



Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung
Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation
Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums
für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Untersuchungsbericht 557/08

Sehr schwerer Seeunfall

Tödlicher Personenunfall durch Brechen der Festmacherleine des TMS COVADONGA am 28. Oktober 2008 in der Schleuse Brunsbüttel

1. Oktober 2010

Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit dem Gesetz zur Verbesserung der Sicherheit der Seefahrt durch die Untersuchung von Seeunfällen und anderen Vorkommnissen (Seesicherheits-Untersuchungs-Gesetz-SUG) vom 16. Juni 2002 durchgeführt.

Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens, der Haftung oder von Ansprüchen.

Der vorliegende Bericht soll nicht in Gerichtsverfahren oder Verfahren der seeamtlichen Untersuchung verwendet werden. Auf § 19 Absatz 4 SUG wird hingewiesen.

Bei der Auslegung des Untersuchungsberichtes ist die deutsche Fassung maßgebend.

Herausgeber:
Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung
Bernhard-Nocht-Str. 78
20359 Hamburg

Leiter: Jörg Kaufmann
Tel.: +49 40 31908300
posteingang-bsu@bsh.de

Fax.: +49 40 31908340
www.bsu-bund.de

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	6
2	FAKTEN	7
	2.1 Foto	7
	2.2 Schiffsdaten.....	7
	2.3 Reisedaten	8
	2.4 Angaben zum Unfall oder Vorkommnis auf See.....	8
	2.5 Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen	9
3	UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG	10
	3.1 Unfallhergang	10
	3.2 Untersuchung	11
	3.2.1 Wind- und Seegangsverhältnisse	11
	3.2.2 Festmachertampen	12
	3.2.2.1 Untersuchung des Festmacherbruchs und der Leinenfaser	15
	3.2.2.2 Untersuchung des Bruchverhaltens	15
	3.2.3 Verholwinde.....	18
	3.2.4 AIS Daten	18
	3.2.5 Funkaufzeichnungen	21
	3.2.6 Zeugenaussagen.....	21
	3.2.6.1 Zeugen an Land	21
	3.2.6.2 Zeugen an Bord TMS COVADONGA.....	22
	3.2.6.3 Zeugen an Bord TMS LISTER.....	22
	3.2.7 Ortstermin.....	23
	3.2.8 Rettungsweste und Todesursache	23
	3.2.8.1 Rettungsweste.....	23
	3.2.8.2 Todesursache.....	24
	3.2.9 Untersuchung in der Schleuse und an Bord	26
	3.2.9.1 Höhe der Schleusenkante am Unfalltag	26
	3.2.9.2 Abstand der Vorschiffsklüssen über Wasseroberfläche	27
	3.2.9.3 Leinenführung auf dem Vorschiff.....	30
	3.2.9.4 Lage des Schiffes zu den Pollern	34
4	AUSWERTUNG	37
	4.1 Andere Leinenbrüche	37
	4.2 Übergang der Leine von der Schleusenmauer zum Schiff	37
	4.3 Festmachen.....	39
	4.4 Gefährdungsbereiche beim Brechen von Leinen	41
	4.5 Rettungswesten.....	42
	4.6 Schifffahrtsmedizinische Aspekte	43
	4.7 Durchgeführte Maßnahmen.....	44
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN	45
6	SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN	47
7	QUELLENANGABEN.....	48

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schiffsfoto	7
Abbildung 2: Seekarte	8
Abbildung 3: Belegung der Schleuse.....	10
Abbildung 4: Ausgelegte, gebrochene Festmacherleine	12
Abbildung 5: WSP Skizze der Beschädigung	13
Abbildung 6: Kante mit Faserrest	13
Abbildung 7: Faserrest an Beschädigung	14
Abbildung 8: Beschädigung von unten gesehen.....	14
Abbildung 9: Augspieß.....	15
Abbildung 10: Bruchlasttest.....	16
Abbildung 11: Kraft-Weg Diagramm, erster Versuch.....	16
Abbildung 12: Kraft-Weg Diagramm, zweiter Versuch.....	17
Abbildung 13: Bruchbilder.....	17
Abbildung 14: AIS Daten 19:12:20 Uhr.....	18
Abbildung 15: AIS Daten 19:14:17 Uhr.....	19
Abbildung 16: AIS Daten 19:14:55 Uhr.....	19
Abbildung 17: AIS Daten 19:16:00 Uhr.....	20
Abbildung 18: AIS Daten 19:16:20 Uhr.....	20
Abbildung 19: Beschädigung März 2010	23
Abbildung 20: Reparierter Teil Juni 2010	23
Abbildung 21: Schuh des Verunglückten.....	24
Abbildung 22: Schleusenlängsprofil.....	26
Abbildung 23: Pollerabstände und Farbmarkierung.....	27
Abbildung 24: Ansicht Außenmauer mit Poller, Mittelhaupt und Notnische	27
Abbildung 25: Mooring Plan Vorschiff.....	28
Abbildung 26: GA Plan Vorschiff	29
Abbildung 27: Freibordmarke auf Reede Brunsbüttel 28. Oktober 2008	30
Abbildung 28: Vorleine und Vorspring am 11. Juni 2010.....	31
Abbildung 29: Standard Leinenführung	31
Abbildung 30: Leinenführung Vorleine am 11. Juni 2010	32
Abbildung 31: Leinenführung Vorspring am 11. Juni 2010	33

Abbildung 32: Leinenführung Option 2	33
Abbildung 33: Leinenführung Option 3	34
Abbildung 34: Klüsen Hinterschiff.....	35
Abbildung 35: Leinenführung Achterschiff	35
Abbildung 36: Festmacheposition am Unfalltag.....	36
Abbildung 36: Gefahr von Leinenbrüchen bei tiefer liegendem Schiff	38
Abbildung 37: Gefährdungsbereich beim Brechen einer Leine.....	41

1 Zusammenfassung

Am 28. Oktober 2008 gegen 19:00 Uhr¹ lag das TMS COVADONGA mit Backbordseite in der Großen Südschleuse in Brunsbüttel mit Vorleine, Vorspring und Achterleine fest. Nachdem das Schleusentor zur Elbe hin geöffnet war, lief das gegenüberliegende TMS LISTER als erstes Schiff aus der Schleuse aus. Beim Vorbeifahren brach gegen 19:13 Uhr die Vorspring des TMS COVADONGA. Dabei wurde eine sich in der Nähe befindliche Person, die als Festmacher² eingesetzt war, auf der Schleusenmauer von der Leine getroffen und ins Wasser geschleudert. Trotz umgehend eingeleiteter Rettungsversuche verstarb der Festmacher an der Unfallstelle.

¹ Alle Uhrzeiten im Bericht beziehen sich auf Mitteleuropäische Zeit (MEZ) = Weltzeit (UTC) + 1h

² Bezeichnung des Wasser- und Schifffahrtsamtes (WSA) für Festmacher = Schleusendecksmann

2 FAKTEN

2.1 Foto



Hasenpusch Photo-Productions

Abbildung 1: Schiffsfoto

2.2 Schiffsdaten

Schiffsname:	COVADONGA
Schiffstyp:	Tankmotorschiff / Chemikalientanker
Nationalität/Flagge:	Portugal
Heimathafen:	Madeira
IMO-Nummer:	9300489
Unterscheidungssignal:	CQMQ
Reederei:	Cecilia Maritime S.A.
Baujahr:	2005
Bauwerft/Baunummer:	Tuzla Gemi – Istanbul / No. 25
Klassifikationsgesellschaft:	Lloyd's Register of Shipping (LR)
Länge ü.a.:	119,10 m
Breite ü.a.:	17,10 m
Bruttoraumzahl:	4816
Verdrängung:	9947,90 t
Tragfähigkeit:	6967,58 t
Tiefgang maximal:	8,40 m
Maschinenleistung:	4440 kW
Hauptmaschine:	MAN / B&W, Typ: 6S35MC, Verstellprop.
Geschwindigkeit:	13,5 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl
Schiffskörperkonstruktion:	Doppelboden und -hülle

Az.: 557/08

2.3 Reisedaten

Abfahrtshafen:	Szczecin / Polen
Anlaufhafen:	Aviles / Spanien
Art der Fahrt:	Berufsschifffahrt / International
Angaben zur Ladung:	Gefährliche Ladung; 6321,64 t Destillate
Besatzung:	14
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	Tv= 6,65 m; Tm= 6,74 m; Th=6,82 m
Lotse an Bord:	Ja,1
Kanalsteurer:	Nein
Anzahl der Passagiere:	1

2.4 Angaben zum Unfall oder Vorkommnis auf See

Art des Unfalls/Vorkommnisses auf See:	Sehr Schwerer Unfall (SSU)
Datum/Uhrzeit:	28. Oktober 2008 / 19:13 Uhr
Ort:	Brunsbüttel, Große Südschleuse
Breite/Länge:	φ 53°53,7' N λ 009°08,6'E
Fahrtabschnitt:	Vor Ablegen
Platz an Bord:	Keiner, Festmacher an Land getroffen
Folgen :	Tödliche Verletzung

Ausschnitt aus Seekarte BSH, Sportbootkarte 3010, Blatt 4

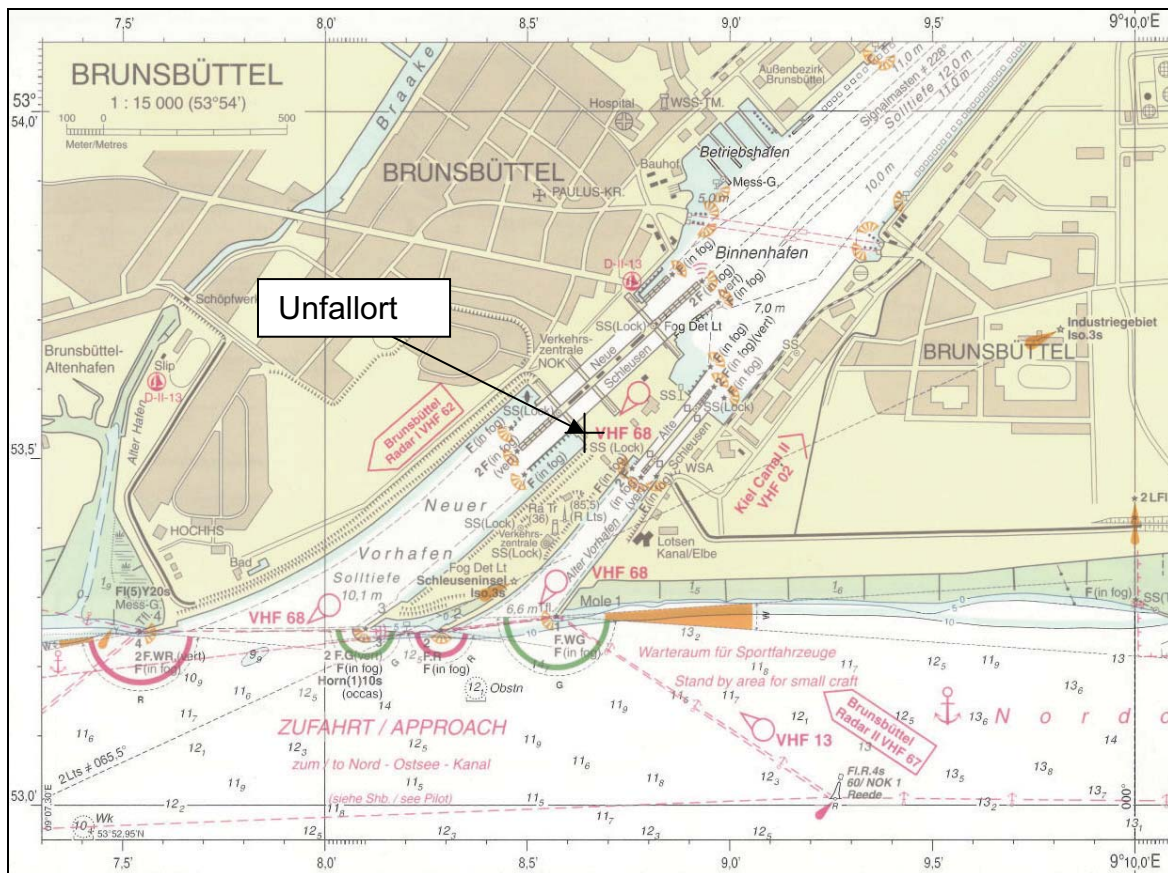


Abbildung 2: Seekarte

2.5 Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen

Beteiligte Stellen:	WSP, WSA, Notarzt und Sanitäter, Feuerwehr Brunsbüttel
Eingesetzte Mittel:	Bordseitiger Kran zur Leichenbergung
Ergriffene Maßnahmen:	Bergung aus dem Wasser und Wiederbelebungsversuche
Ergebnisse:	Der Verunglückte ist verstorben

3 UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG

3.1 Unfallhergang

Am 28. Oktober 2008 in der Zeit von 18:26 Uhr bis 18:48 Uhr liefen vier Schiffe in die Schleusenkommer der Großen Südschleuse in Brunsbüttel, ausgehend zur Elbe, ein. Als erstes Schiff machte das TMS LISTER, 133 m Länge, 19 m Breite, Tiefgang 7,40 m beladen mit 7482 t Säure, an der Mittelmauer in Höhe des Leitstandes fest. Das zweite Schiff, das einlief, war das TMS COVADONGA, dass an der Außenmauer vorn mit Vorleine, Vorsprung und Achterleine, ohne Achtersprung, festmachte. Als nächstes Schiff lief das MS SUOYARVI, 81 m Länge, 11 m Breite und zum Schluss das MS ACAVUS, 127,2 m Länge, 20,4 m Breite ein. Die Belegung der Schleuse ist der nachfolgenden, der BSU übermittelten Zeichnung, zu entnehmen. Das MS ACAVUS ist mit ACARUS bezeichnet und die Zeichnung der Vor- und Achterleinenführung der COVADONGA entspricht nicht den Zeugenaussagen (vgl. hierzu Pkt. 3.2.9.4 und Abb. 35)

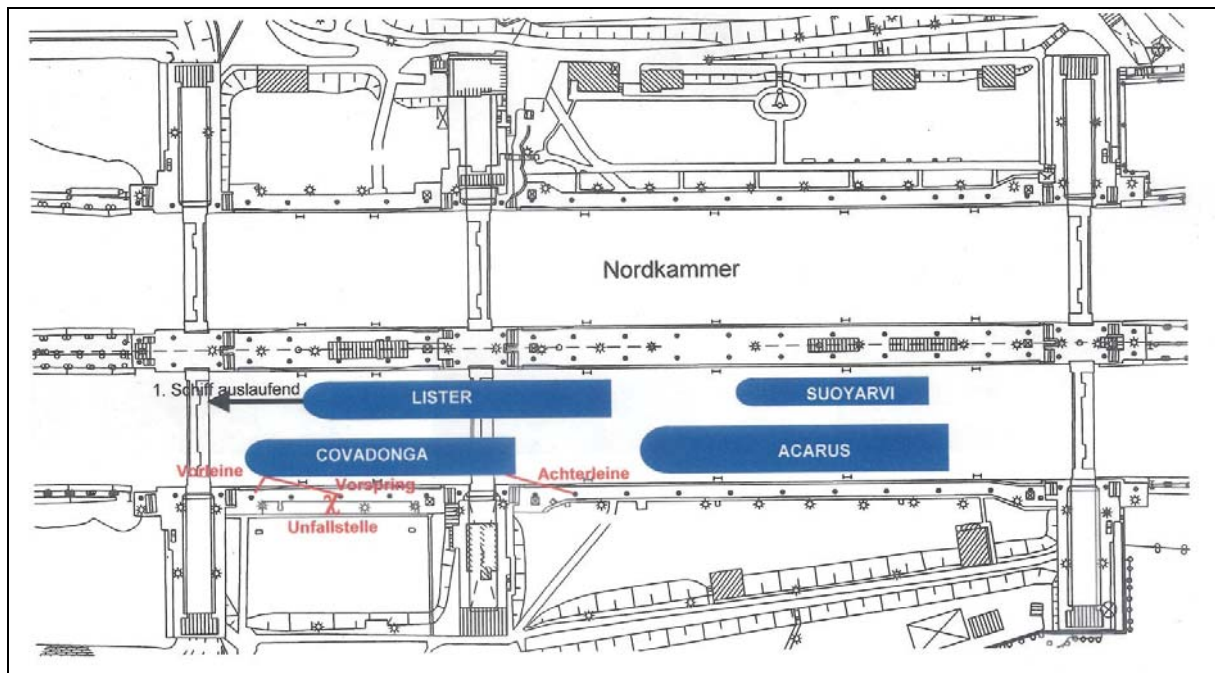


Abbildung 3: Belegung der Schleuse

Nachdem das Schleusentor zur Elbe aufgefahren war, lief nach Absprache mit dem Schleusenmeister als erstes Schiff gegen 19:12 Uhr das TMS LISTER aus, anschließend sollte TMS COVADONGA folgen.

