



**Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung**  
**Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation**  
Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums  
für Verkehr und digitale Infrastruktur

Summarischer  
Untersuchungsbericht 373/13

**Schwerer Seeunfall**

**Kollision beim Anlegen des MS MERWEBORG**

**mit dem RoRo MS CAROLINE RUSS**

**am Steubenhöft in Cuxhaven**

**am 12. Dezember 2013**

1. Dezember 2014

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, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. November 2011, BGBl. I S. 2279, 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 (§ 9 Abs. 2 SUG).

Der vorliegende Bericht soll nicht in Gerichtsverfahren oder Verfahren der seeamtlichen Untersuchung verwendet werden. Auf § 34 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

Direktor: Volker Schellhammer  
Tel.: +49 40 31908300  
posteingang-bsu@bsh.de

Fax.: +49 40 31908340  
[www.bsu-bund.de](http://www.bsu-bund.de)

## Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG .....	5
2	FAKTEN .....	6
2.1	Foto MERWEBORG .....	6
2.2	Schiffsdaten.....	6
2.3	Reisedaten .....	7
2.4	Foto CAROLINE RUSS .....	8
2.5	Schiffsdaten.....	8
2.6	Reisedaten .....	9
2.7	Angaben zum Seeunfall oder Vorkommnis im Seeverkehr .....	10
3	UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG .....	11
3.1	Unfallhergang .....	11
4	AUSWERTUNG .....	15
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	35
6	QUELLENANGABEN.....	37

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schiffsfoto MERWEBORG.....	6
Abbildung 2: Schiffsfoto CAROLINE RUSS.....	8
Abbildung 3: Seekarte .....	10
Abbildung 4: Bugschaden CAROLINE RUSS.....	12
Abbildung 5: Bugschaden MERWEBORG.....	12
Abbildung 6: Portalkran, Bereitschaftsboot.....	13
Abbildung 7: Stb. Brückennock.....	13
Abbildung 8: Schäden an der Pier .....	13
Abbildung 9: Anleger Steubenhöft.....	18
Abbildung 10: Simulation Maritime Training Center (MTC) Hamburg.....	31
Abbildung 11: Simulation des Unfalls am MTC.....	32
Abbildung 12: Strommessungen Hafenbehörde vom 25. Februar 2011 Einfahrt Vorhafen.....	34
Abbildung 13: Peilplan Hafenbehörde 5. Dezember 2012, Steubenhöft, Verkolkungen (grüne Flächen) .....	34

## **1 Zusammenfassung**

Am 12. Dezember 2013 um 15:30 Uhr<sup>1</sup> kollidierte das unter Curacao Flagge fahrende Stückgutschiff MERWEBORG im Nebel beim Anlegen am Steubenhöft in Cuxhaven mit der davor am RoRo Anleger liegenden CAROLINE RUSS mit Antigua Barbuda Flagge, als sie einen Techniker aufnehmen wollte, um die Stb. Radaranlage reparieren zu lassen. Auf der MERWEBORG wurden der Stb. Bug und das Bereitschaftsboot mit Kran beschädigt. Außerdem knickte die Brückennock ein und der Portalkran wurde aus der Führung gerissen. Die CAROLINE RUSS hatte zwei Risse am Bug oberhalb der Wasserlinie. Beim Unfall gab es keine Verletzten und es traten keine Schadstoffe aus. Die Brücke der MERWEBORG war mit Kapitän, 1. Offizier sowie Elb- und Hafenslotsen besetzt.

---

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

---

## 2 FAKTEN

### 2.1 Foto MERWEBORG



Abbildung 1: Schiffsfoto MERWEBORG

### 2.2 Schiffsdaten

Schiffsname:	MERWEBORG
Schiffstyp:	Stückgutschiff
Nationalität/Flagge:	Curacao
Heimathafen:	Willemstad
IMO-Nummer:	9142552
Unterscheidungssignal:	PJMY
Reederei:	Esmeralda Schifffahrts- Verwaltungs-GmbH
Baujahr:	1997
Bauwerft/Baunummer:	Scheepswerf Bijlsma Lemmer BV/678
Klassifikationsgesellschaft:	American Bureau of Shipping
Länge ü.a.:	134,5 m
Breite ü.a.:	16,5 m
Bruttoraumzahl:	6540
Tragfähigkeit:	9200 t
Tiefgang maximal:	7,1 m
Maschinenleistung:	5280 kW
Hauptmaschine:	Stork Wartzila
Geschwindigkeit:	12 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl
Schiffskörperkonstruktion:	Doppelhülle

### 2.3 Reisedaten

Abfahrtshafen:	Saraylar/Türkei
Anlaufhafen:	Sundsvall/Schweden
Art der Fahrt:	Berufsschiffahrt / International
Angaben zur Ladung:	8437 t Marmor Splitt
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	7,3 m
Besatzung:	11
Lotse an Bord:	Ja

## 2.4 Foto CAROLINE RUSS



Abbildung 2: Schiffsfoto CAROLINE RUSS

## 2.5 Schiffsdaten

Schiffsname:	CAROLINE RUSS
Schiffstyp:	Roll on Roll off Schiff
Nationalität/Flagge:	Antigua Barbuda
Heimathafen:	St. Johns
IMO-Nummer:	9197533
Unterscheidungssignal:	V2OC
Reederei:	Ernst Russ GmbH & Co. KG
Baujahr:	1999
Bauwerft/Baunummer:	J.J. Sietas KG Schiffswerft / 1188
Klassifikationsgesellschaft:	Germanischer Lloyd
Länge ü.a.:	153,5 m
Breite ü.a.:	23,6 m
Bruttoraumzahl:	10448
Tragfähigkeit:	12736 t
Tiefgang maximal:	6,9 m
Maschinenleistung:	15600 kW
Hauptmaschine:	Wartsila 16V46B
Geschwindigkeit:	21 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl
Schiffskörperkonstruktion:	Doppelhülle



Az.: 373/13

## **2.6 Reisedaten**

Abfahrtshafen:	unbekannt
Anlaufhafen:	Cuxhaven
Art der Fahrt:	Berufsschifffahrt / International

## 2.7 Angaben zum Seeunfall oder Vorkommnis im Seeverkehr

Art des Seeunfalls/Vorkommnis im Seeverkehr:	Schwerer Seeunfall, Kollision
Datum/Uhrzeit:	12.12.2013/15:30Uhr
Ort:	Steubenhöft/ Cuxhaven
Breite/Länge:	$\varphi$ 53°52,1'N $\lambda$ 008°43,0'E
Fahrtabschnitt:	Anlegen
Platz an Bord:	Back und Aufbauten
Menschlicher Faktor:	Ja, Fehleinschätzung
Folgen (für Mensch, Schiff, Ladung und Umwelt sowie sonstige Folgen):	Werftaufenthalt

