

Seeschleuse Wilhelmshaven: Sanierung der Drempellaufschienen des Außendrempels der Ostkammer

von Baurat Marten Ruthemann

1 Einleitung

Die Arbeiten zum Bau der Großen Seeschleuse von Wilhelmshaven wurden im Jahre 1936 begonnen. Bis zum Ende des zweiten Weltkrieges wurde eine Kammer der Schleuse fertig gestellt. Eine Inbetriebnahme der Schleuse konnte kriegsbedingt nicht mehr erfolgen. Nach dem zweiten Weltkrieg wurde die Anlage durch die Siegermächte demontiert und gesprengt. Da die Schleusenkammern weitestgehend unbeschädigt blieben, wurde die Seeschleuse zwischen 1957 und 1964 wieder aufgebaut. Seit dieser Zeit wurden am Drempel sowie an den Schienen keine Instandsetzungsarbeiten mehr durchgeführt.



Abb. 1: Seeschleuse Wilhelmshaven

Im Rahmen von Bauwerksinspektionen wurden durch mehrere Tauchereinsätze in den vergangenen Jahren massive Schädigungen an den einbetonierten Verankerungen der Unterwagenlaufschienen mangels Sicht durch Ertasten festgestellt. Die Verankerungen sollten in vielen Bereichen freiliegen und sich zum Teil schon gelöst haben.

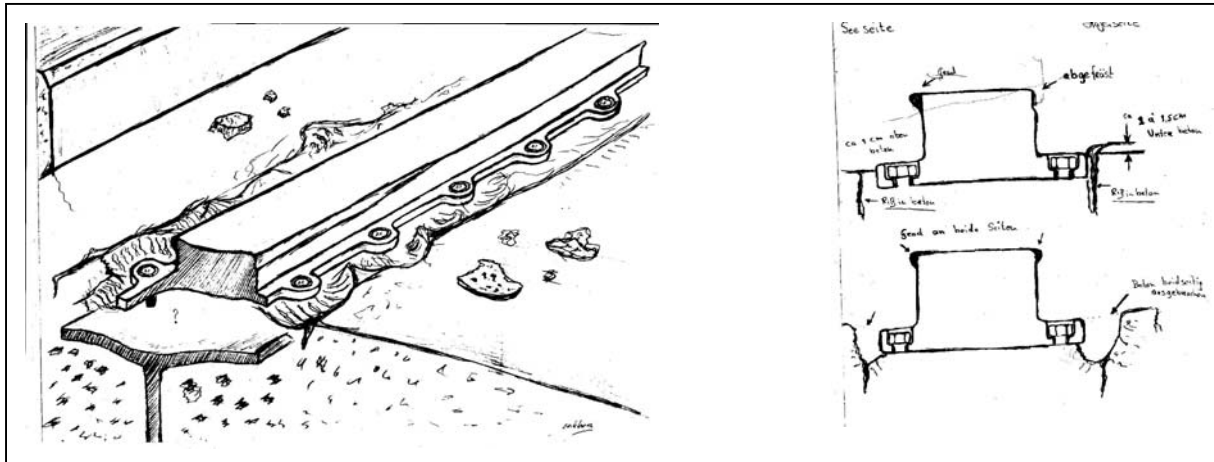


Abb. 2: Darstellung der Drempelschäden

Damit besteht die Gefahr, dass die Schleusentore stehenbleiben und nicht mehr geschlossen werden können. Da die Schleusentore die Deichlinie zum Sturmflutschutz bilden, bedeutet ein nicht mehr zu schließendes Schleusentor im Winter, dass die Deichsicherheit gegen Sturmfluten nicht mehr gewährleistet ist. Des Weiteren gilt es, den Totalausfall der Schleuse zu vermeiden. Im Schutze des eigens hierfür entwickelten und gefertigten Drempeltunnels konnte der Drempel des äußeren Schleusenhauptes der Ostkammer trockenem Fußes begutachtet werden. Dieser Bericht beschreibt die festgestellten Schäden und deren Sanierung.

2 Die Meilensteine der Maßnahme

Da zum 01.10.2003 die Deichsicherheit herzustellen ist und somit das Schiebetor wieder eingebaut und wehrfähig sein musste, stand die gesamte Maßnahme auf einem kritischen Weg.