Nach dem Losschmeißen der Leinen, nahm das TMS LISTER Fahrt auf. Als sich das Achterschiff des TMS LISTER in Höhe mittschiffs des TMS COVADONGA befand, brach die Vorsprung des TMS COVADONGA mit einem lauten Knall. Der sich in der Nähe aufhaltende Festmacher wurde von der brechenden Leine an den Beinen getroffen und fiel in die Schleusenkommer.

Um 19:15 Uhr wurde vom Lotsen von Bord des TMS COVADONGA die Revierzentrale Brunsbüttel Elbe Traffic per Funk davon informiert, dass ein Festmacher von der Pier auf die Fender gefallen sei. Zeitgleich wurde im Wasser

zwischen Vorschiff und Abweisfender eine Rettungsweste gesichtet. Diese Weste wurde von einem nach unten gestiegenen anderen Festmacher an den Abweisfender gezogen. Erst jetzt wurde der darin treibende Festmacher entdeckt und mit Hilfe von einem weiteren hinzukommenden Festmacher auf einen Abweisfender gezogen. Anschließend wurde umgehend mit Wiederbelebungsmaßnahmen begonnen.

Der sofort alarmierte Notarzt und Sanitäter trafen gegen 19:35 Uhr ein und setzten die Wiederbelebungsversuche fort.

Diese Maßnahmen wurden gegen 20:00 Uhr eingestellt, da der verunglückte Festmacher inzwischen verstorben war. Der Verunglückte wurde mit dem bordeigenen Kran des TMS COVADONGA auf einer Trage aus dem Schleusenbecken an Land verbracht.

3.2 Untersuchung

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung (BSU) wurde am 29. Oktober 2008 früh morgens von dem tödlichen Unfall informiert und begann umgehend mit der Voruntersuchung.

Aufgrund laufender strafrechtlicher Ermittlungen wurde die Hauptuntersuchung erst Ende November 2009 begonnen. Für diese Untersuchung standen aufgezeichnete AIS Daten, Funkaufzeichnungen und Zeugenaussagen der Beteiligten zur Verfügung.

3.2.1 Wind- und Seegangsverhältnisse

Die BSU hat beim Deutschen Wetterdienst (DWD) - Abteilung Seeschifffahrt - ein amtliches Gutachten über die Wind- und Seegangsverhältnisse in Auftrag gegeben. Das Gutachten enthält die nachstehende Zusammenfassung.

„Am 28. Oktober 2008 gegen 19:00 Uhr MEZ wehte im Bereich der Elbe in Höhe Brunsbüttel Schleuse ein schwacher Südwestwind mit mittlerer Stärke von 2 Bft, Böen wurden nicht beobachtet. Der Himmel war bedeckt, aber es war trocken. Erst innerhalb der nächsten Stunde setzte leichter Regen ein. Die Lufttemperatur betrug 5° C, die Wassertemperatur 10° C. Es herrschte eine horizontale Sichtweite von 4 km. Die Sonne war um 16:57 Uhr MEZ untergegangen, es herrschte Neumond. Im Bereich der Brunsbüttel Schleuse haben die kennzeichnenden Wellenhöhen der Windsee um diese Zeit um 0,5 m mit einer Periode von 2 bis 3 s gelegen. Zusätzlich lief eine Dünung mit 1 m kennzeichnender Wellenhöhe und einer Periode von 8 s aus Nordwest ein.“

Am 28. Oktober 2008 war in Brunsbüttel zum Unfallzeitpunkt ablaufendes Wasser. Das zweite Hochwasser war um 13:36 Uhr und das zweite Niedrigwasser sollte um 20:41 Uhr sein.

Bedingt durch den Neumond verstärkten sich die Gezeitenkräfte von Mond und Sonne durch Überlagerung. Bei diesen Springtiden fallen Ebbe und Flut besonders stark aus.

3.2.2 Festmachertampen

Nach Zeugenaussagen wurde die Vorspring auf dem Vorschiff von der Leinentrommel durch eine Rollenklüse geführt und mit dem Auge über den weißen Poller an Land belegt.

Am Unfalltag wurde von der Wasserschutzpolizei der verbliebene Leinenrest von 22,7 m, das Auge über dem Poller liegend, das andere Ende gebrochen, sichergestellt. Das Bruchende der an Land gefundenen Leine und auch das Bruchende an Bord wiesen relativ gerade Bruchkanten auf. Nach Auskunft der Besatzung sollte diese Leine erst zwei Jahre in Gebrauch gewesen sein.

Laut Testprotokoll des Herstellers vom 20. Mai 2005 besteht die 48 mm dicke, 12-schäftig geflochtenen Leine aus 40 % Polyester und 60 % Polypropylen. Diese Leine hat bei der Herstellungsprüfung eine Bruchlast von 44 t und Bruchdehnung von 15 % gehabt.

Die augenscheinlich in gebrauchsfähigem Zustand befindliche Festmacherleine wurde zwei Tage später, am 30. Oktober 2008 von der WSP am Unfallort ausgelegt.



Abbildung 4: Ausgelegte, gebrochene Festmacherleine

Bei diesem Termin wurde eine erhebliche Verformung in der Stahlkonstruktion der Notnischenabdeckung und scharfkantige Beschädigungen an Stahlelementen festgestellt, die auf ältere Unfallschäden zurückzuführen waren.

Die Entfernung vom Bruchende der 22,7 m langen, ausgelegten Leine, bis zur scharfen Kante an der Stahlkonstruktion wurde von der WSP mit 4,8 m gemessen. Die gesamte Entfernung vom Poller bis zur Beschädigung betrug entsprechend 27,5 m. Von der untersten Treppenstufe des Außenhauptes war diese Beschädigung ca. 13,0 m entfernt (siehe nachfolgende Skizze). An dieser scharfen, angerosteten Kante des oberen Profils, das eben unter der Oberkante der Schleusenmauer angeordnet ist, wurde eine anhaftende Leinenfaser sichergestellt.

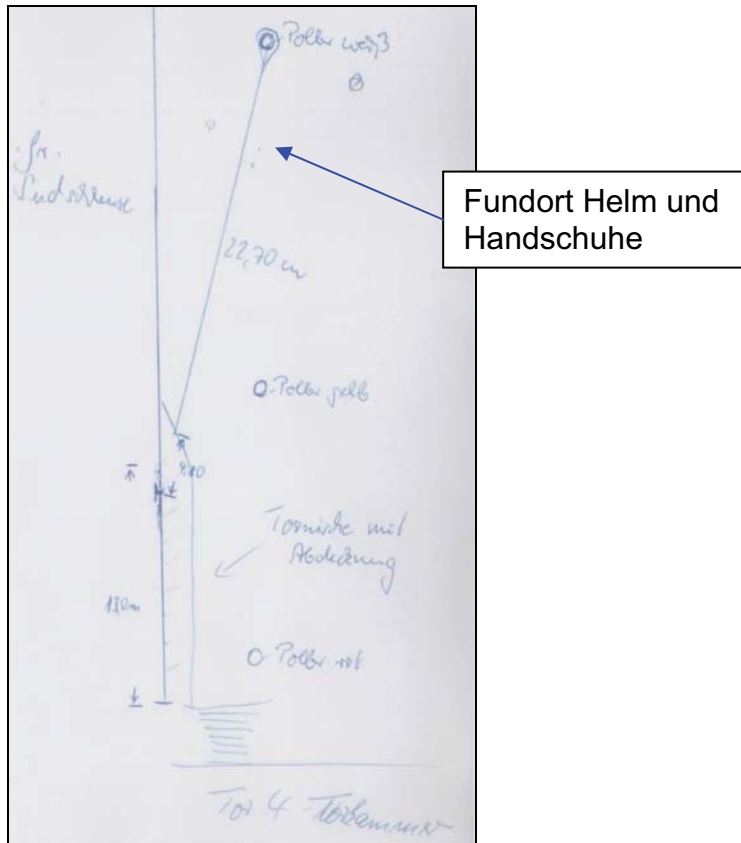


Abbildung 5: WSP Skizze der Beschädigung

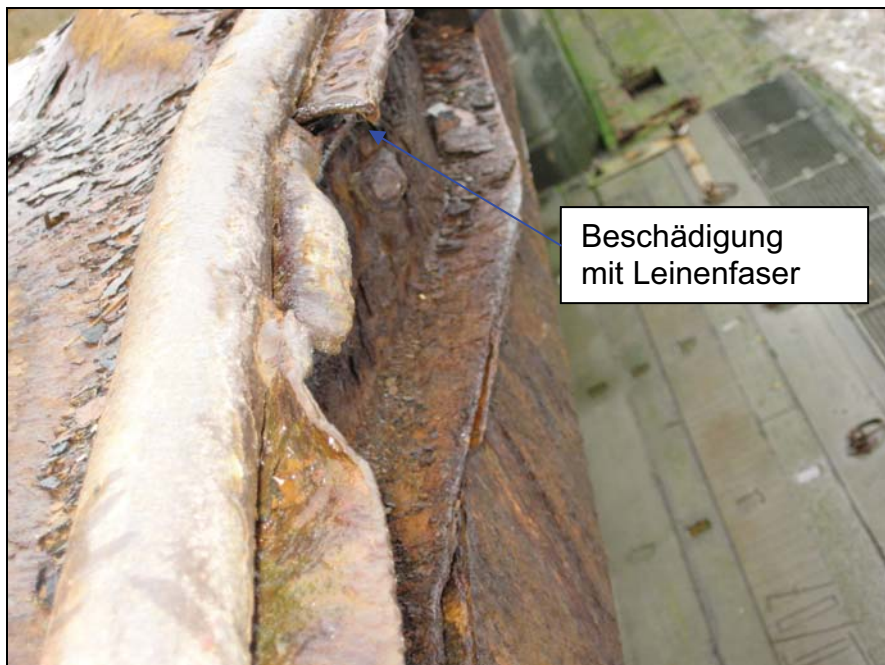


Abbildung 6: Kante mit Faserrest



Abbildung 7: Faserrest an Beschädigung



Abbildung 8: Beschädigung von unten gesehen

3.2.2.1 Untersuchung des Festmacherbruchs und der Leinenfaser

Um den Nachweis einer Zugehörigkeit des aufgefundenen Faserstücks zu der Festmacherleine zu erbringen, wurde ca. 1 m vor der Bruchstelle die Festmacherleine durchgeschnitten und mitsamt dem Faserstück zur kriminaltechnischen Untersuchung ins Landeskriminalamt Kiel gesandt.

Die Untersuchung der Beschädigung des Festmacherbruches ergab, dass die Faserenden hauptsächlich pinselartig verlaufen und einige wenige Faserenden miteinander verschmolzen sind. Diese Faserenden sind zum Teil auch mit schwarzen oder braunen Antragungen versehen. Diese makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen der Beschädigungen an der Festmacherleine zeigen Merkmale, die für einen Riss sprechen.

Die von der Kriminaltechnik durchgeführte vergleichende Faseruntersuchung ergab, dass die Leinenfaser und die Festmacherleine aus farblos erscheinenden (weißen) Polypropylenfasern und Polyesterfasern besteht. Der einzige Unterschied besteht in Rostantragungen an der aufgefundenen Leinenfaser, die zwei Tage später an der angerosteten Beschädigung gefunden wurde. Es konnte in dem Gutachten nicht geklärt werden, ob die Rostantragungen innerhalb der zwei Tage entstanden sind, oder ob die Rostantragungen an die Leinenfaser kamen, indem die Festmacherleine zunächst über die rostige Stelle schleifte und anschließend riss. Es konnte auch nicht geklärt werden, ob die Leinenfaser genau von der gebrochenen Festmacherleine stammt, da das untersuchte Material zum einen weit verbreitet ist und zum anderen keine differenzierbare Farbe aufwies.

3.2.2.2 Untersuchung des Bruchverhaltens

Bei der ersten Inaugenscheinnahme der an Land verbliebenen sichergestellten Festmacherleine fiel ein Augspleiß auf, der nicht nach gängiger Norm gesteckt worden ist und auch so nicht von Taklerfirmen hergestellt wird.



Abbildung 9: Augspleiß

Az.: 557/08

Dieser Augspleiß der Vorspring war an Land über den weißen Poller gelegt worden und hat die Belastung ausgehalten, während die Leine ca. 22,7 m vom Spleiß entfernt zerriss.

Die sichergestellte Festmacherleine wurde für einen Belastungstest in zwei gleich lange Leinen von 7 m Länge geteilt und nach Herstellerangabe mit fachgerechten Augspleißen versehen. Auf der DYNA-MESS Prüfmaschine der Firma Seil Hering wurden am 9. März 2010 mit den beiden Leinenteilen zwei Bruchlasttests durchgeführt:



Abbildung 10: Bruchlasttest

Beim ersten Versuch wurde die Festmacherleine auf der einen Seite mit dem alten, bordseitig hergestellten Augspleiß und auf der anderen Seite mit dem neuen Augspleiß eingespannt. Bei diesem Versuch brach die Leine eben hinter dem neuen Spleiß bei einer Belastung von 16,78 t. Der bordseitig hergestellte Augspleiß, der äußerlich nicht so haltbar aussah, hielt dem Belastungstest stand.

Der Zugweg bei diesem Versuch war $1224,24 \text{ mm} - 2035,91 \text{ mm} = 811,67 \text{ mm}$, was einer Dehnung von 11,6 % entspricht.

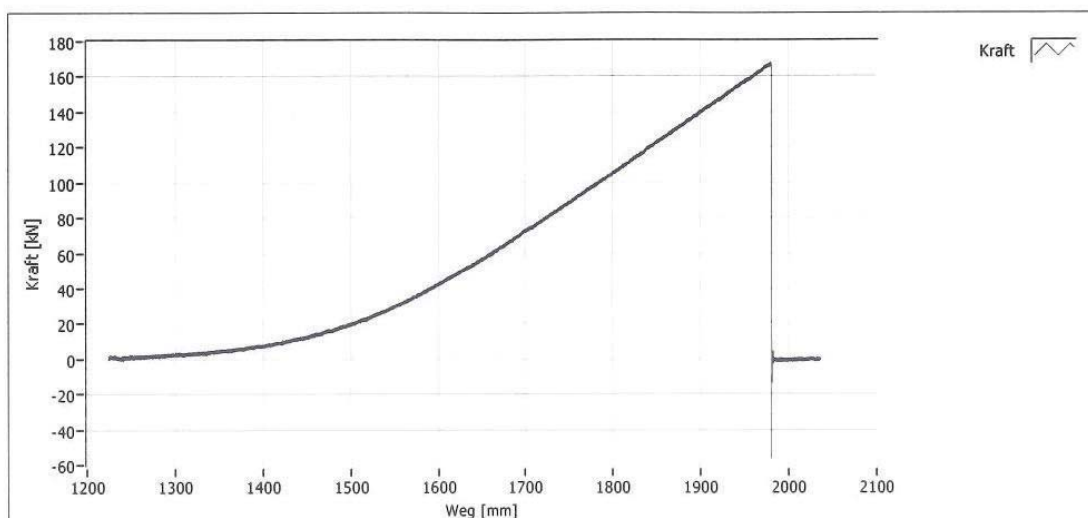


Abbildung 11: Kraft-Weg Diagramm, erster Versuch

Beim zweiten Versuch brach der Tampen ebenfalls wie erwartet eben hinter dem Augspleiß bei einer Belastung von 21,975 t. Der Zugweg war 1019,50 mm – 2074,41 mm = 1054,91 mm. Das entspricht einer Dehnung von 15 %.