Ausschnitt aus Seekarte 44, BSH Plan Cuxhaven

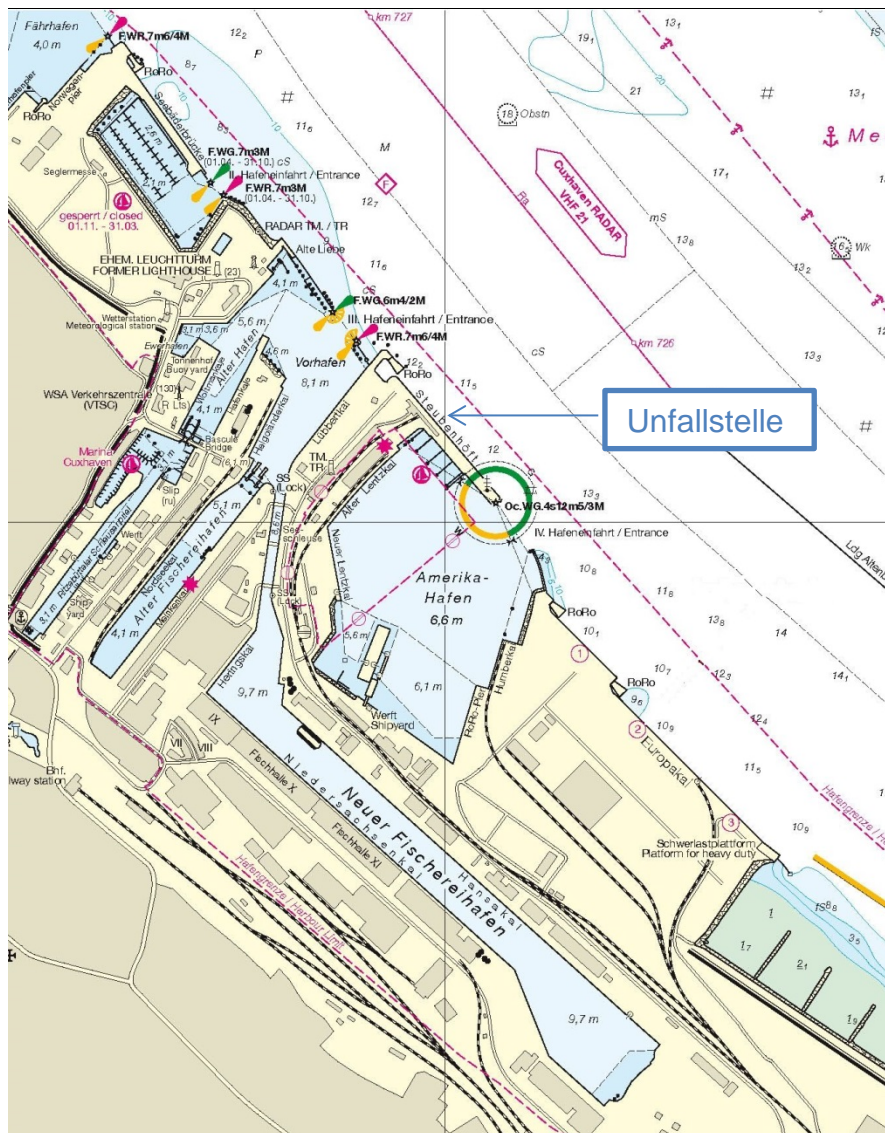


Abbildung 3: Seekarte

### **3 UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG**

#### **3.1 Unfallhergang**

Am 12. Dezember 2013 befand sich die MERWEBORG auf der Reise von Saraylar/Türkei nach Sundsvall/Schweden vor Cuxhaven, um am Anleger Steubenhöft einen Techniker zur Reparatur einer Radaranlage aufzunehmen. Es war neblig bei Sichtweiten unter 1000 m und leichten SW-lichen Winden der Stärke Bft 3-4. Die MERWEBORG sollte mit Stb.-Seite vor der CAROLINE RUSS festmachen, die an der Rampe des RoRo Anlegers lag. Die Brücke war mit dem Kapitän und 1. Offizier besetzt. Der Elblotse wurde an der Ansteuerungstonne Elbe um 12:48 Uhr aufgenommen und nahm an der Landradarberatung teil. Kurz vor Erreichen der Tn. 31 überholte das Behördenschiff Grimmershörn auf der Radarlinie an Bb.-Seite, etwa in einem Abstand von 150 m. Das Versetzboot des Hafenlotsen näherte sich ca. 0,5 sm unterhalb der Tn. 31a in der Mitte der Grimmershörn Bucht.

Um 15:14 Uhr wurde der Hafenlotse an Stb.-Seite aufgenommen und vom Seelotsen auf der Brücke über die Situation, Manövriereigenschaften des rechtsdrehenden Verstellpropellers und Kommandoelemente informiert. Die Kreiselkompassfehlweisung habe +2° betragen, d.h. bei dem vorgegebenen Richtfeuerkurs von 151,2° betrug der Steuerkurs 149,2°. Die Bb.-Radaranlage sei im 1,5 sm Bereich zentriert auf relativ Nord voraus mit einer guten Auflösung eingestellt worden. Die Stb.-Radaranlage war defekt. Die UKW-Anlagen waren auf Kanal 21 für die Radarberatung und Kanal 71 für den Revierfunk eingestellt. Beide Anker waren klar zum Fallen. Nach der Übergabe übernahm der Hafenlotse die Beratung und steuerte mit dem Kursregelungssystem (früher Selbststeueranlage). Der Elblotse zog sich zurück und machte seine Buchführung, während der Hafenlotse den Kapitän über das Anlegemanöver hinter der CAROLINE RUSS informierte. Die CAROLINE RUSS sollte in einem relativ dichten Abstand passiert werden, um dann mit Stb. Seite an die Pier zu traversieren. Beim Festmachen komme es darauf an, den Strom mit bis zu 5 kn gegen an möglichst genau von vorne zu behalten, zumal bei hoher Anströmgeschwindigkeit das Bugstrahlruder nicht mehr wirksam arbeiten würde. Sobald das Schiff nur wenige Grade von der Stromrichtung abweiche, würde das Vorschiff von der Pier abklappen. Es sei dann sehr schwierig, den hydrodynamischen Interaktionen entgegen zu wirken. Die Besatzung wurde über das Festmachen und die Leinenführung informiert.

Etwa 4 kbl. unterhalb der Tn. 31a in der Grimmershörner Bucht sei mit 154° Kreiselkompasskurs und einem Kurs über Grund von 156° mit 5-5,5 kn Fahrt über Grund (SOG) gesteuert worden. Die Steigung habe 60% (etwa halbe Fahrt voraus) betragen. Die Radarberatung Cuxhaven Radar wurde informiert und Kurs und Geschwindigkeit zunächst beibehalten. Die MERWEBORG versetzte leicht S-lich aus dem Fahrwasser. Der E-liche Molenkopf des Amerikahafens habe sich recht voraus auf dem Radarbildschirm befunden. Der Steuerkurs (HDG) sei auf 148° geändert worden, die Fahrt habe 5,5 kn (SOG) betragen und der Strom setzte NW-lich ziemlich genau gegen an. Diese Bahn würde in einem Abstand von 1 kbl. am Steubenhöft vorbeiführen. Der Passierabstand zur CAROLINE RUSS hätte 130-140 m betragen. Am Fährhafen stand die MERWEBORG etwas außerhalb des Randes der in der Seekarte eingezeichneten Baggerrinne. Die Einfahrt des

Yachthafens an der Seebäderbrücke wurde in einem Abstand von ca. 1,5 kbl. passiert und die Steigung des Verstellpropellers sei auf 20% gestellt (ganz langsam voraus) worden. Damit sollte die Geschwindigkeit zur Erhaltung der Steuerfähigkeit auf ein Minimum reduziert werden. Beim Passieren des Vorhafens kam die CAROLINE RUSS in einem Abstand von etwa 2-3 kbl. in Sichtweite. Der Abstand zum Vorhafen habe 1 kbl. und SOG 4-4,5 kn betragen. Die MERWEBORG wurde von der Radarberatung abgemeldet, weil sie für das Anlegen nicht mehr benötigt würde. Obwohl die Fahrt reduziert wurde, näherte sich die MERWEBORG unvermittelt der CAROLINE RUSS. Daraufhin sei sofort mit hart Bb.-Ruder und einer Steigerungserhöhung auf 60% reagiert worden, um das Vorschiff durch den Strom zu bekommen. Sie drehte jedoch nur langsam nach Bb. an, obwohl der hydrodynamische Effekt der CAROLINE RUSS die Drehung zusätzlich verstärken müsste (Bankeffekt, Bug setzt ab). Als das Vorschiff mit der Rampe überlappte, betrug der Querabstand zur CAROLINE RUSS ca. 50 m. Das Bugstrahlruder sei mit voller Leistung nach Backbord gestellt worden. Es blieb jedoch ohne Wirkung. Der Steuerkurs habe 143° und SOG 4,7-4,8 kn betragen, ohne dass die MERWEBORG frei von der CAROLINE RUSS kam. Die Steigung sei auf halbe Fahrt rückwärts gestellt worden, um die Wucht beim erwarteten Aufprall zu reduzieren.