Für den Ausbau des Tunnels und den Einbau des Tores waren 3-4 Wochen eingeplant, da beides wind- und tideabhängig ist. Somit musste die Drempelsanierung in der ersten Septemberwoche abgeschlossen sein. Für die Arbeiten am Drempel wurden 3 Monate veranschlagt. Damit musste der Tunnel Anfang Juni begehbar, trocken und sauber sein. Die Fertigstellung und der Einbau des Drempeltunnels waren für den April / Mai vorgesehen. Somit bestand ein Puffer von 4 Wochen bis zum Beginn der Demontearbeiten an den Torlaufschienen.



Für die technische Bearbeitung, die Materialbeschaffung und –bearbeitung bis zum Einbau waren 6 Monate einzuplanen. Somit war der Auftrag zur Schienensanierung bereits im Februar zu erteilen. Zu diesem Zeitpunkt war die Fertigung des Drempeltunnels im Soll-Ist-Vergleich noch 4 Wochen im Rückstand und es bestand eine erhebliche Unsicherheit, ob der Tunnel rechtzeitig eingebaut sein würde. Eine Verkürzung oder Verschiebung der Bauzeit für die Drempelsanierung war aufgrund der vorgenannten Meilensteine nicht möglich. Dass die Meilensteine nahezu eingehalten wurden, kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Meilensteine	Soll	Ist
Beginn der vorplanerischen Leistung	01.2002	01.2002
Ende der vorplanerischen Leistung	04.2002	04.2002
Aufstellung Entwurf-HU/AU	05.2002	05.2002
Prüfung Entwurf-HU/AU	05.2002	05.2002
Genehmigung Entwurf-HU/AU	06.2002	06.2002
Bereitstellung der Haushaltsmittel durch BMF und BMVg	06.2002	07.2002
Vergabe Drempeltunnel	06.2002	07.2002
Vergabe Drempelsanierung	02.2003	02.2003
Fertigstellung Drempeltunnel	04.2003	05.2003
Erste Begehung des Drempels	05.2003	06.2003
Beginn des Ausbaus der Torlaufschienen	06.2003	06.2003
Ende der ersten Drempelsanierung	09.2003	09.2003
Fluten und Ausbau des Tunnels	09.2003	09.2003
Einschwimmen des Tores	09.2003	
Nächste Drempelsanierung	05.2004	

3 Schäden an den Torlaufschienen

Nach dem Trockenstellen des Drempels konnten die folgenden Schäden zum ersten Mal in Augenschein genommen werden:

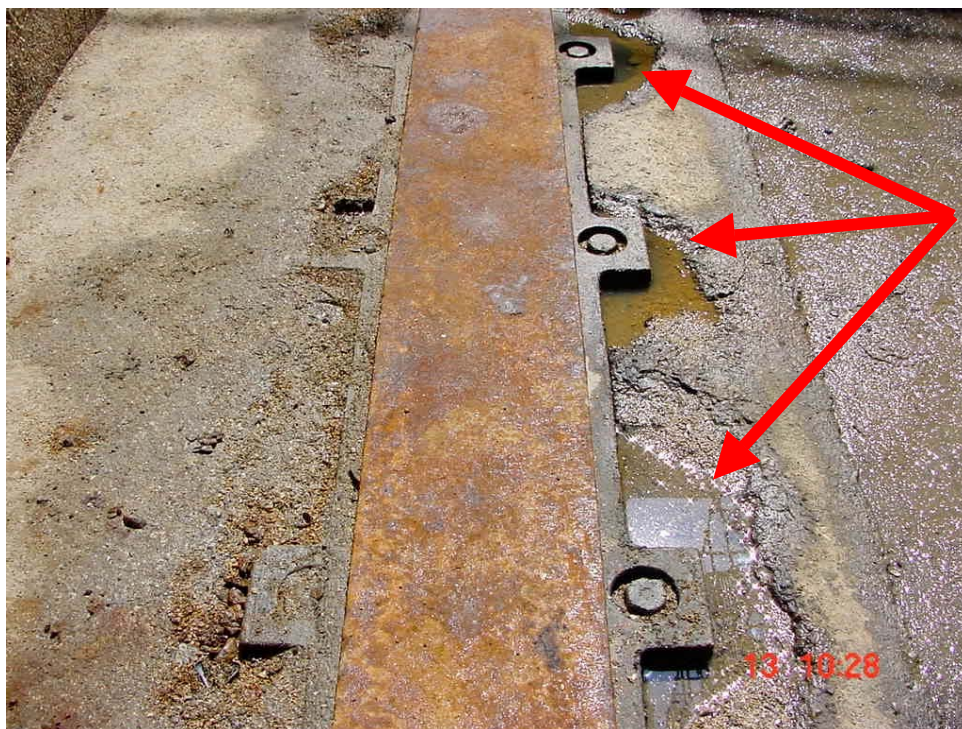


Abb. 3: Betonausbrüche über die gesamte vom Unterwagen belastete Schienenlängen und korrodierte Schienenverankerungen