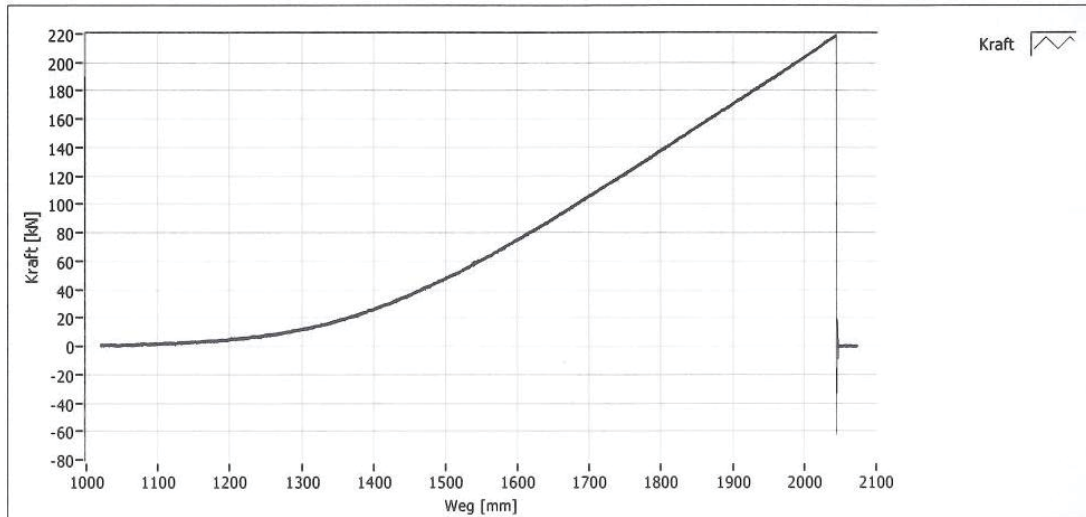


Abbildung 12: Kraft-Weg Diagramm, zweiter Versuch

Die Festmacherleinen waren bei den Versuchen eben hinter den neu erstellten Spleißen gebrochen. Beide Bruchbilder der Versuche weisen die gleichen Bruchstrukturen auf, sind aber nicht identisch mit dem Aussehen des Bruchbildes, das beim Unfall entstanden ist.



Abbildung 13: Bruchbilder

Weitere Rückschlüsse auf den Zustand der Leine und die am Unfalltag aufgetretenen Belastungen und Dehnungen waren bei diesem Bruchlasttest nicht möglich. Der an Bord gefertigte Spleiß hielt den Belastungstest stand und es war mit den technischen Mitteln nicht möglich die tatsächliche Dehnung und Bruchlast durch Versuch zu ermitteln, da der Leinenrest mit dem bordseitigen Augspleiß für weitere Versuche nicht mehr lang genug war.

3.2.3 Verholwinde

Das TMS COVADONGA ist auf der Back mit einer elektro-hydraulischen, kombinierten Verhol- und Ankerwinde ausgerüstet. Diese Winde wurde in Polen bei der Firma Rolls-Royce Ullstein FAMA hergestellt. Die Verholkraft bei einer Lage Tampen auf der Leinentrommel ist mit 8 t, und die Haltekraft der Bandbremse ist mit 22 t angegeben.

Beschädigungen an der Leinentrommel und der Bandbremse wurden nicht festgestellt, und auch sonstige Schäden an der Winde und auf dem Vorschiff wurden nicht gemeldet.

3.2.4 AIS Daten

Zur Auswertung der Geschwindigkeit standen die von der Revierzentrale NOK aufgezeichneten AIS Daten zur Verfügung. Diese Daten sind kritisch zu betrachten, da oft aufgrund nicht exakter Eingabe der Schiffsparameter (Antennenposition, Länge und Breite des Schiffes etc.), Genauigkeit des hinterlegten Seekartenmaterials, Empfangsstörungen sowie GPS-Ungenauigkeiten falsche Positionen dargestellt werden können, wie auf den nachfolgenden Bildern besonders anhand der Schiffe in der Großen Nordschleuse zu sehen ist.

Für das TMS COVADONGA und das TMS LISTER sind die Schiffsparameter mit ausreichender Genauigkeit eingegeben, und nachfolgende Tendenzen der Schiffsbewegungen, die mit den AIS Rohdaten verglichen wurden, sind zu erkennen:

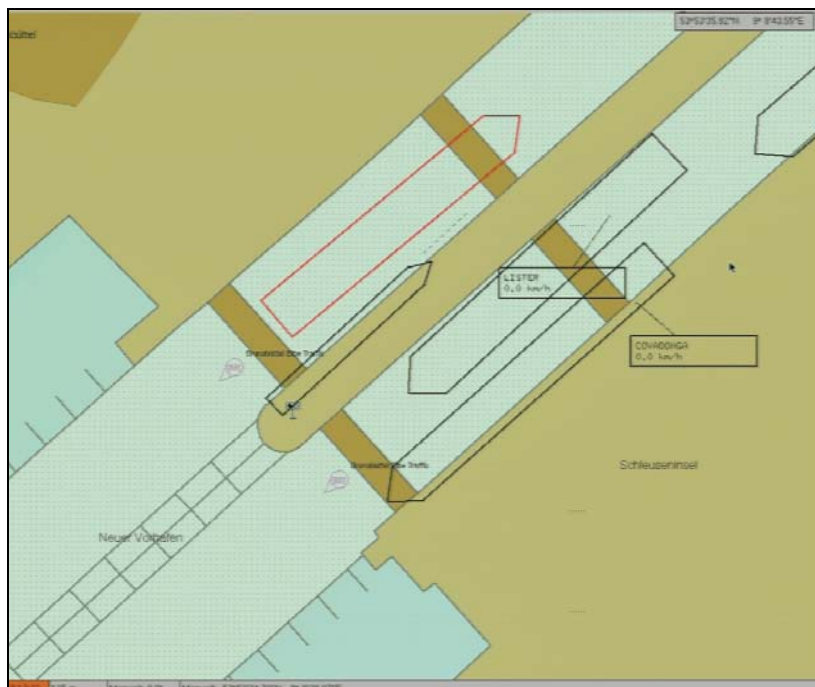


Abbildung 14: AIS Daten 19:12:20 Uhr

TMS LISTER und TMS COVADONGA liegen fest. Geschwindigkeiten = 0,0 km/h. Der rechnerische seitliche Abstand zwischen den festgemachten Schiffen betrug ca. 6 m. (Schleusenbreite – (Schiffsbreite LISTER + Schiffsbreite COVADONGA + 2 x Schlengelbreite))



Abbildung 15: AIS Daten 19:14:17 Uhr

TMS LISTER hat Fahrt aufgenommen und beim Passieren Steven an Steven eine Manövriergeschwindigkeit von 1,9 km/h erreicht. TMS COVADONGA wird nach den AIS Daten mit nicht aufgezeichneter Geschwindigkeit nach hinten gezogen (siehe Stevenposition zu vorherigem Bild).



Abbildung 16: AIS Daten 19:14:55 Uhr

TMS LISTER fährt mit 3,8 km/h. TMS COVADONGA nimmt Vorausfahrt auf, hier schon mit 0,3 km/h.



Abbildung 17: AIS Daten 19:16:00 Uhr

TMS LISTER hat eine Geschwindigkeit von 5,5 km/h und TMS COVADONGA eine Geschwindigkeit von 0,9 km/h.



Abbildung 18: AIS Daten 19:16:20 Uhr

TMS LISTER fährt mit 5,4 km/h weiter. TMS COVADONGA hat eine Geschwindigkeit von 0,5 km/h, die im weiteren Fortgang bis 19:18:00 Uhr auf 0,0 km/h wieder zurückfällt. Die Stevenposition bzw. das Schiff ist dabei weit nach vorne gewandert.

3.2.5 Funkaufzeichnungen

Um 19:09:20 Uhr meldet sich TMS LISTER auf UKW Kanal 68 (Brunsbüttel Elbe Traffic) und gibt an, dass es als erstes Fahrzeug aus der Neuen Südschleuse mit Tiefgang 7,40 m auslaufen wird. Um 19:15:40 Uhr meldet sich das TMS COVADONGA auf demselben Kanal und teilt erstmals den Unfall mit: *„Wir haben hier einen Unfall gehabt, die Spring ist gebrochen. Ein Mann ist von der Pier unten auf den Fender gefallen. Ich weiß da nicht, was da los ist.“*

Der weitere ausführliche Funkverkehr, mit Alarmierung der Rettungskräfte, findet sofort im Anschluss auf UKW Kanal 13 (Kiel Kanal 1) statt. Um 19:19:38 Uhr wird von Bord des TMS COVADONGA gemeldet: *„Soweit ich jetzt sehen kann, schwimmt nur die Rettungsweste da, der Mann ist nicht zu sehen“*. Diese Meldung wird um 19:22:20 Uhr von Bord dahingehend korrigiert: *„Ja, der Mann scheint doch in der Rettungsweste zu hängen, die haben ihn jetzt auf den Schlengel geholt, da hatte ich eine falsche Information gekriegt. Der muss/scheint aber auch verletzt zu sein, da rührt sich nichts.“*

3.2.6 Zeugenaussagen

Alle Unfallzeugen haben bereitwillig ausgesagt.

3.2.6.1 Zeugen an Land

Zum Unfallzeitpunkt war an Land neben dem verunglückten Festmacher noch ein weiterer Festmacher am Achterschiff des TMS COVADONGA eingeteilt. Es bestand zwischen beiden Festmachern kein Sichtkontakt, da das ca. 2 m hohe Mittelhaupt, das über eine 13-stufige Treppe zu überwinden ist, die Sicht nach vorne bzw. hinten nicht möglich machte.

Unmittelbar nach dem Ablegen des TMS LISTER machte das TMS COVADONGA eine Vorausbewegung, während die Achterleine noch belegt war. Eine Achterspring war nicht ausgebracht worden. Die Vorausbewegung verstärkte sich noch, und man hörte ein Knacken in der Achterleine. Die Besatzung auf dem Achterschiff gab dem Festmacher ein Zeichen, sich zu entfernen und begann mit dem Fieren der Leine. Während der Festmacher sich auf dem Weg in Deckung hinter einem Baucontainer befand, hörte er ein lautes Knallen und vermutete, dass im Vorschiffsbereich des Schiffes eine Leine gebrochen sei.

Kurze Zeit später rief der Lotse des TMS COVADONGA aus der Nock zu ihm herunter und sagte, dass er nach vorne gehen solle, da sein Kollege ins Wasser gefallen sei. Der Festmacher lief daraufhin über das Mittelhaupt nach vorn und sah eine gebrochene Leine über den weißen Poller hängen. Der Arbeitsschutzhelm und die Arbeitshandschuhe lagen verstreut in der Nähe des Pollers, wohingegen eine Person nicht zu sehen war. Der Festmacher schaute in das Schleusenbecken und sah eine Rettungsweste zwischen Schiff und Holzschlengel treiben, Kopf und Arme bzw. eine treibende Person wurde jedoch nicht gesehen. Es kamen dann noch zwei Kollegen angelaufen, die gleich die Steigeleiter zum Schlengel hinunter stiegen, um die Rettungsweste heranzuziehen. Die Rettungsweste trieb ca. 3 - 4 m vom Schlengel entfernt, und es wurde nunmehr entdeckt, dass der vermisste Festmacherkollege in der Weste hing. Der verunglückte Festmacher wurde auf den

Schlengel gezogen, die Rettungsweste geöffnet, der Oberkörper freigelegt und umgehend mit Wiederbelebensmaßnahmen begonnen. Diese Maßnahmen wurden so lange fortgesetzt, bis der Notarzt mit Helfer eintraf.

Die Vorausbewegung bis zum Brechen der Leine schätzte der Festmacher auf ca. 5 m, danach lief das Schiff aber noch weiter voraus.

3.2.6.2 Zeugen an Bord TMS COVADONGA

Während des Manövers in der Schleuse waren auf dem Vorschiff der 2. Offizier, ein Bootsmann und ein Vollmatrose, während auf dem Achterschiff der 3. Offizier mit einem Vollmatrosen eingesetzt war. Die Kommunikation untereinander wurde in Spanisch geführt, während der Kapitän und der Lotse Englisch sprachen.

Die Vorleine wurde durch die vordere Backbord-Rollenklüse und die Vorspring durch die hintere Backbord-Rollenklüse geführt. Achtern wurde nur eine Achterleine ausgebracht. Der Kanallotse verließ nach dem Festmachen das Schiff, und der Seelotse kam um 18:50 Uhr an Bord. Aufgrund des niedrigen Wasserstandes waren die Leinen zu diesem Zeitpunkt zwischen dem Schiff und den Pollern fast horizontal.

Der Abstand zwischen dem TMS LISTER und dem TMS COVADONGA betrug laut Aussage ca. 4 m. Um 19:15 Uhr legte das TMS LISTER unter Zuhilfenahme des Bugstrahlruders ab. Eine gegenseitige Beeinflussung zwischen TMS LISTER und TMS COVADONGA war deutlich bemerkbar, und das TMS COVADONGA schien Vorfahrt zu machen. Der Abstand zwischen den Schiffen wurde auf ca. 2 m verringert. Es wurde bemerkt, dass die Festmacherleinen die Kante der Kaimauer berührten und in einem Winkel nach unten zu den Klüsen des Schiffes führten. Nachdem das TMS LISTER ca. 2/3 des Schiffes passiert hatte, wurde auf der Brücke ein lautes Geräusch wie ein Gewehrschuss (*sounded like a gunshot*) an der Backbordseite gehört und unmittelbar darauf der Kapitän vom 2. Offizier informiert, dass die Vorspring gebrochen war. Von der Backbord-Brückennock aus wurde bemerkt, dass ein Festmacher an Land fehlte, man konnte jedoch keinen Mann im Wasser sehen.

Die Besatzung auf dem Vorschiff wurde angewiesen, die Vorleine zu fieren, und das Bugstrahlruder wurde betätigt, so dass sich der Bug nach Steuerbord bewegte, um den Abstand des Schiffsrumpf zum Schlengel zu vergrößern.

Auf dem Vorschiff wurde aufgrund des Saugeffektes ebenfalls eine Fahrt voraus bemerkt. Die Leinen führten wegen des gefallenen Wasserstandes vom landseitigen Poller herunter zum Schiff und berührten die Kante der Kaimauer. Es wurden bis zum lauten Geräusch keine Spannungs- oder Reißgeräusche bemerkt.

Um 19:35 Uhr kam der Rettungsdienst. Mit dem mittschiffs angeordneten bordeigenen Kran wurde der Verunglückte auf einer Trage an Land gehievt.

Um 20:05 Uhr wurde der Lotse über den Tod des Festmachers informiert.

3.2.6.3 Zeugen an Bord TMS LISTER

Das TMS LISTER fuhr anfangs in der Fahrstufe 2 (dead slow ahead) und danach in der Stufe 3 - 4 (slow ahead). Nach Aussagen der Besatzungsmitglieder verringerte sich der Abstand zwischen beiden Schiffen bis auf 4 m, als das Heck des TMS LISTER etwa mittschiffs von der COVADONGA war. Durch Betätigung des Bugstrahlruders wurde der Abstand daraufhin auf 5 - 6 m erhöht. Während das Heck der LISTER den Bug der COVADONGA passierte, wurde beobachtet, wie die

Besatzungsmitglieder auf dem Vorschiff der COVADONGA auseinander liefen. Außerdem wurde beobachtet, wie an Land ca. 2 - 3 m vom Poller entfernt die Vorspring mit einem lauten Geräusch brach, den Festmacher an den Beinen traf, dieser hochgeworfen wurde und kopfüber zwischen Schiff und Kai ins Wasser fiel.

3.2.7 Ortstermin

Bei einem Ortstermin am 30. März 2010 wurden die Zeugen und die WSP Ermittler zu dem Unfall befragt. Dabei wurde besonders auch das Auffinden der Person im Wasser hinterfragt. Es wurde nur eine Rettungsweste ca. 1 – 1,5 m entfernt im Wasser treibend gesichtet. Erst beim Heranziehen dieser Weste an den Steg wurde gesehen, dass noch eine Person in der Weste hing, deren Kopf seitlich unter Wasser lag. Die Rettungsweste hatte keine Bergegurte, keine Schrittgurte, war auf der Brust geschlossen aber offensichtlich hochgerutscht. Bei diesem Ortstermin waren die Beschädigungen an der Schleusenmauer zum größten Teil schon ausgebessert bzw. entfernt. Der Abstand des Pollers zur Infrage kommenden Beschädigung an der Schleusenkante konnte von der BSU nicht mehr exakt gemessen werden.