Kurz darauf berührte die Back (Stb. Schulter) die Bb.-Aufbauten der CAROLINE RUSS in einem spitzen Winkel. Dabei wurde die CAROLINE RUSS gegen die Pier ge- und wieder abgedrückt. Es gab eine leichte Erschütterung auf der Brücke und die MERWEBORG drehte infolge der Kollision mit dem Bug nach Bb. Danach kollidierte die Stb. Nock der MERWEBORG mit dem herausragenden Vorschiff der CAROLINE RUSS und prallte mit dem Bug gegen die Pier. Sie wurde zunächst durch Ausbringen der Vorspring um 15:40 Uhr und Eindampfen an der Pier gehalten bis sie um 15:54 Uhr mit jeweils 3 und 2 Leinen vorn und achtern fest war.



Abbildung 4: Bugschaden CAROLINE RUSS



Abbildung 5: Bugschaden MERWEBORG



Abbildung 6: Portalkran, Bereitschaftsboot



Abbildung 7: Stb. Brückennock

Während der Kollisionen war die Brücke der CAROLINE RUSS mit zwei nautischen Offizieren besetzt. Um 15:30 Uhr wurden die Offiziere durch einen lauten Krach und eine Erschütterung aufmerksam. Von der Bb.-Nock aus konnte beobachtet werden, wie die Bordwand eines Fahrzeugs in einem Winkel von 30-40° unterhalb des Vorschiffs entlang schrammte. Das Fahrzeug war sehr langsam und kantete bedingt durch den Ebbstrom ab. Es kam schwarzer Rauch aus dem Schornstein und um 15:31 Uhr kollidierte die Stb. Nock der MERWEBORG unterhalb der vorderen Aufbauten der CAROLINE RUSS und schob sie 3-4 m nach vorne. Dabei brach eine Vorsprung und eine Achterleine. Danach drehte die MERWEBORG nach Stb. und prallte mit ihrem Bug gegen die Pier. Sie löste sich von der CAROLINE RUSS und machte dann weiter vorne an der Pier fest.



Abbildung 8: Schäden an der Pier

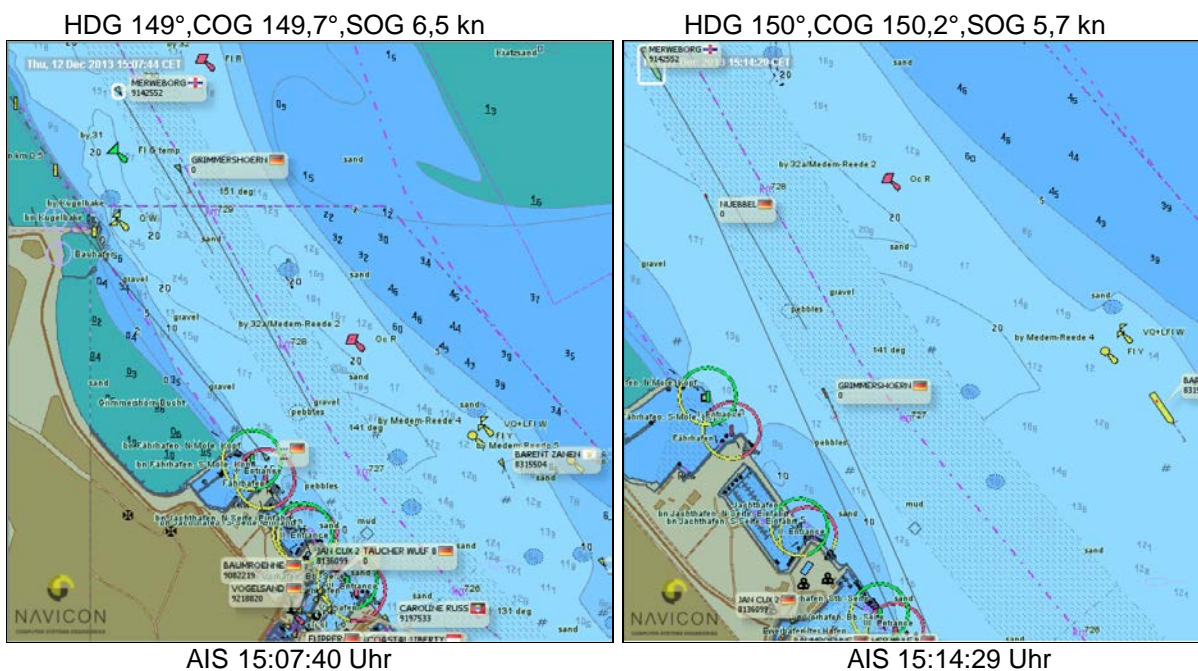
Beim Unfall wurde niemand verletzt und es traten keine Schadstoffe aus. Auf der MERWEBORG war die Stb. Nock eingerissen und nach hinten weggeknickt. Das darunter liegende Deck war eingedellt. Der Rahmen des Stb. Seitenfensters war deformiert. Der Stb. Davit des Bereitschaftsboots war ausgebrochen und das Bootsdeck mit Boot beschädigt. Der Portalkran wurde aus der Schiene gehoben und beschädigt. Das Vorschiff mit Reling und Kabelgatt wurde eingedellt. Auf der CAROLINE RUSS entstanden am Vorschiff zwei 4-5 m lange Risse etwa 7 m oberhalb der Wasserlinie und die Gangway wurde beschädigt.

## 4 AUSWERTUNG

In der folgenden Auswertung bezieht sich die BSU auf Daten der Wasserschutzpolizei in Form von ausgewerteten AIS-Aufzeichnungen des Systems NAVICON, Auswertungen des vereinfachten Schiffsdatenschreibers (S-VDR) der MERWEBORG, ein Gutachten der Bundesanstalt für Wasserbau Hamburg (BAW), Peilpläne der Hafenbehörde Cuxhaven und mehrere Anlegemanöver der Lotsenbrüderschaft Elbe am Schiffsführungssimulator MTC in Hamburg. Die BAW hat für den Unfallzeitpunkt zu erwartende Tideströmungen am Steubenhöft bereitgestellt und in eine Animation des Unfallhergangs eingearbeitet. Dabei bezieht sie sich auf die aus den S-VDR-Daten strukturiert aufbereiteten Fahrdaten der MERWEBORG in einer Tabelle. Diese Daten mussten geglättet und in Einklang mit den Audioaufzeichnungen (Kollisionsgeräusche) sowie den Ortungsungenauigkeiten des Globalen Navigationssatellitensystems (GNSS) gebracht werden, um die inkonsistente Datenlage mit der Realität in Übereinstimmung zu bringen. Insbesondere die für einen Zeitraum von 9 Minuten in der Tabelle dargestellten Daten geben Aufschluss über die gefahrene Geschwindigkeit über Grund und die erzeugten Drehraten in Verbindung mit der Animation, die exemplarisch mit vier Bildern im Gutachten dargestellt wird.

