffahrtsanforderungen gewachsen.

### Projektdurchführung

#### Bauherr:

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes  
vertreten durch die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost  
diese wiederum vertreten durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Lauenburg

#### Entwurfsplanung, Ausschreibung und Auftraggeber:

Wasser- und Schifffahrtsamt Lauenburg  
Dornhorster Weg 52  
21481 Lauenburg

#### Baugrundgutachten und Gründungsempfehlung:

Bundesanstalt für Wasserbau  
Dienststelle Hamburg

#### Prüfingenieur:

Herr Dr. Ing. Karl Morgen  
WTM Engineers GmbH Hamburg

#### Fertigungsüberwachung Stahlwasserbau:

Germanischer Lloyd Hamburg

#### Bauausführende Firmen:

##### Vorbereitende Maßnahmen:

- Strabag AG, Tief- und Wasserbau, Niederlassung Stralsund

##### Baulos 1:

- Arbeitsgemeinschaft Ersatzneubau Schleuse Lauenburg mit den Firmen:
- Hochtief Construction AG, NL Hamburg
  - Mölders Baugesellschaft mbH Hannover
  - Bauer Spezialtiefbau GmbH Schrobenhausen

##### Baulos 2:

- Fa. Klaas Siemens GmbH Emden

##### Baulos 3:

- wie Baulos 1

##### Baulos 4:

- ABB Utilities Magdeburg