Bei einem weiteren Termin am 11. Juni 2010 war der gesamte Bereich der Notnischenabdeckung komplett erneuert.



Abbildung 19: Beschädigung März 2010

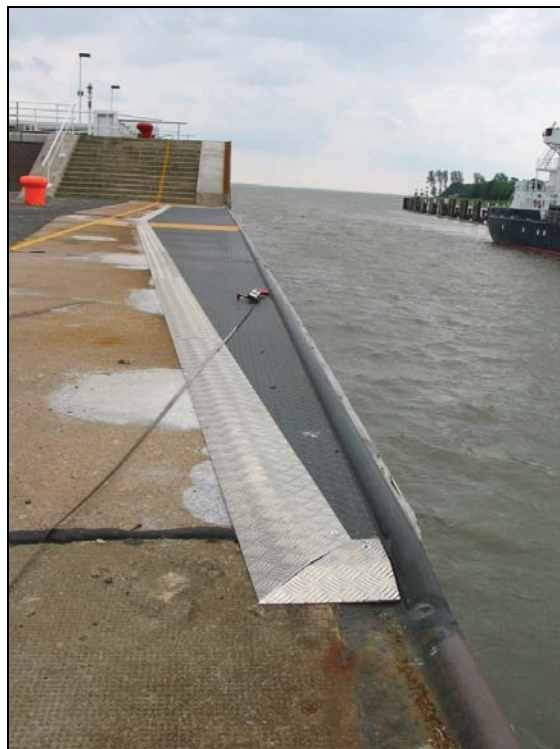


Abbildung 20: Repariertes Teil Juni 2010

3.2.8 Rettungsweste und Todesursache

3.2.8.1 Rettungsweste

Der verunglückte Festmacher trug eine orangefarbene Rettungsweste der Marke SECUMAR BS 16. Diese Rettungsweste war im aufgeblasen Zustand im Wasser entdeckt worden, ohne dass im ersten Moment gesehen wurde, dass der

Verunglückte noch mit dem Kopf unter Wasser in der Weste hing. Diese Weste wurde im Auftrag der WSP durch die Firma Consalt in Kiel geprüft. Das Ergebnis lautet:

*„schlechter Zustand, aber funktionstüchtig,
Weste ausgelöst, wasseraktiviert,
Baujahr Febr. 1999,
Letzte Wartung 08/08 – Prüfstempel nicht mehr lesbar, um den Prüfer zu
identifizieren,
Auslöseautomat funktioniert einwandfrei“*

3.2.8.2 Todesursache

Für die Untersuchung der BSU wäre es hilfreich gewesen, wenn die Todesursache festgestellt worden wäre. Eine Obduktion des Leichnams wurde aber auf Anträge der WSP mehrfach von der Staatsanwaltschaft Itzehoe abgelehnt. Eine Begründung für diese Ablehnung war nach Aktenlage nicht in Erfahrung zu bringen.

Im Wasser wurde der rechte Arbeitsschuh (Klasse S 3) des Toten, der quer über dem Spann bis zur Sohle hin aufgerissen war, gefunden.



Abbildung 21: Schuh des Verunglückten

Der linke Schuh war noch am Fuß verblieben und unbeschädigt. Anhand dessen sowie der der BSU vorliegenden Fotos mit erkennbaren Verletzungen, offener Bruch des rechten Unterschenkels mit Ablösungen der Haut bis zum Fuß, kann davon ausgegangen werden, dass der Tote von der gebrochenen Festmacherleine am rechten Bein und Fuß erfasst wurde.

Laut Aussage hatte der Festmacher bei der Reanimation aus Nase und Ohren geblutet. Auch auf Fotos sind erhebliche Verletzung auf der rechten Gesichtshälfte und Blutungen aus Mund, Nase und Ohren erkennbar.

Es bleibt ungeklärt, ob der Festmacher direkt ins Wasser gefallen oder erst auf den Holzschlengel gefallen ist und anschließend ins Wasser. Somit kann nicht abschließend geklärt werden, ob der Tod durch Ertrinken oder durch die geschilderten Verletzungen eintrat.

Die BSU hat für die Untersuchung des Unfalls das Hamburg Port Health Center (Leitung: Frau Dr. Schlaich), Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM) in Abstimmung mit Prof. Dr. Püschel, Rechtsmedizin des UKE, Hamburg, um eine rechtsmedizinische Einschätzung auf Grundlage der vorliegenden Fotos und des polizeilichen Todesermittlungsberichtes gebeten. Es wurde darauf hingewiesen, dass aus den Bildern das Verletzungsmuster nur oberflächlich abgelesen werden, und dass sich eine Todesfeststellung nur durch eine professionelle Leichenschau mit ggf. anschließender Sektion durch einen Rechtsmediziner klären lassen kann. Auszug aus dem Gutachten:

„Unklar ist, ob der Mann direkt ins Wasser gefallen ist, oder ob er möglicherweise zwischendurch noch aufgeschlagen ist. Neben der sehr schweren Verletzung am Unterschenkel kann man weitere Verletzungen von den Bildern nicht sicher abgrenzen.

Es sieht jedoch so aus, als wenn es im Bereich des Kopfes/Halses auch noch Verletzungen gegeben hat. Es spricht schon einiges dafür, dass es im Bereich von Brustkorb/Hals/Nasenrachenraum weitere Verletzungen gegeben hat. Ansonsten wäre nicht erklärlich, warum aus Mund und Nase so viel Blut ausgetreten ist. Jedenfalls dürfte der Mann allein aufgrund der groben Verletzungen am rechten Unterschenkel einen sehr starken Blutverlust gehabt haben, bei dem es auf ein entschlossenes Eingreifen innerhalb kürzester Zeit angekommen wäre. Man hätte ihm das rechte Bein unbedingt schnellstmöglich abbinden müssen.

Unter den hier gegebenen Umständen (längere Zeit im Wasser, längere Zeit bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes) könnte einerseits auch noch ein Ertrinken dazugekommen sein und der Blutverlust alleine vom rechten Unterschenkel her dürfte schon tödlich gewesen sein (auch ohne weitere Verletzungen).

Ertrinkungsvorgang sowie stärkster Blutverlust aus dem verletzten Unterschenkel wäre m.E. vermeidbar gewesen, wenn man den Mann schnellstmöglich aus dem Wasser gezogen und ihm das Bein abgebunden hätte.

Unter Zuhilfenahme weiteren Bildmaterials lässt sich feststellen, dass ein zwischenzeitliches Aufschlagen des Verletzten auf dem Schwimmfender vor endgültigen Sturz ins Wasser sehr wahrscheinlich und mit den Verletzungsmustern vereinbar ist. Der Verunfallte war trotz der angelegten Rettungsweste mit dem Gesicht nach unten aufgefunden worden. Ein Ertrinken nach vorangegangener Bewusstlosigkeit durch den Sturz auf den Schwimmfender und/oder den Blutverlust sind also möglich. Folgende Todesursachen sind differentialdiagnostisch zu erwägen:

- *Tod durch Ertrinken, nach vorausgegangener Bewusstlosigkeit durch den Sturz auf den Schwimmfender und/oder den Blutverlust*
- *Tod durch Verbluten*
- *Tod durch den Sturz auf den Schwimmfender*

Besondere Beachtung erfordert die Tatsache, dass der Verunfallte mit dem Gesicht nach unten treibend aufgefunden wurde. Hier war die Schwimweste offensichtlich nicht geeignet gewesen, um ein Ertrinken bei Bewusstlosigkeit zu vermeiden.“

3.2.9 Untersuchung in der Schleuse und an Bord

3.2.9.1 Höhe der Schleusenکante am Unfalltag

Der Elbpegel an Mole 4 bezogen auf Pegelnull hatte am 28. Oktober 2008 um 19:15 Uhr einen Wert von 4,22 m. Der Pegelnullpunkt liegt 5,00 m unter Normal Null (NN).

Bezogen auf NN ergibt das einen Wasserstand von - 0,78 m unter NN.

Laut Auskunft des zuständigen Wasser- und Schifffahrtsamt Cuxhaven werden die Elbpegel routinemäßig untereinander verglichen. Aufgrund dieser Vergleiche lässt sich ein Höhenfehler in der Systemgenauigkeit zum Zeitpunkt des Unfalls von + 1 cm bis + 5 cm zu hoch bei Niedrigwasser ableiten. D.h., der tatsächliche Wasserstandwert am Pegel bei Mole 4 lag demnach im Bereich von 4,21 m bis 4,17 m. Auf NN bezogen sind das -0,79 m bis -0,83 m.

Oberkante Schleusenmauer ist lt. Zeichnung + 4,50 m über NN. D.H., bei dem Wasserstand am 28. Oktober 2008 war der Abstand von der Wasseroberfläche bis zur Oberkante Schleusenmauer 4,50 m + 0,79 m (bzw. + 0,83m) = 5,29 m (bzw. 5,33 m).

Die Abmessungen der Schleusenmauer wurden bei einem Ortstermin am 30. März 2010 durch Kontrollmessung mit einem 30 m Stahlmaßband, sowie Lasermessgerät (Leica Disto) nachgemessen und mit den Pegeldaten verglichen.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass am Unfalltag eine Höhe über dem Wasserspiegel bis zur Schleusenoberkante zwischen 5,29 m und 5,33 m vorhanden war.

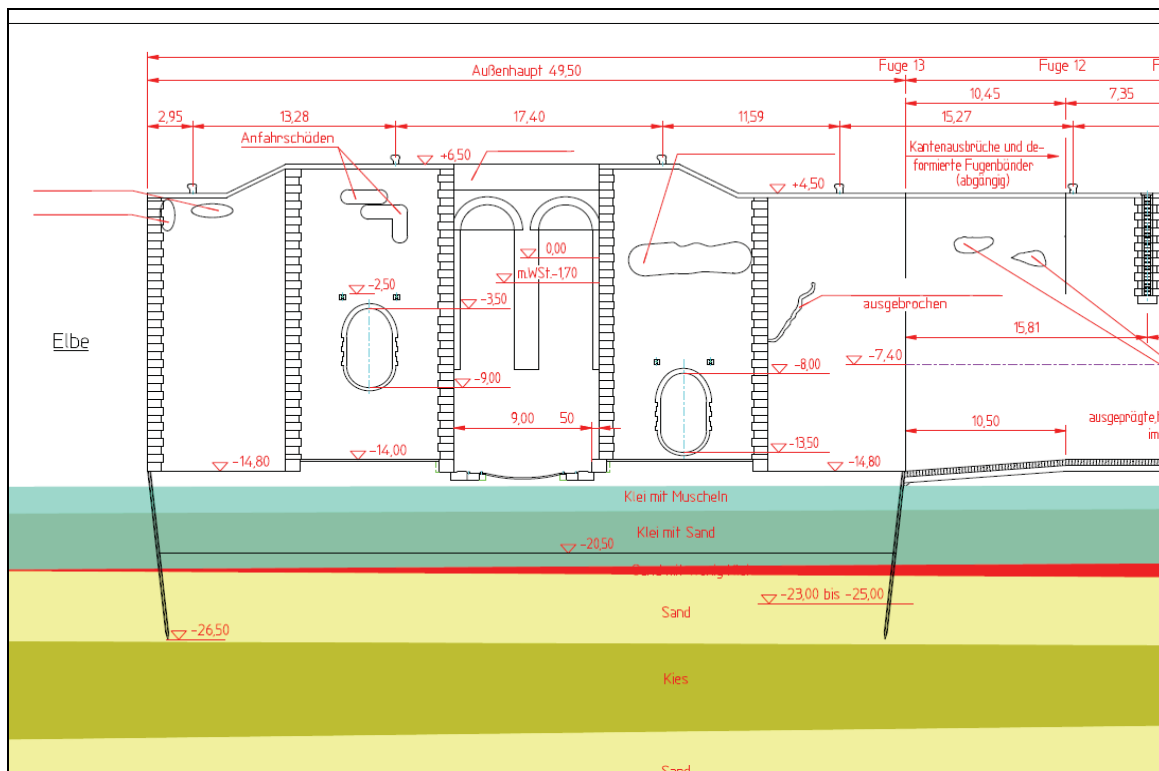


Abbildung 22: Schleusenlängsprofil

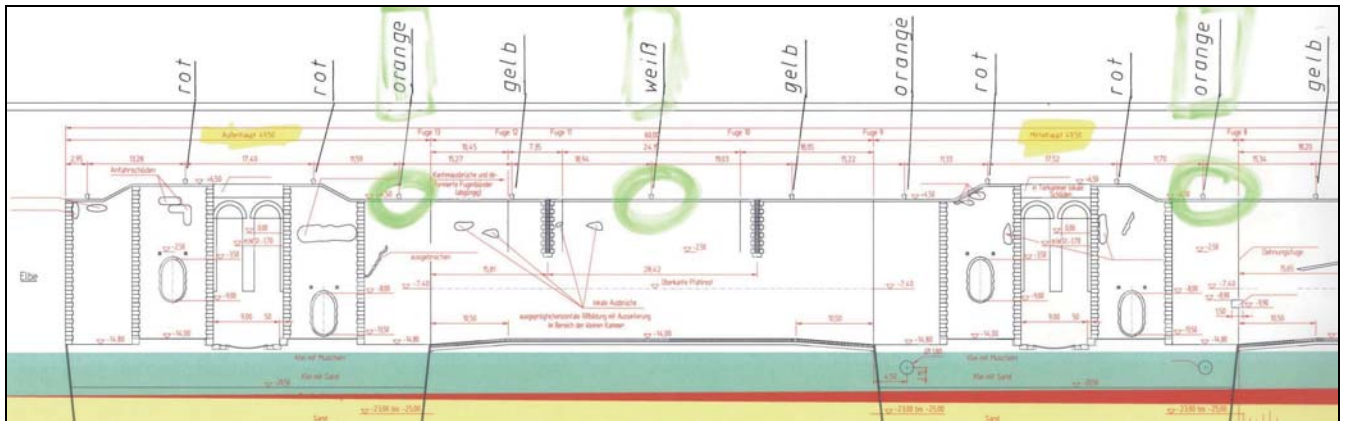


Abbildung 23: Pollerabstände und Farbmarkierung

Durch das erhöhte Mittelhaupt war eine gegenseitige Einsicht in die Arbeit der Festmacher nicht gegeben.