**AIS (Automatisches Schiffsidentifizierungssystem)** Auswertung Gemeinsame Leitstelle der Wasserschutzpolizeien der Küstenländer Cuxhaven. Im Vergleich zur VDR-Auswertung bei der BSU und der Bundesanstalt für Wasserbau in Hamburg (BAW) gibt es einen Zeitversatz. Die dargestellten Uhrzeiten sind um +65 Sekunden zu korrigieren, damit sie mit den VDR-Daten übereinstimmen. Die VDR-Zeiten sind richtig. Die Leitstelle Cuxhaven ist über das Problem am 10. September 2014 von der BSU informiert worden.

Steuerkurs (HDG), Kurs über Grund (COG), Geschwindigkeit über Grund (SOG)



HDG 156°, COG 158,3°, SOG 5,6 kn



AIS 15:18:30 Uhr

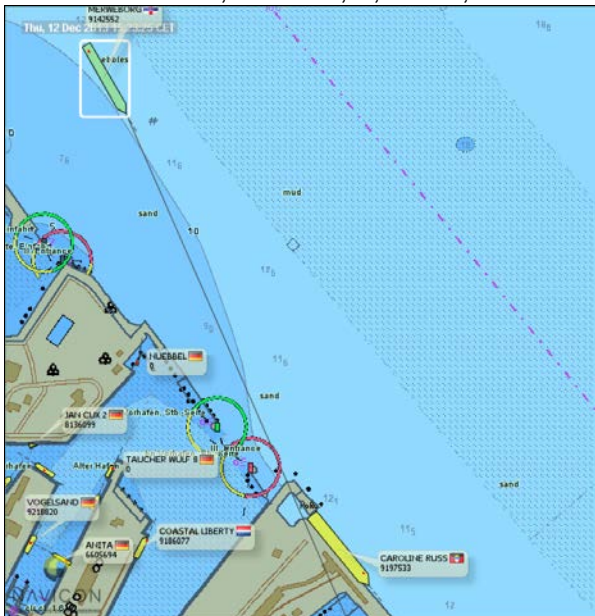
HDG 143°, COG 149,4°, SOG 5,6 kn



AIS 15:21:31 Uhr

Die MERWEBORG steuert direkt von der Baggerrinne im spitzen Winkel auf ihren Liegeplatz Steubenhöft zu. Die Vorauslinie (COG) zeigt auf das Ende der Pier.

HDG 150°, COG 156,4°, SOG 5,6 kn



AIS 15:23:20 Uhr

HDG 148°, COG 151,3°, SOG 5,7 kn

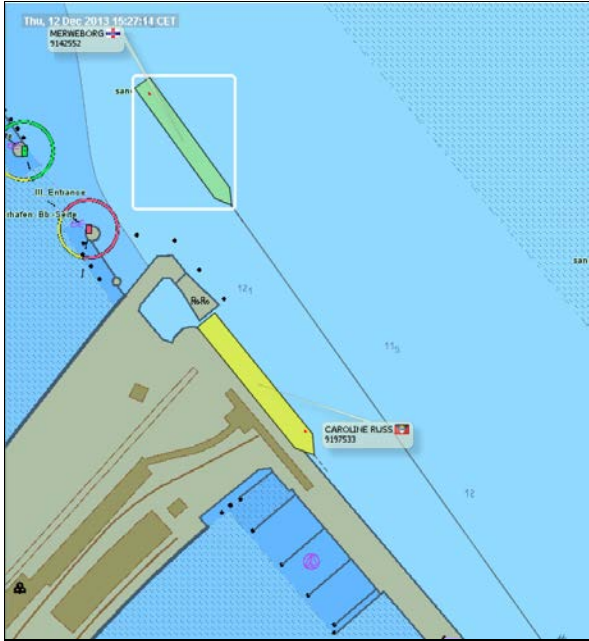


AIS 15:25:20 Uhr



Az.: 373/13

HDG 144°, COG 144,5°, SOG 5,3 kn



AIS 15:27:11 Uhr

HDG 150°, COG 148,2°, SOG 4,5 kn



AIS 15:28:11 Uhr

Zwischen 15:22 Uhr und 15:26 Uhr ist auffällig, dass kurzzeitig der Steuerkurs um ca. 5° nach Bb. geändert wurde, während SOG mit 5,6 kn fast gleichgeblieben ist. Erst danach wird die Geschwindigkeit reduziert. Um 15:28 Uhr, als die MERWEBORG die CAROLINE RUSS bis Mitte Schiff erreichte, betrug der Querabstand vom Vorschiff nur noch 40 m, bei einer Geschwindigkeit von 4,5 kn.

HDG 154°, COG 162,6°, SOG 3,5 kn

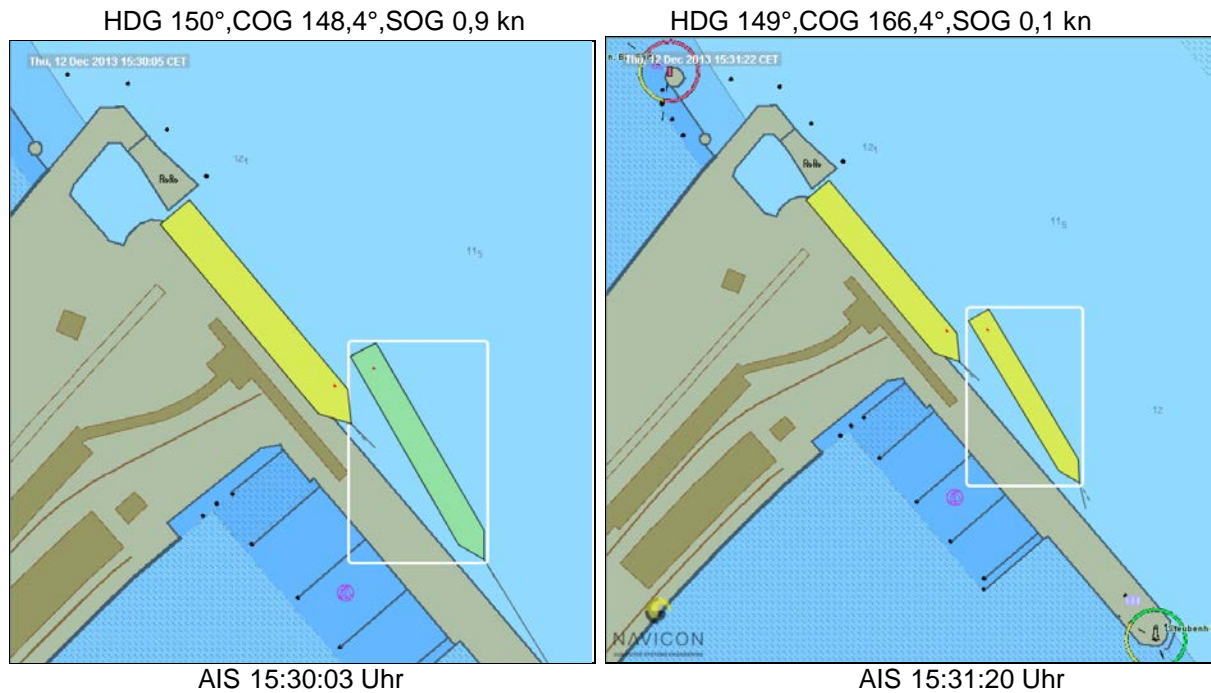


AIS 15:28:50 Uhr

HDG 149°, COG 145,8°, SOG 3,5 kn



AIS 15:29:27 Uhr



Das Anlegemanöver wird zu schnell und mit zu dichtem Passierabstand gefahren. Es musste zwangsläufig mit einer Kollision enden. Im Bereich der CAROLINE RUSS war mit hydrodynamischen Interaktionen zu rechnen. Der Steubenhöft mit seinen rückseitigen Liegeplätzen für Sportfahrzeuge ist an der Pier gestelzt, d.h. nicht durch eine Wand vom Elbstrom getrennt.