Abb. 4: Versatz an vielen Schienenstößen

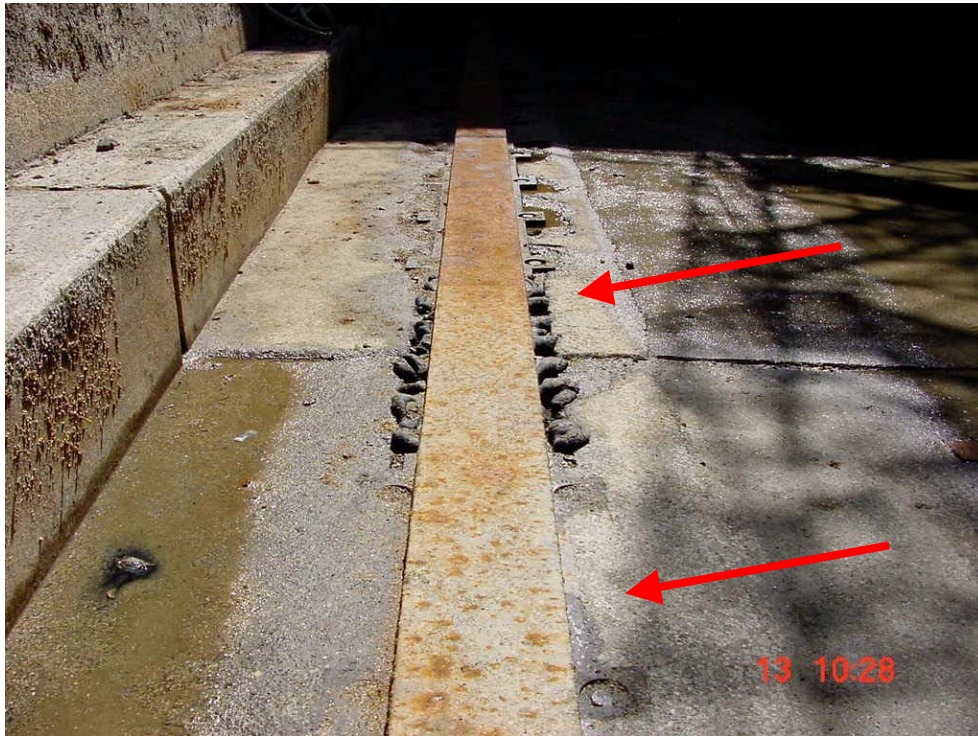


Abb. 5: Austritt von Fugenmaterial an einer Bauwerksfuge und intakter Beton an den Schienenenden, die nicht vom Unterwagen belastet werden

Die Schäden stimmten mit dem Ertasteten der Taucher überein. Die millionenschwere Investition in die Behebung von Schäden, die bisher niemand zu Gesicht bekommen hatte, war sachgerecht.

4 Erneuerung der Torlaufschienen

Nach Trockenstellung des Tunnels und Installation der Stromversorgung wurde am 09.06.2003 zunächst mit der Einrichtung der Baustellen und dem Einbringen der Sicherheitseinrichtungen gemäß SIGE-Plan begonnen. Danach konnte mit den Stemmarbeiten am Beton zum Ausbau der alten Schienen fortgefahren werden. Hierzu wurde ein elektrisch betriebener Abbruchroboter eingesetzt, der durch seine geringen Abmessungen im Tunnel sehr gut eingesetzt werden konnte. Der Ausbau ging zügig voran, so dass am 26.06.2003 die alten Schienen abtransportiert waren.



Abb. 6: Abtransport des Abbruchmaterials mittels Kran

Da die Materialbestellung für die neue Schienenkonstruktion bereits im April 2003 begonnen wurde, war zum Zeitpunkt des fertiggestellten Ausbaues der alten Schienen ein Teil der neuen Grundschiene liefer- und einbaubar.