Abbildung 24: Ansicht Außenmauer mit Poller, Mittelhaupt und Notnische

3.2.9.2 Abstand der Vorschiffsklüsen über Wasseroberfläche

Die COVADONGA hat auf dem Vorschiff an Backbord- und Steuerbord- Schanz jeweils zwei Vorschiffsklüsen, die als Walzenklüsen (Fairlead) für die Vorspring bzw. Vorleine benutzt werden. Für die Vorleine sind am Steven auf Backbord- und Steuerbordseite Umlenkrollen (Warping rollers) angeordnet. Der nachfolgende Mooring Arrangement Plan ist von der Klasse genehmigt worden:

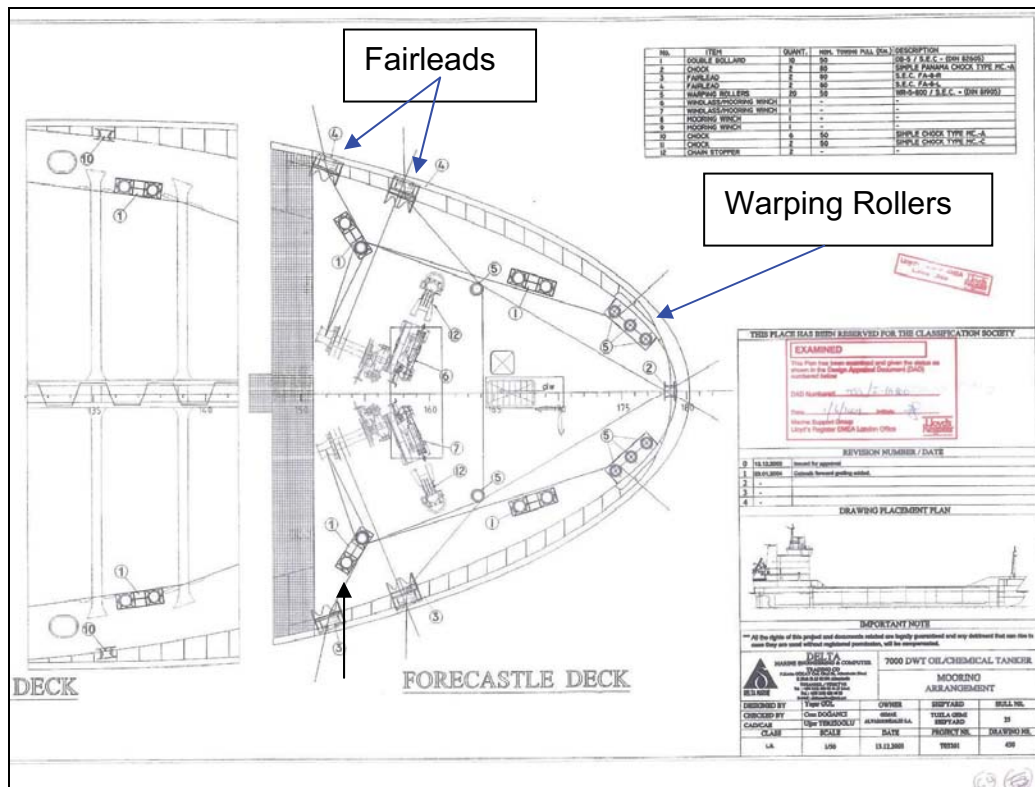


Abbildung 25: Mooring Plan Vorschiff

Die WSP hat am 7. Dezember 2008 an Bord des TMS COVADONGA in der Schleuse Brunsbüttel die Walzenklüsen auf dem Vorschiff vermessen. TMS COVADONGA fuhr in Ballast, und es wurde vorne 3,60 m, mittschiffs 4,20 m und achtern ein Tiefgang von 5,00 m ermittelt. Der Abstand der Vorschiffsklüsen zur Wasserlinie wurde mit 8,30 m an der hinteren Klüse und 8,10 m an der vorderen Klüse gemessen.

Der gemessene Abstand der hinteren Klüse über Unterkante Kiel (UKK) beträgt demnach 11,90 m (3,60 m + 8,30 m). Das entspricht auch dem Wert, der nach dem Generalplan (GA-Plan) der Klassifikationsgesellschaft von Lloyd's Register herausgemessen wurde.

Die hinteren Walzenklüsen sind im GA-Plan 7,40 m vom vorderen Lot entfernt und 11,90 m über Unterkante Kiel angeordnet.

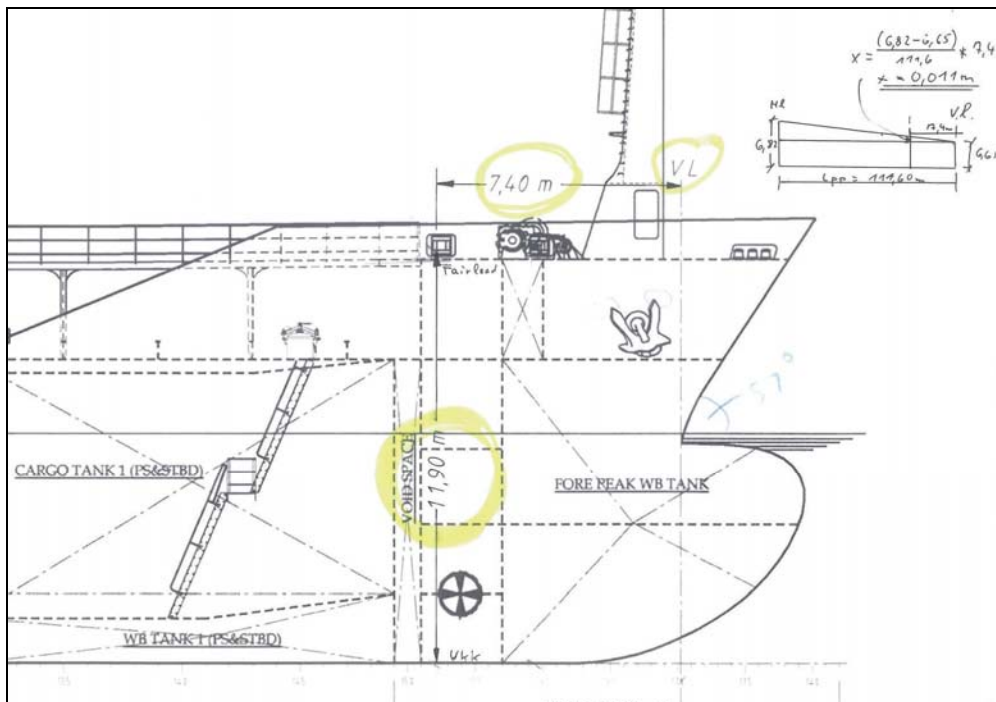


Abbildung 26: GA Plan Vorschiff

Bei einer Bordbesichtigung der BSU am 11. Juni 2010 in Brunsbüttel wurden diese von der WSP ermittelten Werte und die GA-Plan Zeichnungswerte mit dem aktuellen Tiefgang bestätigt. Die Walzen der Klüsen waren bei dieser Besichtigung leichtgängig und scharfe Kanten wurden nicht beobachtet.

Es gibt verschiedene Aussagen über die Tiefgänge am Unfalltag. In den schriftlichen Aussagen der Besatzung vom 7. Dezember 2008 wurde ein gleichlastiger Tiefgang von 6,82 m festgehalten („This resulted in a draft of 6,82 m even keel“). Die Unfallermeldung der WSP hat vorne einen Tiefgang von 6,74 m angegeben, und die Verkehrszentrale gab den Tiefgang mit 6,90 m an.

In den Vordrucken der Bundesstelle, die vom Anwalt der Reederei im Februar 2010 übermittelt wurden, werden die Tiefgänge vorne mit 6,65 m, mittschiffs mit 6,74 m und achtern mit 6,82 m angegeben. Diese Werte scheinen die realistischeren zu sein und werden von den am Unfalltag auf der Reede vor Brunsbüttel aufgenommenen Fotos bestätigt:



Abbildung 27: Freibordmarke auf Reede Brunsbüttel 28. Oktober 2008

Die Höhe der hinteren Klüse auf der Back über der Wasseroberfläche beträgt mit den unterschiedlichen Angaben:

- 1.) Bei 6,82 m Tiefgang gleichlastig = $11,90 \text{ m} - 6,82 \text{ m} = 5,08 \text{ m}$
- 2.) Bei 6,74 m Tiefgang gleichlastig = $11,90 \text{ m} - 6,74 \text{ m} = 5,16 \text{ m}$
- 3.) Bei 6,82 m achtern, 6,74 m mittschiffs und 6,65 m vorne =
 - a) ohne Berücksichtigung, dass Tiefgangsmarke nicht identisch mit Abstand der Klüse von 7,4 m vom vorderen Lot = $11,90 \text{ m} - 6,65 \text{ m} = 5,25 \text{ m}$
 - b) Klüse ist 7,4 m hinter Tiefgangsmarke = $11,90 \text{ m} - (6,65 \text{ m} + 0,01 \text{ m}) = 5,24 \text{ m}$

3.2.9.3 Leinenführung auf dem Vorschiff

Die COVADONGA hat auf dem Vorschiff zwei schräg gestellte, kombinierte Verhol- und Ankerwinden. Jede Winde hat auf der einen Seite eine Kettenuß für die Ankerkette und auf der anderen Seite eine Leinentrommel und einen Spillkopf. Die Leinentrommel ist durch eine Mittenbordscheibe in einem Speicher- und Arbeitsteil getrennt. Zum Festmachen ist die Arbeitstrommel grundsätzlich nur mit einer Lage Seil zu belegen. Eine genaue Kenntnis des Festmacheplatzes, insbesondere auch der vorhandenen Poller zum Belegen der Leinen an Land ist erforderlich, um bereits bei der Vorbereitung zum Anlegen die notwendige Leinenlänge zu bestimmen.

Die Aussagen der Besatzung, wie die Festmacherleinen auf dem Vorschiff am Unfalltag geführt wurden, sind gleichlautend. Danach lief die Vorleine durch die vordere Walzenklüse und die Vorspring durch die hintere Walzenklüse („*The forespring went through the aft port fairlead, the headline went through the forward port fairlead*“). Diese Aussage entspricht nicht dem Standard bzw. den eingespielten Bordroutinen. Nach Fotos aus dem Internet und auch bei der Besichtigung der BSU am 11. Juni 2010 wird die Vorspring durch die vordere Walzenklüse geführt und die Vorleine kommt von der Winde gegenüber der Festmacheseite durch die Umlenkrollen am Steven.

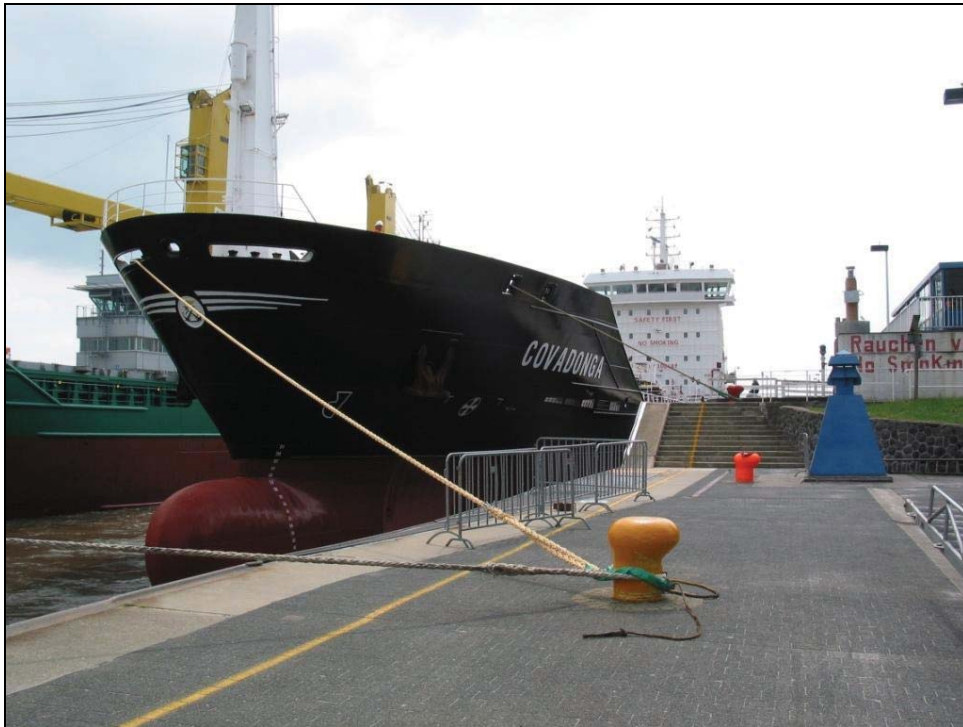
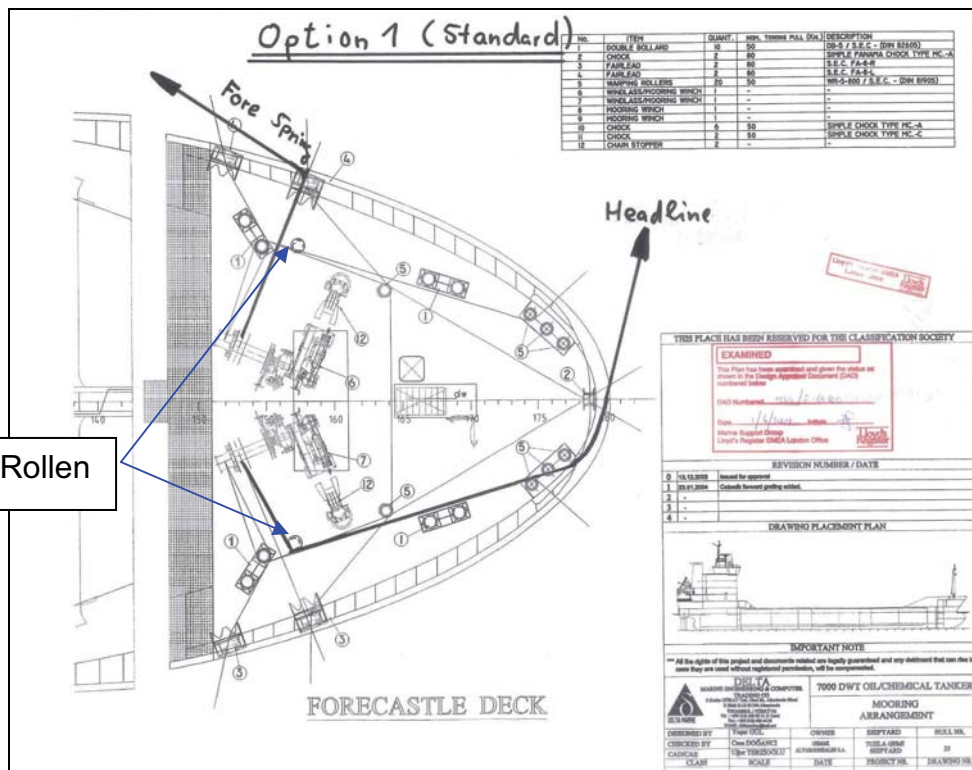


Abbildung 28: Vorleine und Vorspring am 11. Juni 2010

Bei der Leinenführung auf dem Vorschiff nach obigem Foto lief die Vorleine vom Arbeitsteil der Steuerbord-Winde über Umlenkrollen an Deck und durch die vorderen Steuerbord-Umlenkrollen und die Vorspring direkt vom Arbeitsteil durch die vordere Backbord-Walzenklüse.



Zusätzliche Rollen

Abbildung 29: Standard Leinenführung

Mit Schreiben der anwaltlichen Vertretung der Reederei vom 7. September 2010 wurde diese obige Leinenführung, nach Abb. 29, als die am Unfalltag vorhandene Leinenführung bestätigt. Es wird in dem Schreiben daraufhingewiesen, dass die Crewmitglieder sich in Ihren ersten Aussagen bzgl. der Führung der Vorspring auf die Walzenklüse beziehen, die sich in Verlängerung der zutreffenden Winsch befindet. Die achterliche Walzenklüse wurde nicht benutzt und war auch nicht durch die Aussagen bezeichnet worden. Die Wiedergabe der schriftlichen Zeugenaussagen vom 28. Oktober 2008 („*The forespring went through the aft port fairlead, the headline went through the foreward port fairlead*“) im BSU Bericht bzgl. der benutzten Walzenklüsen ist missverständlich. Die Zeugen haben nicht zum Ausdruck gebracht, dass die hintere der beiden an der Backbordseite sich befindenden Walzenklüsen für die Vorspring benutzt worden seien. Die Zeugen hatten mit ihrer Aussage „*the forespring went through the aft port fairlead*“ zum Ausdruck gebracht, dass die benutzte Walzenklüse sich im hinteren Teil des Schanzkleides an Backbordseite befindet.³

Bei der Besichtigung durch die BSU wurde festgestellt, dass der von LR genehmigte Mooring Arrangement Plan nicht mit den tatsächlichen Gegebenheiten übereinstimmt. Eine weitere Umlenkrolle auf einem Bock ist zusätzlich an Bord auf Backbord und Steuerbord installiert worden.



Abbildung 30: Leinenführung Vorleine am 11. Juni 2010

³ Anmerkung: Nach Bordbesichtigungen und dem Mooring Arrangement Plan, Abb. 25, gibt es auf dem Vorschiff am Schanzkleid auf BB- Seite und auf Stb. Seite nur jeweils eine hintere Walzenklüse (aft port/stb fairlead) und eine vordere Walzenklüse (forward port /stb fairlead). Am Steven ist auf Mitte Schiff eine Panamaklüse und daneben auf Backbord und Steuerbord Seite sind jeweils 3 Umlenkrollen (warping rollers) auf einem Bock angeordnet.