Abbildung 9: Anleger Steubenhöft

## Schiffsdatenschreiber (S-VDR)

Die MERWEBORG war mit einem vereinfachten Schiffsdatenschreiber ausgerüstet. Deshalb wurden im Vergleich zum vollwertigen Schiffsdatenschreiber (VDR) weniger Sensordaten aufgezeichnet. Es fehlten u.a. die Ruderlagen und die Drehraten/min (ROT). Außerdem wurden keine Radarbilder aufgezeichnet, weil die Stb.-Anlage defekt war. Es konnten daher nur die Audiodaten sowie Steuerkurs (HDG), Kurs über Grund (COG) und Fahrt über Grund (SOG) vom S-VDR ausgewertet werden. Damit nach den aufgezeichneten Daten die Kollision dargestellt werden kann, wurden die Daten geglättet, d.h. die Antennenposition der CAROLINE RUSS wurde auf A=22m, B=132m, C=11m (vorher 4m), D=10m (vorher 17m) und die der MERWEBORG auf A=123 m, B=12 m, C=1m (vorher 8m), D=15m (vorher 8m) korrigiert. Dadurch lag die CAROLINE RUSS an den Fendern der Kaimauer und die MERWEBORG wurde passend zu den Kollisionsgeräuschen versetzt. Die Kurse und Geschwindigkeiten wurden mit einem digitalen Tiefpassfilter und einer Grenzfrequenz von 0,01 Hz geglättet. SOG und COG wurden aus den Positionsdaten berechnet. Sie entsprechen den aufgezeichneten VDR-Daten. ROT wurde aus der Sekundendifferenz des geglätteten HDG multipliziert mit 60 berechnet. Durch diese Maßnahmen konnte ein realistisches Abbild der beiden Kollisionen um 15:29:53 und 15:30:44 Uhr erzielt werden.

## Audiodaten

Um 15:15 Uhr begrüßten sich der Elb- und Hafenlotse auf der Brücke und machten die Übergabe. Außer der defekten Stb.-Radaranlage und der Kreiselkompassfehlweisung von +2° sei alles i.O. gewesen. Die Lotsung wurde mit dem Kursregelungssystem (Selbststeueranlage) fortgesetzt. Der Hafenlotse berichtete um 15:18:42 Uhr, dass er nach der MERWEBORG noch 2 Fahrzeuge zu lotsen habe und informierte den Kapitän um 15:19:10 Uhr, dass der Strom hier bis zu 5 kn Stärke laufen kann. Obwohl der Elblotse sich für seine schriftlichen Aufgaben zurückzog, machte er seinen Kollegen, den verantwortlichen Hafenlotsen, auf kritische Situationen aufmerksam. Um 15:22:00 Uhr erschien ihm der Passierabstand zur CAROLINE RUSS sehr dicht. Darauf erklärte der Hafenlotse, dass er bei der Lotsung der GRAN CANARIA bei zu weitem Abstand von der Pier und Flutstrom Probleme hatte, anzulegen. Deshalb fahre er lieber dichter dran und könne ggf. Bb. Ruder geben. Um 15:24:53 Uhr bemerkte der Hafenlotse zu seinem Kollegen, dass zwischen seinen nachfolgenden beiden Lotsungen nur eine halbe Std. Zeit sei und es wegen der Organisation unter den Kollegen immer wieder Beschwerden gäbe. Um 15:26:10 Uhr stellte der Elblotse eine Abdrift von 3° fest. Um 15:26:56 Uhr fragte der Hafenlotse den Kpt. nach der Wirkung des Verstellpropellers. Es handelte sich um einen rechtsdrehenden Propeller mit einer am Heck gerichteten Wirkung nach Stb. Um 15:29:21 Uhr intervenierte der Elblotse energisch mit dem Befehl Voraus und Bb.-Ruder, der Steven ziehe zur CAROLINE RUSS hin. Ab 15:29:53 Uhr werden Kollisionsgeräusche (1. Kollision mit Stb. Bug, Entlangschrammen) und ein anhaltender Alarm hörbar. Danach ging auf Empfehlung des Elblotsen die Maschine auf voll voraus, das Ruder nach hart Stb. und das Bugstrahlruder voll nach Bb. Schließlich wurde gestoppt. Um 15:30:44 Uhr ist ein zweites Kollisiongeräusch (2.

Kollision Stb. Nock) zu hören. Danach rammte der Bug den Anleger und der Unfall wird der Revierzentrale gemeldet.

## **Gutachten BAW**

### **Bewertung der Datengrundlage**

Aufgrund einer Vergleichsbetrachtung der Zeitstempel der VDR-Daten, der AIS-Daten der WSV sowie der AIS-Aufzeichnungen der WSP Cuxhaven wurden bei der Darstellung des Unfallablaufs die Daten des VDR-Rekorders verwendet, da letztere Zeitaufzeichnungen aus den GPS Signalen eine Übereinstimmung mit den WSV-Daten zeigten.

Zur gleichförmigen Darstellung der Fahrt der MERWEBORG wurden die sekundlich aufgezeichneten VDR-Daten verwendet. Die zeitabhängigen Positionsdaten beider Fahrzeuge wurden zu Darstellungszwecken zum einen hinsichtlich ihres Liegeplatzes an die übergebene ENC-Karte angepasst (betr.: CAROLINE RUSS), zum anderen anschließend mit den Tonaufzeichnungen synchronisiert (Kollisionsgeräusche von MERWEBORG und CAROLINE RUSS, betr.: MERWEBORG). Somit wurden die äußeren Ungenauigkeiten der GNSS-Positionen korrigiert. In dem VDR-Datensatz der MERWEBORG waren keine zeitabhängigen Ruderlagen enthalten. Flächenhafte Messungen der lokalen Strömungsverhältnisse am Hafen Cuxhaven zum Unfallzeitpunkt standen nicht zur Verfügung. Zur ganzheitlichen Aufbereitung der VDR- und AIS-Daten, der Bathymetrie sowie der Strömungsverhältnisse zum Unfallzeitpunkt wurden bei der BAW vorliegende Berechnungsergebnisse des 3D-hydrodynamisch-numerischen Modells der Tideelbe (Stand 2010, Verfahren UnTRIM) verwendet und in die ENC eingearbeitet. Dabei wurde eine Tide aus dem BAW-Berechnungszeitraum von 2010 gewählt, deren Tidekennwerte Thw/Tnw in etwa denen der Tide vom 12.12.2013 entsprachen, so dass im Ergebnis annähernd übereinstimmende Tideströmungsbedingungen erwartet werden konnten. Die Strömungsdaten aus den Berechnungen liegen als tiefengemittelte Werte vor, so dass oberflächennah höhere Werte anzusetzen sind. Zur Analyse der Strömungsbedingungen in der Vorhafeneinfahrt wurden die dreidimensionalen Berechnungsergebnisse gesondert (nur räumlich begrenzt) ausgewertet. Lokale meteorologischer Einflüsse zum Unfallzeitpunkt sind in den Strömungsdaten nicht berücksichtigt.