Abb. 7: Antransport der Grundschiene; im Vordergrund als Schienenbrücke

Die Grundschiene besteht aus einer 680 mm breiten und 220 mm dicken Bramme (Güte S355J2G3, gebrannt), welche mittels seitlich angeschweißten Laschen über Stellbolzen an den im Erstbeton des DremPELLs vorhandenen Ankerplatten befestigt wird. Die Oberseite der Grundschiene wird mechanisch so bearbeitet, dass auf der einen Seite eine schwalbenschwanzförmige Nut und auf der anderen Seite eine keilförmige Klemmverbindung entsteht. In diese Vertiefung war dann die Laufschiene einzulegen und mittels Klemmleiste und Sechskantschrauben mit einem Drehmoment von 2.000 Nm zu befestigen. Die Grundschiene werden in 4 unterschiedlichen Längenabmessungen eingebaut, dabei wiegt das Regelement mit einer Länge von 4 m ca. 3,63 t. Diese Grundschiene waren nun höhen- und lageexakt auszurichten. Die Lagetoleranz war horizontal in Längsachse (ca. 75 m) mit max. 5 mm und in Querachse mit max. 0,4 mm vorgegeben.

In den Bereichen der 4 Bauwerksfugen sind die Grundschiene als Brücke ausgebildet (Balken auf zwei Stützen).

Die Laufschiene besteht aus dem Sonderstahl 42 Cr Mo 4 und ist 394 mm breit und 150 mm dick. Nach dem Einlegen der Laufschiene in die Grundschiene waren die Klemmleisten (Güte S235JRG2, gebrannt) einzubauen und durch Einschrauben der Befestigungsschrauben die Laufschiene einzuklemmen. Die Laufschiene Stöße sind im Winkel von 120° ausgeführt. Damit wird eine bessere Überrollqualität ermöglicht und Absätze vermieden.

Die Laufschiene sind korrosionsschutzbeschichtet mittels einer Grundbeschichtung mit 50 µm PUR Zink und zwei Deckbeschichtungen mit je 150 µm PUR.



Abb. 8: Eingebaute Grundschiene mit antransportierten Laufschiene



Abb. 9: Eingebaute Laufschiene mit Klemmleiste vor dem Betonieren

Nach dem Einbau der Klemmleisten wurde die Schienenkonstruktion noch einmal vermessen und ausgerichtet. Bis zur Oberkante der Befestigungslaschen waren die Hohlräume nun mit schwindfreiem Vergussmörtel mit einer Druckfestigkeit von mind. 90 N/mm² (nach 28 Tagen) zu vergießen. Dieses ist eine bedeutende Änderung der ursprünglichen Konstruktion. Da die alte Verankerung dem Seewasser ausgesetzt war, ist der Stahl korrodiert. Jetzt wird die Grundschiene mit ihrer Verankerung einbetoniert, so dass der Salzwasserangriff vermieden wird. Das Auswechseln der Laufschiene kann bei Bedarf über das Lösen der Klemmleiste erfolgen. Betonarbeiten sind dafür nicht mehr erforderlich. Die Schrauben in der Grundschienebefestigung waren nach dem Aushärten des Mörtels mit 300 Nm nachzuspannen. Der nächste Arbeitsschritt war das Betonieren bis zur Höhenkote NN - 14,30 m mit hochfestem Vergussmörtel.

Zum Abschluss war die Technische Ausrüstung des Tunnels zu demontieren, der Tunnel zu fluten und auszubauen.

Beteiligte waren das INGENIEURBÜRO RAPSCH UND SCHUBERT STAHLWASSERBAU CONSULTING GMBH, Würzburg, für die Konstruktion verantwortlich, die Firma HDW-NOBISKRUG als Hauptunternehmer für diese Bauleistung und PROF. DR.-ING. VALTINAT, HAMBURG, der mit der Prüfung der Statik beauftragt war.

Die Auftragssumme für die Sanierung betrug ca. 900.000 €.



5 Fazit

Die vorgefundenen Schäden stimmten mit dem Ertasteten der Taucher überein. Die millionenschwere Investition in die Behebung von Schäden, die bisher niemand zu Gesicht bekommen hat, war sachgerecht. Die neue Konstruktion beseitigt die Hauptursache der entstandenen Schäden, die Schienensanierung ist wie geplant abgelaufen und kann in den nächsten drei Jahren an den anderen 3 Drempeln durchgeführt werden. Das Zeitfenster wird jedoch in jedem Jahr so eng bleiben, so dass das Erreichen des Sanierungszieles insbesondere von der Zuverlässigkeit, Fachkunde und Leistungsfähigkeit der ausführenden Firma abhängt.