Abbildung 31: Leinenführung Vorspring am 11. Juni 2010

Folgt man den ersten schriftlichen Aussagen der Besatzung vom 28. Oktober 2008 über die Leinenführung am Unfalltag, nach der die Vorleine durch die vordere Backbord-Walzenklüse und die Vorspring durch die hintere Backbord-Walzenklüse lief, so wären die nachfolgenden Varianten der Leinenführung möglich:

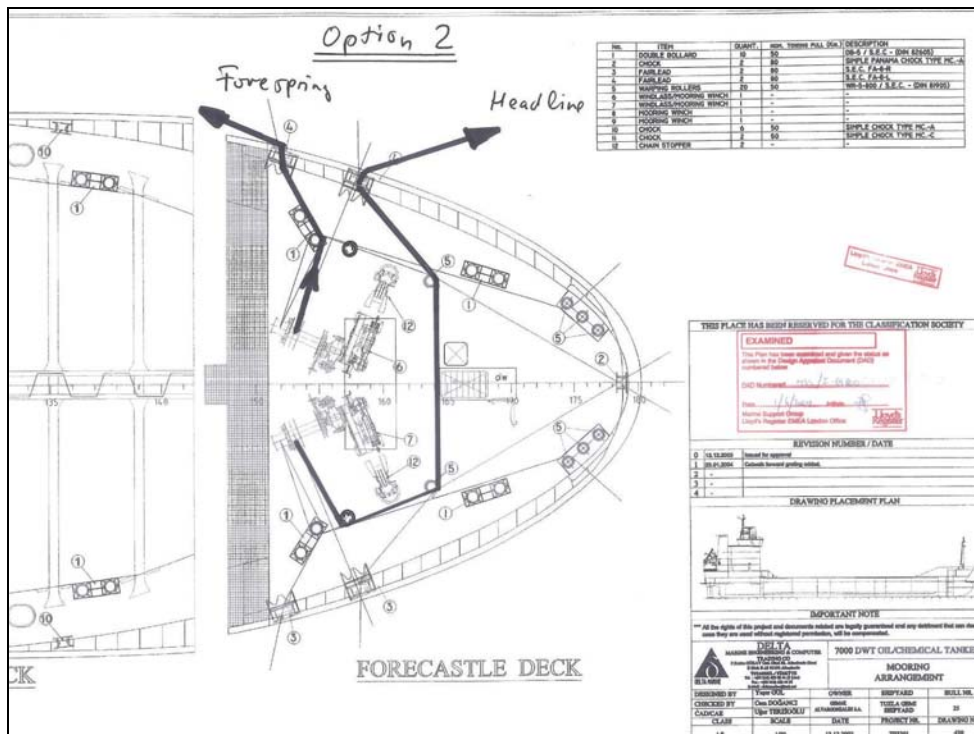


Abbildung 32: Leinenführung Option 2

Az.: 557/08

Bei der Option 2 würde die Vorleine zweimal umgelenkt werden, was zwangsläufig Reibungsverluste nach sich zieht und aus sicherheitstechnischen Gründen nicht optimal ist. Außerdem ist mittschiffs an der Hinterkante Niedergang/Vormast eine Rettungsinsel angeordnet, an der die Festmacherleine scheuern kann.

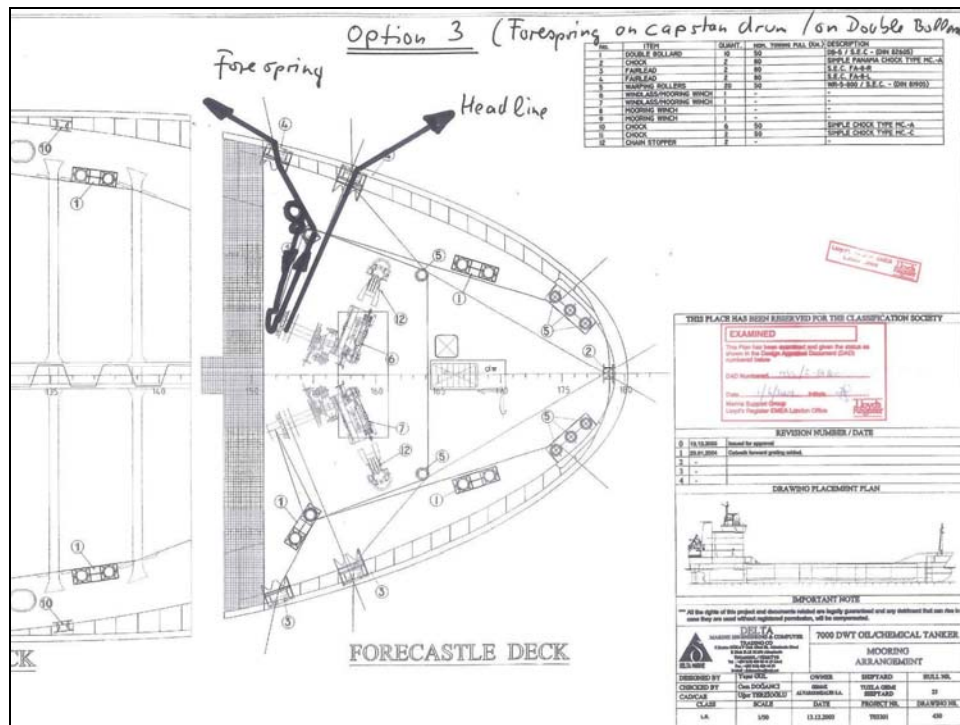


Abbildung 33: Leinenführung Option 3

Bei der 3. Option der Leinenführung hätte für die Vorspring eine zusätzliche Leine, die nicht auf der Leinentrommel gefahren wird, verwendet werden müssen. Diese Leine wird über den Spillkopf geführt und auf dem Doppelpoller belegt. Ein automatisches Fieren der Leine unter Last ist dann nicht gegeben. Dagegen, dass als Vorspring eine dritte Leine verwendet wurde, spricht, da der Polizeibericht darüber keinen Vermerk enthält, und dass auf Fotos, die am Unfalltag an Bord von der auf der Leinentrommel aufgespulte Leine gefertigt wurden, die gleiche blaue Einfärbung von Kardeelen aufweisen.

3.2.9.4 Lage des Schiffes zu den Pollern

Die COVADONGA hat auf dem Achterdeck an den beiden Schiffsseiten zwei Panamaklüssen. Bei der Besichtigung am 11. Juni 2010 wurde die Achterleine über eine Umlenkrolle durch die hintere Panamakluse ausgebracht. Diese Panamaklüssen sitzen auf einer Höhe mit den Umlenkrollen und werden für die Führung der Achterspring bzw. Achterleine benutzt.



Abbildung 34: Klüsen Hinterschiff



Abbildung 35: Leinenführung Achterschiff

Anhand der Aussagen und der AIS Aufzeichnungen ergibt sich die nachfolgende Position des Schiffes zu den Pollern. Bei dieser Position ist das Schiff mit zwei kurzen Querleinen und einer Spring festgemacht worden:

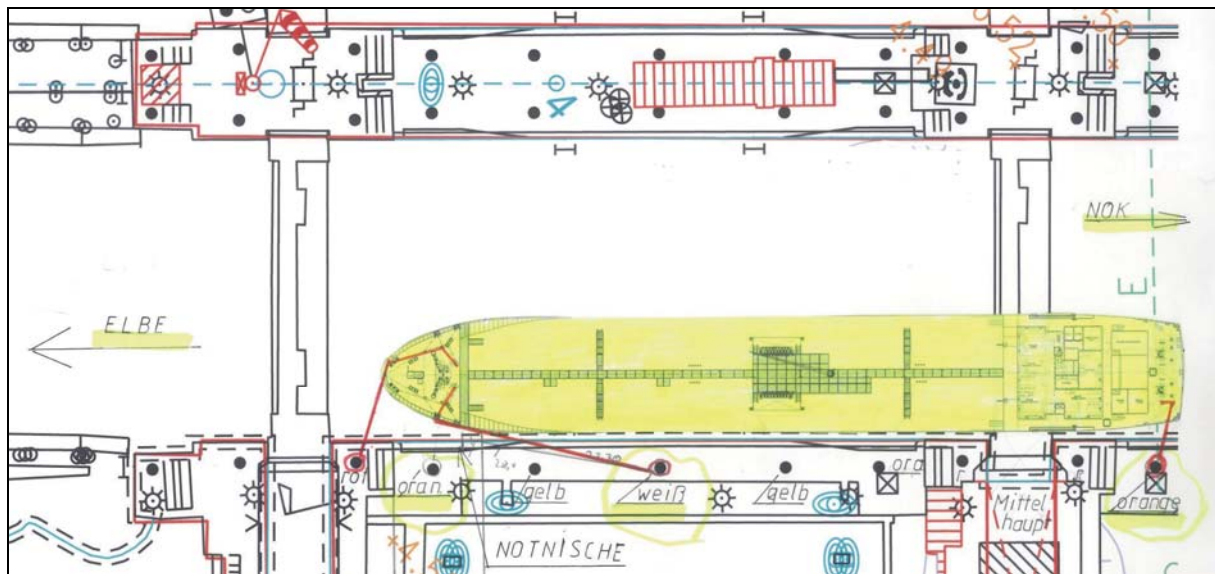


Abbildung 36: Festmacheposition am Unfalltag

Die Leinenführung der Vorleine nach obiger Skizze läuft durch die Steuerbord-Umlenkrollen am Steven und entspricht der gängigen Bordroutine. Über die Belegung der Vorleine an Land gibt es keine klaren Aussagen. Am wahrscheinlichsten erscheint die Belegung auf dem roten Poller auf dem Außenhaupt. Die Vorleine ist bei dieser Lage des Schiffes dann als kurze Querleine ausgebracht.

Die Reste der gebrochenen Vorspring wurden über den weißen Poller belegt vorgefunden. Nach den letzten Aussagen der Besatzung wurde die Vorspring durch die vordere Backbord-Walzenklüse geführt.

Nach übereinstimmenden Aussagen war die hintere Festmacherleine am Unfalltag an Land auf dem orangefarbenen Poller vor dem Mittelhaupt als kurze Querleine ausgebracht worden.

4 AUSWERTUNG

4.1 Andere Leinenbrüche

Der Bruch von Festmacherleinen in Schleusen ist durchaus nicht unüblich und hat verschiedene Ursachen. In der Regel brechen die Leinen, wenn die Schiffe noch Fahrt voraus machen, z.B. durch schlechte Kommunikation mit den Festmachern an Land, durch falsche nautische Beurteilung der Situation oder durch technisches Versagen von Schiff oder Leinen.

Dass hingegen Leinen von festgemachten Fahrzeugen beim Auslaufen anderer Fahrzeuge, insbesondere in Richtung Elbe, brechen, wird erst jetzt vermehrt festgestellt und statistisch erfasst.

In der Schleuse Brunsbüttel wurden im Jahr 2009 insgesamt 12 Leinenbrüche gemeldet. Davon brach bei 10 Unfällen die Vorspring beim Einlaufen, die verbleibenden zwei Fälle waren Brechen der Vorleinen auf festgemachten Schiffen beim Auslaufen anderer Fahrzeuge, jedoch ohne dass Personen verletzt wurden. Ein weiterer derartiger Fall von Brechen der Vorleine ereignete sich am 1. April 2010. Das hinter dem als Erstes auslaufende Schiff liegende Tankschiff wurde hier durch den Schraubenstrom beeinflusst, und ein Festmacher an Land wurde am Oberschenkel getroffen und leicht verletzt. Mit dem Unfall des TMS COVADONGA sind es somit vier Fälle von Leinenbrüchen bei festgemachten Fahrzeugen, an denen vom Kanal in die Elbe gehende und mit Elblotsen besetzte Schiffe, beteiligt waren.

4.2 Übergang der Leine von der Schleusenmauer zum Schiff

Der Abstand von der Wasseroberfläche zur Schleusenoberkante betrug am Unfalltag zwischen 5,29 m und 5,33 m, der Abstand zur hinteren Walzenklüse auf dem Vorschiff mit den unterschiedlichen Tiefgangsangaben zwischen 5,08 m und 5,25 m. Diese Klüse war demnach bei straff gespannter Festmacherleine in jedem Fall tiefer als die Oberkante der Schleusenmauer. Der Abstand der vorderen Walzenklüse zur Wasseroberfläche ist in Abhängigkeit vom achterlichen Trimm ca 5- 6 cm größer als der Abstand der hinteren Walzenklüse. Kommt zu dieser statischen Betrachtung jetzt noch der dynamischer Anteil einer Tiefgangsabsenkung durch Sog und Wellenschlag des ausfahrenden Schiffes TMS LISTER und insgesamt das Reck sowie Lose in die Vorspring hinzu, so ist davon auszugehen, dass die Festmacherleine in Bezug auf die Höhenunterschiede hinter die vorhandenen Beschädigungen auf der Schleusenmauer haken konnte.

Zur Gefährdung, dass Leinen brechen können, wenn Fahrzeuge tiefer liegen als die Oberkante der Schleusenmauer, nachfolgende Skizze aus „Mooring and Anchoring Ships Vol1⁴.“

⁴ The Nautical Institute 2009, ISBN No. 978 1 906915 934

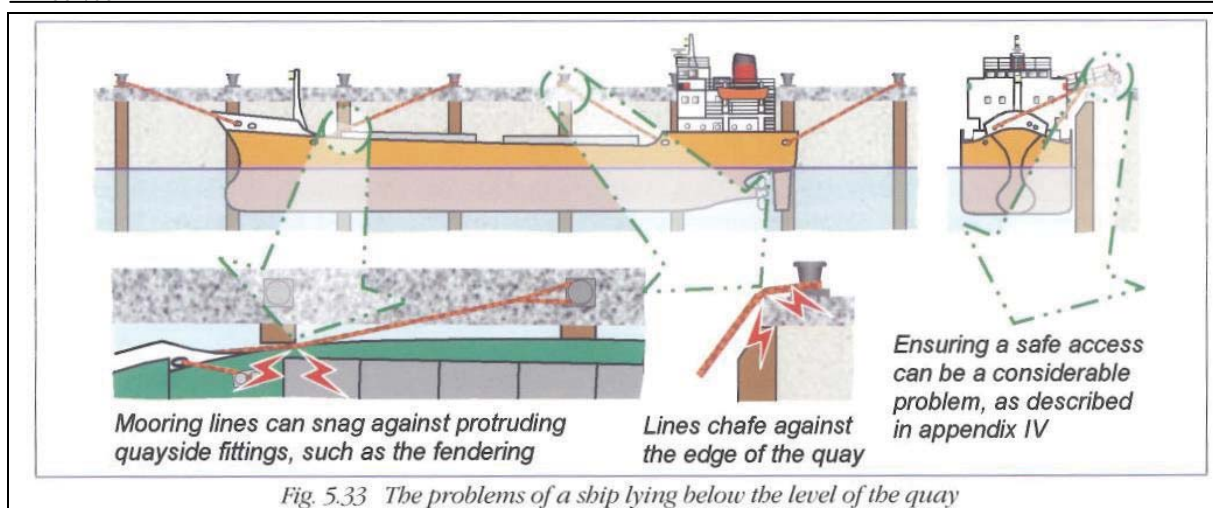


Abbildung 37: Gefahr von Leinenbrüchen bei tiefer liegendem Schiff

Nach obiger Skizze besteht die Gefahr, dass die Leine vom Schiff an senkrechten Pfählen bzw. Fenderungen eingeklemmt werden kann. Diese mögliche Gefährdung ist in der Schleuse gering, da die Fahrzeuge durch die im Wasser schwimmenden Holzschlengel mit mindestens 1,40 m Breite weit genug abliegen. Nur wenn die COVADONGA mit dem Heck extrem weit abgeklappt wäre, bestünde die Möglichkeit, dass sich zwischen Schanz und Schleusenoberkante die Leine einklemmt hätte. Für diese These gibt es keine Aussagen.

Die zweite mögliche Gefährdung besteht, wenn die Leine über eine scharfe Kaioberkante nach unten verläuft. Um das zu verhindern, sind auf den Schleusenanten Halbrundprofile aufgeschweißt.

Die COVADONGA hat am Unfalltag tiefer gelegen und das aufgeschweißte Profil war in dem relevanten Bereich beschädigt. Von daher ist die Möglichkeit des Leinenbruches an der beschädigten Schleusenkante gegeben.