Az.: 373/13

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:23:00	144,3	147,3	5,6	6,1
14:23:01	144,4	147,3	5,6	6,1
14:23:02	144,5	147,4	5,6	6,1
14:23:03	144,6	147,7	5,6	6,1
14:23:04	144,7	147,9	5,6	6,4
14:23:05	144,8	147,9	5,6	6,7
14:23:06	144,9	148,0	5,6	7,0
14:23:07	145,0	148,2	5,6	7,2
14:23:08	145,2	148,4	5,6	7,3
14:23:09	145,3	148,5	5,6	7,3
14:23:10	145,4	148,7	5,6	7,3
14:23:11	145,5	148,9	5,6	7,3
14:23:12	145,6	149,0	5,6	7,2
14:23:13	145,8	149,2	5,6	7,2
14:23:14	145,9	149,3	5,6	7,3
14:23:15	146,0	149,4	5,6	7,3
14:23:16	146,1	149,6	5,6	7,3
14:23:17	146,2	149,8	5,6	7,2
14:23:18	146,4	150,0	5,6	7,1
14:23:19	146,5	150,2	5,6	7,0
14:23:20	146,6	150,3	5,6	7,0
14:23:21	146,7	150,4	5,6	7,0
14:23:22	146,8	150,7	5,6	7,1
14:23:23	146,9	151,1	5,7	7,1
14:23:24	147,1	151,4	5,7	7,0
14:23:25	147,2	151,5	5,7	6,9
14:23:26	147,3	151,5	5,7	6,6
14:23:27	147,4	151,6	5,7	6,5
14:23:28	147,5	151,9	5,7	6,3
14:23:29	147,6	152,1	5,7	6,3
14:23:30	147,7	152,2	5,7	6,4
14:23:31	147,8	152,3	5,7	6,4
14:23:32	147,9	152,4	5,7	6,4
14:23:33	148,0	152,5	5,7	6,2
14:23:34	148,1	152,7	5,7	5,9
14:23:35	148,2	152,9	5,7	5,6

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:23:36	148,3	153,0	5,7	5,3
14:23:37	148,4	153,2	5,7	5,1
14:23:38	148,5	153,3	5,7	4,9
14:23:39	148,5	153,3	5,7	4,7
14:23:40	148,6	153,4	5,7	4,6
14:23:41	148,7	153,5	5,7	4,5
14:23:42	148,8	153,6	5,7	4,5
14:23:43	148,8	153,9	5,7	4,5
14:23:44	148,9	154,2	5,7	4,6
14:23:45	149,0	154,3	5,7	4,7
14:23:46	149,1	154,4	5,7	4,7
14:23:47	149,2	154,5	5,7	4,5
14:23:48	149,2	154,5	5,7	4,1
14:23:49	149,3	154,7	5,7	3,7
14:23:50	149,3	154,8	5,7	3,3
14:23:51	149,4	154,9	5,7	2,8
14:23:52	149,4	155,2	5,7	2,3
14:23:53	149,5	155,3	5,7	1,9
14:23:54	149,5	155,3	5,7	1,6
14:23:55	149,5	155,4	5,7	1,4
14:23:56	149,5	155,5	5,7	1,4
14:23:57	149,5	155,5	5,7	1,4
14:23:58	149,6	155,5	5,7	1,5
14:23:59	149,6	155,6	5,7	1,4
14:24:00	149,6	155,7	5,7	1,3
14:24:01	149,6	155,7	5,7	1,1
14:24:02	149,7	155,8	5,7	0,9
14:24:03	149,7	155,8	5,7	0,7
14:24:04	149,7	155,9	5,6	0,5
14:24:05	149,7	155,9	5,6	0,3
14:24:06	149,7	155,9	5,6	0,2
14:24:07	149,7	156,1	5,6	0,1
14:24:08	149,7	156,2	5,6	0,1
14:24:09	149,7	156,3	5,6	0,1
14:24:10	149,7	156,3	5,6	0,0
14:24:11	149,7	156,3	5,6	0,0

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:24:12	149,7	156,3	5,6	-0,1
14:24:13	149,7	156,3	5,6	-0,1
14:24:14	149,7	156,3	5,6	-0,2
14:24:15	149,7	156,2	5,6	-0,3
14:24:16	149,7	156,2	5,6	-0,5
14:24:17	149,6	156,1	5,6	-0,8
14:24:18	149,6	156,0	5,6	-1,1
14:24:19	149,6	156,0	5,6	-1,5
14:24:20	149,6	156,0	5,6	-1,9
14:24:21	149,5	156,0	5,6	-2,4
14:24:22	149,5	156,0	5,6	-2,8
14:24:23	149,4	155,8	5,6	-3,3
14:24:24	149,4	155,6	5,6	-3,9
14:24:25	149,3	155,5	5,6	-4,6
14:24:26	149,2	155,5	5,6	-5,4
14:24:27	149,1	155,4	5,6	-6,1
14:24:28	149,0	155,4	5,6	-6,8
14:24:29	148,9	155,3	5,6	-7,4
14:24:30	148,7	155,1	5,6	-7,8
14:24:31	148,6	154,8	5,6	-8,1
14:24:32	148,5	154,3	5,6	-8,4
14:24:33	148,3	153,9	5,6	-8,6
14:24:34	148,2	153,7	5,6	-8,8
14:24:35	148,0	153,5	5,6	-8,9
14:24:36	147,9	153,3	5,6	-9,0
14:24:37	147,7	153,2	5,6	-9,0
14:24:38	147,6	153,1	5,6	-8,8
14:24:39	147,5	153,2	5,6	-8,6
14:24:40	147,3	153,2	5,6	-8,4
14:24:41	147,2	153,1	5,6	-8,2
14:24:42	147,1	153,1	5,6	-7,8
14:24:43	146,9	153,0	5,6	-7,4
14:24:44	146,8	152,8	5,6	-6,7
14:24:45	146,7	152,5	5,6	-6,1
14:24:46	146,6	152,2	5,6	-5,5
14:24:47	146,6	152,2	5,6	-4,9

Az.: 373/13

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:24:48	146,5	152,1	5,6	-4,4
14:24:49	146,4	152,0	5,6	-3,8
14:24:50	146,4	151,9	5,6	-3,2
14:24:51	146,3	151,7	5,6	-2,6
14:24:52	146,3	151,5	5,6	-2,0
14:24:53	146,3	151,3	5,6	-1,4
14:24:54	146,2	151,0	5,6	-1,0
14:24:55	146,2	150,8	5,6	-0,7
14:24:56	146,2	150,6	5,6	-0,4
14:24:57	146,2	150,6	5,6	-0,2
14:24:58	146,2	150,6	5,6	-0,1
14:24:59	146,2	150,6	5,6	-0,1
14:25:00	146,2	150,6	5,6	0,0
14:25:01	146,2	150,6	5,6	0,0
14:25:02	146,2	150,5	5,6	0,0
14:25:03	146,2	150,6	5,6	-0,1
14:25:04	146,2	150,6	5,6	-0,1
14:25:05	146,2	150,6	5,6	-0,2
14:25:06	146,2	150,5	5,6	-0,3
14:25:07	146,2	150,5	5,6	-0,5
14:25:08	146,2	150,5	5,6	-0,7
14:25:09	146,1	150,5	5,6	-0,9
14:25:10	146,1	150,5	5,6	-1,2
14:25:11	146,1	150,5	5,6	-1,5
14:25:12	146,1	150,4	5,6	-1,7
14:25:13	146,0	150,3	5,6	-1,8
14:25:14	146,0	150,3	5,6	-1,8
14:25:15	146,0	150,3	5,6	-1,8
14:25:16	146,0	150,2	5,6	-1,9
14:25:17	145,9	150,2	5,6	-2,1
14:25:18	145,9	150,2	5,6	-2,2
14:25:19	145,9	150,1	5,6	-2,2
14:25:20	145,8	150,0	5,6	-2,1
14:25:21	145,8	149,9	5,6	-1,8
14:25:22	145,8	149,8	5,6	-1,5
14:25:23	145,7	149,7	5,6	-1,1