Die Länge der Leine vom Poller bis zur Bruchstelle betrug 22,70 m, der Abstand vom Poller zur Beschädigung an der Notnischenabdeckung betrug nach den Aufmessungen der WSP 27,50 m. Um die vorhandene Beschädigung zu erreichen, hätte der Tampen eine Längenänderung von 21 % erreichen müssen. Laut Leinenprotokoll des Herstellers ist die minimale Längendehnung mit 15 % angegeben, wobei größere Dehnungswerte nicht ausgeschlossen werden. Beim Bruchlasttest der BSU wurde eine Dehnung beim 1. Versuch mit 11,5 % und beim 2. Versuch mit 15 % erreicht. Bei beiden Versuchen brachen die Festmacherleinen eben hinter, bzw. im Einflussbereich der für den Versuch erforderlichen neu gespleißten Augen. Es konnte bei den Versuchen nicht die tatsächliche Bruchlast und maximale Dehnung in dem Teil der Leine, der nicht durch Spleiße beeinflusst wird, ermittelt werden. Die Festmacherleinen sind zudem nach der Auslieferung durch den monatelangen Gebrauch an Bord vorgereckt gewesen und gleichwohl noch Dehnungen, wie die nach Herstellerzertifikat von 15 % erreicht worden. Das Verhältnis der Kraft zum Weg (Dehnung) als Ergebnis der Bruchlastversuche (vgl. Abb. 11 und Abb. 12) verläuft in dem rechten Anstiegsbereich linear bis zum Bruch. Wird das Verhältnis der in den Versuchen ermittelten Kraft/Dehnung zur erforderlichen Dehnung der aufgefundenen Vorsprung von 21 % bis zur Beschädigung an der Schleusenmauer gesetzt, so bekommt man folgende Werte:

1. Bruchlastversuch: (Kraft 16,76t / Dehnung 11,6 %) x 21 % = 30,38 t
2. Bruchlastversuch: (Kraft 21,97t / Dehnung 15,0 %) x 21 % = 30,76 t

Um eine Dehnung der Leine von 21 % zu erreichen wäre eine Kraft von ca. 30,38 t erforderlich gewesen, um die Leine im nicht beeinflussten Bereich der Spleiße brechen zu lassen. Damit wäre immer noch nicht die bei der Herstellerprüfung angegebene Bruchlast von 44 t erreicht.

Nach dem englischen „The Nautical Institute, Mooring and Anchoring Ships Vol1“ sind bei neuen Leinen durchaus Dehnungen von mehr als 40 % und im gebrauchten Zustand von immer noch 30 % zu erwarten.

Unter den obigen Annahmen ist es durchaus möglich, dass bei einer 21 %-tigen Längenänderung die Vorspring an die beschädigte Stelle der Schleusenkante gekommen ist und dort bis zum zerreißen gescheuert hat.

Die gefundene Faser an der beschädigten Notnischenabdeckung hat die gleiche Materialzusammensetzung wie die aufgefundene Vorspring. Der Unterschied zu der Vorspring ist, dass an der Faser Rostanhaftungen waren.

Es wurde festgestellt, dass der gesamte Bereich der Notnischenabdeckung mit grobem Altrost versehen war, der fest haftet und nicht ohne Weiteres auf eine lose aufliegende Faser übergeht. Bei mechanischer Einwirkung würde dieser Rost hingegen abscheuern und durch Luftfeuchtigkeit würde ein Übergang auf die Faser schnell gegeben sein.

Da diese Leinenzusammensetzung, wie angegeben, weit verbreitet ist, hätte die Faser gleichwohl von einem anderen Schiff stammen können. Dazu jedoch hätte vor oder bis zwei Tage nach dem Unfall eine Leine von einem anderen Schiff an der beschädigten Stelle scheuern müssen so dass die Faser dabei hätte anhaften können. Darüber ist nichts gemeldet worden.

Das Bruchmuster der Vorspring ist anders als das bei den Bruchlasttests ermittelte, und das Aussehen deutet optisch auf einen Schnitt hin.

Unter den gegebenen Voraussetzungen ist es wahrscheinlich, dass die Vorspring der COVADONGA an der beschädigten Stelle der Notnischenabdeckung gescheuert hat und messerartig durchschnitten wurde.

4.3 Festmachen

Die COVADONGA war am Unfalltag in der Schleuse ohne Achterspring festgemacht worden. Die Vorleine und auch die Achterleine waren als extrem kurze Querleinen gesteckt worden.

Für die Schleusen Brunsbüttel gibt es eine Schleusenbetriebsordnung, die aber eine Regelung für das Festmachen von Fahrzeugen nicht enthält.

Aus Erfahrungswerten und Routinen der Jahre hat es sich ergeben, dass die Fahrzeuge der Größenordnung der COVADONGA in der Schleuse in der Regel mit einer Vorleine, Vorspring und einer achteren kurzen Querleine, ohne Verwendung einer Achterspring, festgemacht werden.

In einschlägigen Regelungen und der Literatur ist für das Festmachen in Schleusen nichts beschrieben. Greift man auf Regelungen für das Festmachen von Fahrzeugen in Häfen zurück, die analog auch auf kurzzeitiges Festmachen in Schleusen

anzuwenden sein sollten, gelten z.B. als Grundregeln nach gängiger Seemannschaft⁵:

„Das sichere Festmachen von Seeschiffen hängt von der Gestaltung der Liegeplätze, der Schiffgröße, dem verwendeten Leinenmaterial, dem vorbeiführenden Verkehr und den vorherrschenden hydrometeorologischen Bedingungen am. Eine Vereinheitlichung hinsichtlich der Anzahl der Leinen zum Festmachen ist wegen der genannten Bedingungen nicht möglich..... Als Grundregeln können gelten:

- 1.) Bei stark ablandigen Winden ist das Setzen von Querleinen erforderlich.*
- 2.) Bei Sogbildung durch vorbeifahrende Schiffe ist eine doppelte Vor- und Achterspring zu setzen.*
- 3.) Sämtliche Festmacherleinen sind im Lade- und Löschprozess und bei Wasserstandsveränderungen laufend steif gesetzt zu halten.*

Aus obigen Regeln ergibt sich, dass Querleinen zusätzlich zu anderen Leinen ausgebracht werden, wenn das Schiff durch stark ablandigen Wind abzuklappen droht. Querleinen können nicht die notwendigen Achter- oder Vorleinen ersetzen. Bei Sogbildung durch vorbeifahrende Schiffe sind die normal zu setzende Vorspring und Achterspring zu verdoppeln. Es darf in die Leinen keine Lose kommen, und für das festgemachte Schiff darf keine Bewegung entstehen. Ist Lose in den Festmacherleinen oder sind durch das Nichtsetzen von Springs freie Bewegungen des Schiffes möglich, so können durch Wind, Seegang oder Strömung Energiespitzen erzeugt werden, die die Festmacherleinen zum Brechen bringen.

Nach diesen Grundregeln der Seemannschaft sind Fahrzeuge, unabhängig von der Größe, als minimales Festmachen in Häfen und an Liegeplätzen mindestens 1/1, also eine Vorleine, Vorspring, Achterleine und Achterspring, festzumachen.

Anders als beim Festmachen am Ende der Reise ist das Festmachen in der Schleuse lediglich eine Reiseunterbrechung. Insbesondere bleiben hierbei die Brücke, Maschinen- und Manöverstationen besetzt. Auch unterscheidet sich die Sogbildung durch vorbeifahrende Schiffe in der Schleuse von der Sogbildung an einem Hafentiegeplatz. Die Schleusenkammer ist ein begrenzter Raum, der hinsichtlich der auftretenden hydrostatischen und hydrodynamischen Kräfte nicht mit einem normalen Liegeplatz verglichen werden kann. Insoweit kann auf das Ausbringen doppelter Vor- und Achtersprings trotz der vorhandenen Beeinflussung durch andere Fahrzeuge in der Schleuse unter den gegebenen Bedingungen wohl verzichtet werden. Die Einschätzung der Lotsenbrüderschaft NOK 1, Fahrzeuge ohne Achterspring und Achterleine, nur mit ausgebrachter achterer Querleine festzumachen, teilt die BSU nicht. Vielmehr sollten auch in der Schleuse, sofern sie mit mehreren Schiffen belegt ist, nach den o.g. Regeln der Seemannschaft, zumindest die Fahrzeuge, die nicht als erstes die Schleuse verlassen mit mindestens 1/1 festgemacht werden.

⁵ Aus : Seemannschaft 3, Schiff und Manöver, VEB Verlag für Verkehrswesen

4.4 Gefährdungsbereiche beim Brechen von Leinen

Der Aufenthalt im Bereich von Leinen, die unter großer Zugbelastung stehen ist nicht unproblematisch. Diese gefährdeten Bereiche sind an Bord in der Regel bekannt und im besten Fall auch farblich markiert.

In den Schleusen Brunsbüttel und Kiel ist lediglich der Bereich zur Wasserkante durch eine durchgehende gelbe Linie markiert, ab der Rettungswesten getragen werden sollten. Bereiche um die Festmacherpoller sind in Bezug auf gefährdete Zonen, in denen eine Gefährdung durch brechende Leinen besteht, nicht angezeichnet. Diese gefährdeten Bereiche anzuzeichnen erscheint schwierig, da je nach Fahrzeugtyp, Fahrtrichtung, Leinenführung, Länge der ausgesteckten Leine etc. der Gefährdungsbereich um die Poller unterschiedlich sein kann. Die WSV hat den gesamte Bereich des Schleusendecks daher als gefährdet eingestuft und für Personen ohne konkrete Anliegen gesperrt, sowie das Schleusenpersonal durch Schulung auf das Erkennen der Gefahren sensibilisiert.

Nachfolgende Skizze aus „Mooring and Anchoring Ships Vol1“ zeigt exemplarisch was passiert, wenn eine Leine an der Klüse (fairlead) bricht und an Bord zurückschnellt:

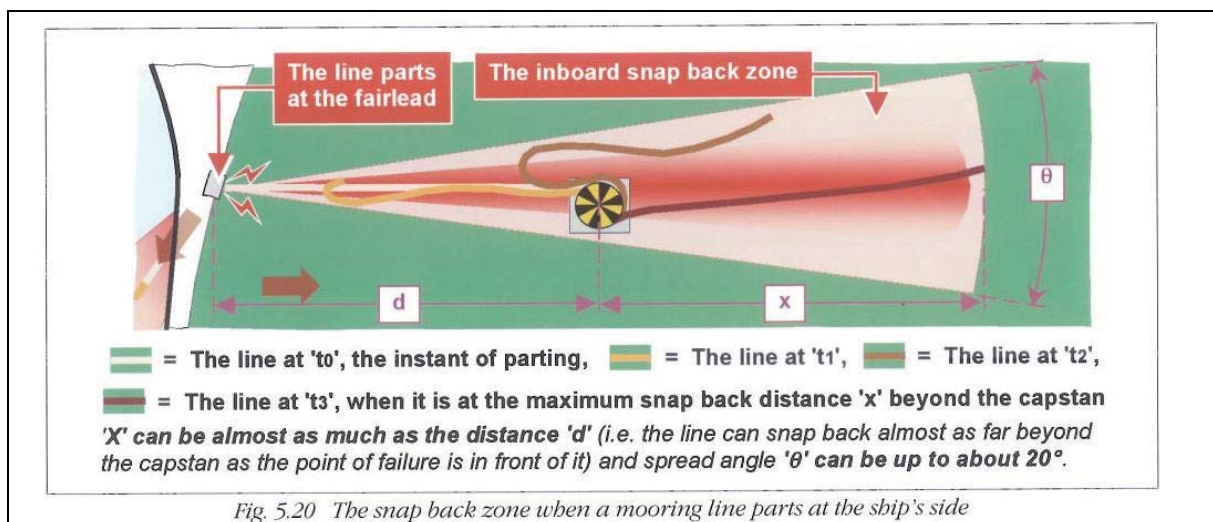
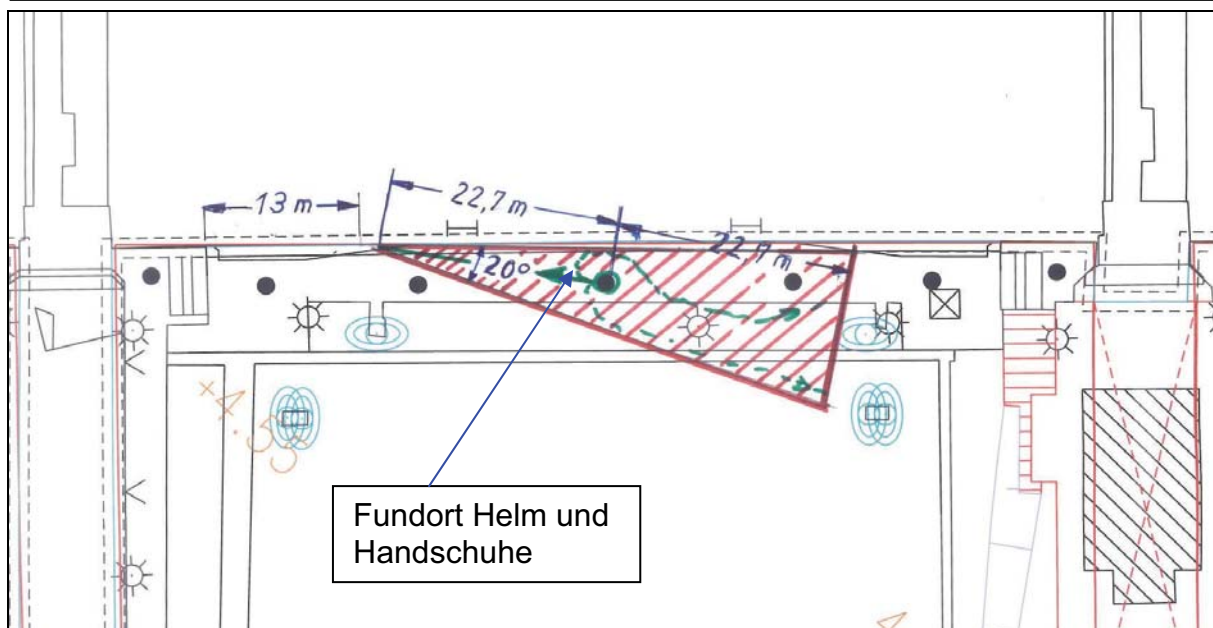


Abbildung 38: Gefährdungsbereich beim Brechen einer Leine

Der Winkel, angesetzt ab der Bruchstelle, kann nach der Literatur bis zu 20° betragen, und die Leine schlägt noch mal mit der gleichen Länge von der Bruchstelle bis zur Winde über die Winde hinaus zurück ($x=d$).

Analog schlägt an Land die Leine ab der Bruchstelle mit demselben Winkel und der Länge bis zum Poller in Richtung der Landseite bis über den Poller hinaus zurück.

Die Anwendung der obigen Erfahrungswerte auf die Situation am Unfalltag, mit der Länge der aufgefundenen Leine von 22,70 m, ergibt den nachfolgenden Gefährdungsbereich, in dem sich der Festmacher aufgehalten haben muss:



Der rot skizzierte Teil um den Poller zeigt den Gefahrenbereich einer zurückschlagenden Leine nach einem Bruch.

Neben den typischen Verwundungen einer Beinverletzung durch eine Leine ist bei der Betrachtung, dass im Gefährdungsbereich links vom Poller der Helm und die Handschuhe des Festmachers aufgefunden wurden (vgl. Abb. 5), sicher, dass sich der Verunglückte in diesem Bereich, links vom Poller, berufsbedingt aufgehalten haben muss.

4.5 Rettungswesten

Die Rettungsweste war dem Verunglückten offensichtlich hochgerutscht und er hing somit mit dem Kopf unter Wasser. Die Ursache für das Verrutschen kann ein nicht geschlossener, oder ein nicht straff gespannter Gurt gewesen sein, was aber von den Zeugen nicht bestätigt wurde. Bei einer Absturzhöhe von über 5 m könnte es auch sein, dass die Rettungsweste beim Aufschlagen auf das Wasser, oder auf dem Holzschlengel, verrutscht ist.

Die Rettungsweste war sonst technisch in Ordnung und wurde mittels automatischen Wasserdruckauslösers aufgeblasen.

Die getragene Rettungsweste SECUMAR BS 16 ist nach DIN EN ISO 12402-3⁶. FN, Rettungsweste Stufe 150 genormt. Diese Weste hat einen Auftrieb von mindestens 150 N und ist für die „*allgemeine Anwendung oder die Benutzung mit wetterfestem Ölzeug bestimmt. Eine Rettungsweste dieser Stufe dreht eine bewusstlose Person in eine sichere Schwimmlage, und es sind keine weiteren Tätigkeiten des Benutzers erforderlich, diese Schwimmlage beizubehalten.*“

Die nächste und größte Klasse der Rettungswesten ist die Stufe 275 nach DIN EN ISO 12402-26⁸. „Diese Rettungsweste verfügt über mindestens 275 N Auftrieb und ist vorrangig für den Einsatz im Hochsee-Bereich bei extremen Bedingungen

⁶ Nach EN ISO 12402 Teil 3 Rettungswesten für normale Einsätze (Stufe 150)

⁸ Nach EN ISO 12402 Teil 2, 2006 Rettungswesten für extreme Bedingungen (Stufe 275)

vorgesehen. Sie ist ebenfalls geeignet für Benutzer, die Bekleidung tragen, in der sich Luft ansammeln kann, und die Fähigkeit der Rettungsweste zur Selbstaufrichtung beeinträchtigt. Diese Stufe ist vorgesehen, dafür zu sorgen, dass der Benutzer in sicherer Lage schwimmt, wobei sich Mund und Nase oberhalb der Wasseroberfläche befinden.“

Rettungswesten sollen eine Person im Wasser in eine sichere Schwimmlage drehen, bei der der Kopf ausreichend über Wasser ist. Normale luft- und wasserdurchlässige Kleidung wie auch der menschliche Körper stellt dabei kein Problem dar. Kritisch bei einer Rettungsweste der Stufe 150 ist moderne atmungsaktive Wetterschutzkleidung. Der Widerstand gegen eine Drehung wird bei dieser Kleidung durch Luft und Wasser undurchlässige Folienmaterialien und Imprägnierung erhöht, so dass ein nicht kalkulierbarer unkontrollierter Eigenauftrieb einer Drehung der Person in die sicherer Rückenlage entgegen wirkt. Rettungswesten der Stufe 275 sind eine Weiterentwicklung und bieten auch in Verbindung mit atmungsaktiver Wetterschutzkleidung eine bessere Sicherheit gegen Ertrinken bei Ohnmacht .

Für die Funktionsfähigkeit aller Rettungswesten ist die richtige Passform und das richtige Anlegen von entscheidender Bedeutung. Beim ins Wasser fallen kann ein zu lockerer Gurt zum Verrutschen oder zum Verlust des Auftriebs führen. Zu große, zu kleine oder oberflächlich angelegte Rettungswesten können gefährlich für den Träger werden. Eine Rettungsweste muss daher straff am Körper sitzen, aber gleichzeitig die nötige Bewegungsfreiheit gewährleisten.

Beachtet werden sollte aber auch der Hinweis der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft BGR 201 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Ertrinken“ *...Eine Beeinträchtigung und Behinderung durch die persönliche Schutzausrüstung gegen Ertrinken bei der normalen Tätigkeit des Benutzers muss vermieden sein; insbesondere um die Akzeptanz im täglichen Gebrauch zu sichern. Aus diesem Grund sind Rettungswesten zu bevorzugen, die bei geringem Gewicht einen ausreichenden Auftrieb haben, nicht unnötig sperrig sind und die freie Beweglichkeit ermöglichen. Daraus ergibt sich, dass z.B. Feststoffwesten und Schrittgurte im gewerblichen Bereich nicht verwendet werden sollen.*

4.6 Schifffahrtsmedizinische Aspekte

Das bei der Seeunfalluntersuchung unterstützende Hamburg Port Health Center (Leitung: Frau Dr. Schlaich), Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin weist auf arbeits-, schifffahrts- und notfallmedizinische Aspekte hin. So sei eine Überprüfung der Arbeitsabläufe und des Arbeitsschutzes aus betriebsärztlicher Sicht i.S. einer Gefährdungsanalyse, in z.B. nachfolgenden Punkten, notwendig erscheint:

- Ausrüstung (Funktionalität und Handhabung der Rettungswesten und sonstiger Schutzkleidung. Warum hatte der Verunfallte keine knöchelhohen Schutzschuhe getragen? War die Rettungsweste richtig angelegt und geeignet (ohnmachtssicher?)
- Kommunikation (Einsatz von Funkgeräten, Zugang zum Notfalltelefon, Kommunikation zwischen Schiff- und Schleusenpersonal?)
- Rettungszuwegung (Wäre der Einsatz eines Rettungshubschraubers adäquater?)

- Bergung vom Fender (Verfügbarkeit eines Rettungsdavits?)
- Abläufe der Erstversorgung (werden diese in Notfallübungen geübt, gibt es hierzu eine Betriebsanweisung?)
- Eingeschränkter Sichtkontakt zwischen den beiden Festmachern in der Sicht durch das Mittelhaupt
- Vorsorgeuntersuchungen (z.B. Überprüfung des Dämmerungssehens)
- Allgemeine Qualifikation und Schulung des Personals

Zu Notfall- und schiffahrtmedizinischen Aspekten wird darauf hingewiesen, dass die Alarmierung der Schleusenaufsicht zeitgerecht durch den an Bord befindlichen Lotsen erfolgte. Darüber hinaus war eine schiffseitige Erstversorgung unter Zuhilfenahme der dort vorhandenen Notfallausrüstung nicht erfolgt und aus Sicht der Ärztin auch nicht zu fordern. Vorrangig ist hier die Rettungskette landseitig gefordert und in Ihrer Funktionalität kritisch zu hinterfragen.

4.7 Durchgeführte Maßnahmen

Der Unfall wurde landseitig von der Unfallkasse des Bundes im Rahmen eines Untersuchungsberichtes aufgearbeitet. Als Maßnahmen wurden angeregt, die jährlich stattfindenden Unterweisungen für den Schleusendecksdienst auf die Gefahren von brechenden Tauen entsprechend der Situation anzupassen und die Unterweisungen häufiger durchzuführen.

Als Konsequenz aus dem Unfall wurde eine Arbeitsgruppe „Leinenbrüche am Nord-Ostsee-Kanal“ eingerichtet, die ihren Abschlussbericht im Februar 2010 vorgelegt hat. In der Problemdarstellung für diese Arbeitsgruppe wird erläutert, dass das Schleusendeckspersonal an den beiden NOK Schleusen ständig der Gefahr ausgesetzt sind, von einer gebrochenen Leine getroffen zu werden und diese ständige Gefährdung so nicht akzeptiert werden kann. Ferner heißt es dort, *„Allein durch eine verstärkte Unterweisung und Sensibilisierung des Schleusendeckspersonals kann das Problem dauerhaft nicht gelöst werden. Hier sind vielmehr sekundäre Arbeitsschutzmaßnahmen zu treffen, um das Schleusendeckspersonal vor herumschlagenden Leinen zu schützen.“* Die Arbeitsgruppe hat verschiedene Verbesserungsmöglichkeiten betrachtet, geprüft, zum Teil als nicht praktikabel verworfen und abschließend beispielsweise ergebnisoffen vorgeschlagen,

- Gefährdungs- und Belastungsbeurteilungen zu überarbeiten
- Verhaltensregeln in Notfällen zu betrachten
- Verbesserung der Kommunikation zwischen Lotsen und Festmachern
- Beschaffung technischer Ausrüstung für Notfälle (Rettungsdavit mit Personenwanne, Rettungsboot mit Klappe)
- Schutzhäuser entsprechend vorzuhalten bzw. zu modernisieren
- Optimierung von Poller
- Verbesserung der Übersicht; im Rahmen der Schleusensanierung sollen die Mittelhäupter an den Schleusen entfernt werden
- Schutzgitter und Sicherheitsbetriebswege
- bessere oder weitere Schutzkleidung; Schutzschuhe S3 knöchelhoch, Rettungswesten N275

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der tödliche Unfall geschah in der Schleuse Brunsbüttel, als das etwas zurückliegende TMS LISTER als erstes Schiff aus der Schleuse auslief. Bei diesem Auslaufen wurde die gegenüberliegende TMS COVADONGA erst nach hinten und anschließend nach vorne beschleunigt, wobei bei der Vorwärtsbewegung die Vorspring brach.

Dieser Unfall ist auf eine Verkettung von mehreren Ereignissen zurückzuführen und hätte bei Ausschaltung einiger unfallbegünstigender Faktoren vermieden werden können. Nach Abschluss der Untersuchung kommt die BSU zu folgendem Unfallablauf und möglichen Vermeidungen solcher oder ähnlicher Vorfälle:

1. Faktor

Das TMS LISTER liegt ca. 30 m mit dem Steven hinter dem Steven des TMS COVADONGA und läuft als erstes Schiff aus der Schleuse aus. Um Abzulegen und zu Beschleunigen wird die Fahrstufe „dead slow ahead“ und später „slow ahead“ gewählt. Bei diesem Ablegen werden zwangsläufig Wassermassen in Bewegung gesetzt, die einen Einfluss auf andere Schiffe in der Schleuse haben.

→ *Wenn das vorne liegende Schiff, in diesem Fall die COVADONGA, als erstes Fahrzeug ausgelaufen wäre, hätte eine gegenseitige Beeinflussung nicht so lange gedauert*

→ *Einsatz der geringsten und für eine sichere Manövrierfähigkeit erforderlichen Maschinenleistung*

→ *Einsatz des Bugstrahlers mit äußerster Vorsicht und geringster Leistung*

→ *Ausreichende Beobachtung der Interaktion mit anderen Fahrzeugen*

2. Faktor

Das TMS COVADONGA ist nur mit Vorleine und Achterleine, die zudem nur als Querleinen ausgebracht sind, sowie einer langen Vorspring festgemacht. Die COVADONGA wird durch die hydrodynamischen Massen erst nach hinten gesaugt, wobei dabei die Vorleine und Achterleine durch die Winden automatisch gefiert werden. Anschließend wird die COVADONGA nach vorne, durch das vorbeifahrende TMS LISTER, mitgerissen.

→ *Festmachen mit 1/1 (Vorleine, Vorspring, Achterleine, Achterspring) bei Belegung der Schleuse mit mehreren Fahrzeugen und Beeinflussung durch auslaufende bzw. einlaufende Fahrzeuge ist erforderlich*

→ *Festmacherleinen sind laufend steif gesetzt zu halten*

3. Faktor

In die Vorspring kommt bei der Schiffsbewegung nach hinten lose und hängt über die Schleusenkante nach unten durch. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei der anschließenden Vorwärtsbewegung die Vorspring bis zu der Beschädigung der Notnischenabdeckung gereckt wurde und dort bis zum Zerreißen scheuerte. Von der brechenden Leine wird der Festmacher am Bein getroffen und von der Schleusenmauer geschleudert.

→ *Die Möglichkeit, dass eine Leine sich verhakt oder an der Schleusenmauer an scharfen Kanten scheuert muss ausgeschlossen werden; beschädigte Bereiche sind sofort zu sperren bzw. umgehend auszubessern*

→ *Personen sollen sich grundsätzlich so wenig wie möglich im Gefahrenbereich von Leinen aufhalten; auch bei schon festgemachten Fahrzeugen ist die Gefahr vorhanden, dass Leinen durch andere aus- oder auch einlaufende Fahrzeuge brechen können*

4. Faktor

Der Festmacher trägt eine Rettungsweste, die ihn bei Bewusstlosigkeit und Tragen von Arbeitskleidung nicht in jedem Fall in die ohnmachtsichere Lage dreht.

→ *Ausrüstung der Festmacher mit N275 Westen, um die ohnmachtsichere Lage besser herzustellen*

→ *Laufende und regelmäßig wiederkehrende Unterweisung und Schulung der Festmacher, wie die Westen richtig angelegt werden*

Um die Unfallgefahren bei Arbeiten der Festmacher in den Gefährdungsbereichen von brechenden Leinen und Arbeiten am Wasser mit Absturzgefahr zu minimieren, ist es erforderlich, im Rahmen von permanenten Gefährdungsermittlungen und Gefährdungsbeurteilungen, die notwendigen Arbeitsschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Gefährdung zu ermitteln und umzusetzen.

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung, die originär lediglich zuständig ist für die Sicherheit in der Seefahrt einschließlich des damit untrennbar im Zusammenhang stehenden Arbeitsschutzes von Beschäftigten auf Seeschiffen, gibt hier keine weitergehende Empfehlung zum Arbeitsschutz der an Land Beschäftigten.

6 Sicherheitsempfehlungen

Die folgenden Sicherheitsempfehlungen stellen weder nach Art, Anzahl noch Reihenfolge eine Vermutung hinsichtlich Schuld oder Haftung dar.

6.1

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den **Lotsen der Lotsenbrüderschaft NOK I** die Schiffsführungen daraufhin zu beraten, dass bei Belegung der Schleusen mit mehreren Fahrzeugen und gegenseitiger Beeinflussung durch Sog und Schwell, die Fahrzeuge unabhängig von der Größe, mit mindestens 1/1 (Vorleine, Vorspring, Achterleine, Achterspring) festgemacht werden.

6.2

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den **Lotsen der Lotsenbrüderschaft Elbe** die Schiffsführungen daraufhin zu beraten, dass auslaufende Fahrzeuge aus den Schleusen in Brunsbüttel mit minimalem Einsatz der Hauptmaschine und Bugstrahlruder in Bewegung gesetzt werden und die Interaktion auf andere noch festgemachte Fahrzeuge zu beachten ist.

6.3

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt der **Schiffsführung der COVADONGA** darauf zu achten, dass Festmacherleinen immer straff gehalten werden.

Diese Empfehlung gilt grundsätzlich auch für andere Fahrzeuge mit ähnlichen Mooringwinden, die bei Überlast nur automatisch fieren und mittels manueller Betätigung der Windenführer wieder dicht geholt werden.

6.4

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt der **Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord und den zuständigen Wasser- und Schifffahrtsämtern Brunsbüttel und Kiel**, darauf hinzuwirken, dass Beschädigungen im Bereich der Schleusen, an die Festmacherleinen scheuern oder sich verhaken können sofort behoben werden, bzw. die Bereiche zum Festmachen von Fahrzeugen gesperrt werden, da beim Brechen von Leinen neben den Personen an Land auch die Beschäftigten auf Seeschiffen gefährdet werden können.

7 Quellenangaben

- Ermittlungen Wasserschutzpolizei (WSP)
- Schriftliche Erklärungen/Stellungnahmen
 - Schiffsführung
 - Reederei
 - Klassifikationsgesellschaft
- Zeugenaussagen
- Gutachten/Fachbeitrag
 - Untersuchungsbericht der Unfallkasse des Bundes, Arbeitsschutz und Prävention vom 25. November 2008
 - Gutachten zum Tödlichen Arbeitsunfall, Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Hamburg 5. Mai 2010
 - Abschlussbericht AG Leinenbrüche am NOK ,Stand 17. Februar 2010
 - Gutachten über Ursache eines Seilbruchs, Plass Ingenieure, 6. Februar 2010

Fachbücher

Seemannschaft 3, Schiff und Manöver, VEB Verlag für Verkehrswesen

The Nautical Institute

- 1.) Mooring and Anchoring of Ships Vol 1, Principals and Practice, October 2009
ISBN No. 978 1 906915 934
 - 2.) Mooring and Anchoring of Ships Vol 2, Inspection and Maintenance,
September 2009, ISBN No. 978 1 870077 941
- Seekarten und Schiffsdaten Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
 - Amtliches Wettergutachten Deutscher Wetterdienst (DWD)
 - Radaraufzeichnungen Schiffssicherungsdienste/Verkehrszentralen (VTS)
 - Unterlagen Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft (BG Verkehr)
 - Unfallverhütungsvorschriften (UVV-See)
 - Richtlinien und Merkblätter
 - Unterlagen Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau)
 - Normen, DIN EN ISO 12492- ff Persönliche Auftriebsmittel