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:25:24	145,7	149,7	5,6	-0,8
14:25:25	145,7	149,6	5,6	-0,5
14:25:26	145,7	149,5	5,6	-0,2
14:25:27	145,7	149,5	5,6	0,1
14:25:28	145,7	149,6	5,6	0,3
14:25:29	145,7	149,6	5,6	0,6
14:25:30	145,8	149,6	5,6	0,9
14:25:31	145,8	149,8	5,6	1,1
14:25:32	145,8	150,0	5,6	1,4
14:25:33	145,8	150,0	5,6	1,6
14:25:34	145,9	150,0	5,6	1,8
14:25:35	145,9	150,1	5,6	2,0
14:25:36	145,9	150,1	5,6	2,0
14:25:37	146,0	150,0	5,6	2,0
14:25:38	146,0	150,1	5,7	2,0
14:25:39	146,0	150,2	5,7	1,9
14:25:40	146,0	150,2	5,7	1,9
14:25:41	146,1	150,3	5,7	1,9
14:25:42	146,1	150,3	5,7	1,8
14:25:43	146,1	150,3	5,7	1,7
14:25:44	146,2	150,2	5,7	1,6
14:25:45	146,2	150,2	5,7	1,5
14:25:46	146,2	150,2	5,7	1,4
14:25:47	146,2	150,2	5,7	1,5
14:25:48	146,3	150,3	5,7	1,6
14:25:49	146,3	150,4	5,7	1,8
14:25:50	146,3	150,4	5,7	2,0
14:25:51	146,4	150,4	5,7	2,1
14:25:52	146,4	150,5	5,7	2,1
14:25:53	146,4	150,6	5,7	2,0
14:25:54	146,5	150,7	5,7	1,8
14:25:55	146,5	150,8	5,7	1,6
14:25:56	146,5	150,9	5,7	1,5
14:25:57	146,5	151,0	5,7	1,5
14:25:58	146,6	151,1	5,7	1,5
14:25:59	146,6	151,2	5,7	1,6

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:26:00	146,6	151,3	5,7	1,6
14:26:01	146,6	151,3	5,7	1,6
14:26:02	146,7	151,4	5,7	1,5
14:26:03	146,7	151,5	5,7	1,5
14:26:04	146,7	151,6	5,8	1,5
14:26:05	146,7	151,6	5,8	1,7
14:26:06	146,8	151,8	5,8	1,9
14:26:07	146,8	152,1	5,8	2,3
14:26:08	146,9	152,2	5,8	2,7
14:26:09	146,9	152,2	5,8	3,0
14:26:10	147,0	152,2	5,8	3,3
14:26:11	147,0	152,2	5,8	3,4
14:26:12	147,1	152,1	5,8	3,3
14:26:13	147,1	152,1	5,8	3,1
14:26:14	147,2	152,2	5,8	2,9
14:26:15	147,2	152,2	5,8	2,7
14:26:16	147,2	152,1	5,8	2,6
14:26:17	147,3	152,2	5,8	2,6
14:26:18	147,3	152,3	5,8	2,4
14:26:19	147,4	152,3	5,8	2,2
14:26:20	147,4	152,4	5,8	1,9
14:26:21	147,4	152,3	5,8	1,6
14:26:22	147,5	152,2	5,8	1,2
14:26:23	147,5	152,1	5,8	0,9
14:26:24	147,5	152,1	5,8	0,6
14:26:25	147,5	152,1	5,8	0,4
14:26:26	147,5	152,2	5,8	0,3
14:26:27	147,5	152,3	5,8	0,2
14:26:28	147,5	152,5	5,8	0,1
14:26:29	147,5	152,6	5,8	0,1
14:26:30	147,5	152,8	5,8	0,0
14:26:31	147,5	152,9	5,8	0,0
14:26:32	147,5	153,0	5,8	0,0
14:26:33	147,5	153,1	5,8	0,0
14:26:34	147,5	153,1	5,8	-0,1
14:26:35	147,5	153,0	5,8	-0,2

Az.: 373/13

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:26:36	147,5	153,0	5,8	-0,3
14:26:37	147,5	153,0	5,8	-0,4
14:26:38	147,5	152,9	5,8	-0,6
14:26:39	147,4	152,8	5,8	-0,9
14:26:40	147,4	152,6	5,8	-1,3
14:26:41	147,4	152,5	5,8	-1,7
14:26:42	147,4	152,4	5,8	-2,1
14:26:43	147,3	152,3	5,8	-2,4
14:26:44	147,3	152,2	5,8	-2,7
14:26:45	147,2	152,1	5,8	-2,9
14:26:46	147,2	152,1	5,8	-3,1
14:26:47	147,1	152,1	5,8	-3,3
14:26:48	147,1	152,0	5,8	-3,5
14:26:49	147,0	152,0	5,8	-3,6
14:26:50	147,0	151,9	5,8	-3,7
14:26:51	146,9	151,8	5,8	-3,6
14:26:52	146,8	151,8	5,8	-3,3
14:26:53	146,8	151,7	5,8	-2,9
14:26:54	146,7	151,8	5,8	-2,6
14:26:55	146,7	151,8	5,8	-2,3
14:26:56	146,7	151,8	5,8	-2,2
14:26:57	146,6	151,7	5,8	-2,1
14:26:58	146,6	151,7	5,8	-2,2
14:26:59	146,6	151,7	5,8	-2,3
14:27:00	146,5	151,6	5,8	-2,4
14:27:01	146,5	151,6	5,8	-2,5
14:27:02	146,4	151,5	5,8	-2,6
14:27:03	146,4	151,4	5,8	-2,8
14:27:04	146,3	151,3	5,8	-2,9
14:27:05	146,3	151,1	5,8	-2,9
14:27:06	146,2	151,0	5,8	-2,8
14:27:07	146,2	150,9	5,8	-2,8
14:27:08	146,2	150,9	5,8	-2,8
14:27:09	146,1	150,9	5,8	-2,8
14:27:10	146,1	150,9	5,8	-2,9
14:27:11	146,0	151,0	5,8	-3,0

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:27:12	146,0	151,0	5,8	-3,0
14:27:13	145,9	151,0	5,8	-3,1
14:27:14	145,9	150,9	5,8	-3,2
14:27:15	145,8	150,8	5,8	-3,2
14:27:16	145,7	150,7	5,8	-3,1
14:27:17	145,7	150,6	5,8	-3,0
14:27:18	145,6	150,4	5,8	-2,9
14:27:19	145,6	150,3	5,8	-2,8
14:27:20	145,6	150,2	5,7	-2,6
14:27:21	145,5	150,2	5,7	-2,5
14:27:22	145,5	150,1	5,7	-2,4
14:27:23	145,4	150,1	5,7	-2,5
14:27:24	145,4	150,1	5,7	-2,6
14:27:25	145,3	149,9	5,7	-2,7
14:27:26	145,3	149,7	5,7	-2,8
14:27:27	145,2	149,6	5,7	-2,9
14:27:28	145,2	149,5	5,7	-3,0
14:27:29	145,1	149,5	5,7	-3,2
14:27:30	145,1	149,3	5,7	-3,5
14:27:31	145,0	149,2	5,7	-3,9
14:27:32	145,0	149,1	5,7	-4,3
14:27:33	144,9	148,9	5,7	-4,5
14:27:34	144,8	148,9	5,7	-4,5
14:27:35	144,7	148,9	5,7	-4,4
14:27:36	144,7	148,8	5,7	-4,3
14:27:37	144,6	148,7	5,7	-4,2
14:27:38	144,5	148,5	5,6	-4,1
14:27:39	144,5	148,3	5,6	-4,2
14:27:40	144,4	148,1	5,6	-4,3
14:27:41	144,3	147,9	5,6	-4,5
14:27:42	144,2	147,8	5,6	-4,8
14:27:43	144,1	147,7	5,6	-4,9
14:27:44	144,1	147,7	5,6	-5,0
14:27:45	144,0	147,5	5,6	-5,0
14:27:46	143,9	147,4	5,6	-4,8
14:27:47	143,8	147,4	5,6	-4,6

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:27:48	143,7	147,4	5,6	-4,3
14:27:49	143,7	147,4	5,6	-4,2
14:27:50	143,6	147,2	5,5	-4,1
14:27:51	143,6	147,2	5,5	-4,1
14:27:52	143,5	147,1	5,5	-4,2
14:27:53	143,4	147,0	5,5	-4,2
14:27:54	143,3	146,9	5,5	-4,3
14:27:55	143,3	146,8	5,5	-4,3
14:27:56	143,2	146,7	5,5	-4,3
14:27:57	143,1	146,6	5,5	-4,3
14:27:58	143,1	146,6	5,5	-4,2
14:27:59	143,0	146,5	5,5	-4,0
14:28:00	142,9	146,3	5,4	-3,7
14:28:01	142,9	146,2	5,4	-3,3
14:28:02	142,8	146,1	5,4	-2,7
14:28:03	142,8	146,1	5,4	-2,1
14:28:04	142,8	146,0	5,4	-1,6
14:28:05	142,8	145,8	5,4	-1,0
14:28:06	142,8	145,7	5,4	-0,5
14:28:07	142,8	145,7	5,4	0,0
14:28:08	142,8	145,5	5,3	0,5
14:28:09	142,8	145,4	5,3	1,0
14:28:10	142,8	145,3	5,3	1,6
14:28:11	142,8	145,3	5,3	2,2
14:28:12	142,9	145,3	5,3	2,9
14:28:13	142,9	145,3	5,3	3,4
14:28:14	143,0	145,2	5,3	3,9
14:28:15	143,1	145,2	5,3	4,3
14:28:16	143,2	145,3	5,2	4,5
14:28:17	143,2	145,3	5,2	4,6
14:28:18	143,3	145,3	5,2	4,6
14:28:19	143,4	145,4	5,2	4,5
14:28:20	143,5	145,5	5,2	4,4
14:28:21	143,5	145,5	5,2	4,3
14:28:22	143,6	145,6	5,2	4,4
14:28:23	143,7	145,7	5,1	4,5

Az.: 373/13

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:28:24	143,7	145,9	5,1	4,7
14:28:25	143,8	146,1	5,1	5,0
14:28:26	143,9	146,2	5,1	5,4
14:28:27	144,0	146,4	5,1	5,7
14:28:28	144,1	146,6	5,1	5,8
14:28:29	144,2	146,8	5,1	5,9
14:28:30	144,3	147,0	5,1	5,9
14:28:31	144,4	147,1	5,0	5,8
14:28:32	144,5	147,1	5,0	5,7
14:28:33	144,6	147,1	5,0	5,7
14:28:34	144,7	147,2	5,0	5,7
14:28:35	144,8	147,2	5,0	5,8
14:28:36	144,9	147,2	5,0	5,8
14:28:37	145,0	147,4	5,0	5,7
14:28:38	145,1	147,5	4,9	5,6
14:28:39	145,2	147,5	4,9	5,6
14:28:40	145,3	147,4	4,9	5,6
14:28:41	145,4	147,3	4,9	5,6
14:28:42	145,4	147,3	4,9	5,6
14:28:43	145,5	147,5	4,9	5,7
14:28:44	145,6	147,7	4,9	5,9
14:28:45	145,7	147,9	4,8	6,1
14:28:46	145,8	148,1	4,8	6,3
14:28:47	146,0	148,1	4,8	6,5
14:28:48	146,1	148,2	4,8	6,6
14:28:49	146,2	148,4	4,8	6,6
14:28:50	146,3	148,6	4,8	6,6
14:28:51	146,4	148,6	4,8	6,5
14:28:52	146,5	148,8	4,7	6,4
14:28:53	146,6	149,0	4,7	6,4
14:28:54	146,7	149,1	4,7	6,5
14:28:55	146,8	149,3	4,7	6,6
14:28:56	146,9	149,4	4,7	6,7
14:28:57	147,0	149,5	4,7	6,7
14:28:58	147,2	149,9	4,6	6,7
14:28:59	147,3	150,2	4,6	6,6

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:29:00	147,4	150,3	4,6	6,6
14:29:01	147,5	150,5	4,6	6,5
14:29:02	147,6	150,8	4,6	6,7
14:29:03	147,7	151,1	4,6	7,0
14:29:04	147,8	151,3	4,5	7,5
14:29:05	148,0	151,3	4,5	7,9
14:29:06	148,1	151,3	4,5	8,3
14:29:07	148,3	151,3	4,5	8,6
14:29:08	148,4	151,3	4,5	8,8
14:29:09	148,6	151,6	4,4	8,9
14:29:10	148,7	151,8	4,4	9,1
14:29:11	148,9	152,0	4,4	9,4
14:29:12	149,0	152,3	4,4	9,8
14:29:13	149,2	152,6	4,4	10,2
14:29:14	149,4	152,9	4,3	10,6
14:29:15	149,6	153,2	4,3	10,9
14:29:16	149,7	153,4	4,3	11,1
14:29:17	149,9	153,6	4,3	11,4
14:29:18	150,1	153,9	4,3	11,6
14:29:19	150,3	154,1	4,2	11,8
14:29:20	150,5	154,2	4,2	11,9
14:29:21	150,7	154,4	4,2	12,0
14:29:22	150,9	154,6	4,2	12,2
14:29:23	151,1	154,8	4,2	12,2
14:29:24	151,3	155,3	4,1	12,1
14:29:25	151,5	155,8	4,1	11,9
14:29:26	151,7	156,2	4,1	11,6
14:29:27	151,9	156,4	4,1	11,2
14:29:28	152,1	156,6	4,1	10,8
14:29:29	152,2	157,0	4,0	10,3
14:29:30	152,4	157,2	4,0	9,9
14:29:31	152,5	157,5	4,0	9,5
14:29:32	152,7	157,9	4,0	9,3
14:29:33	152,8	158,7	4,0	9,1
14:29:34	153,0	159,7	3,9	8,8
14:29:35	153,1	160,4	3,9	8,5

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:29:36	153,3	160,7	3,9	8,2
14:29:37	153,4	160,9	3,9	7,9
14:29:38	153,5	161,0	3,9	7,6
14:29:39	153,6	160,9	3,9	7,4
14:29:40	153,8	160,9	3,8	7,1
14:29:41	153,9	160,9	3,8	6,8
14:29:42	154,0	161,0	3,8	6,5
14:29:43	154,1	161,1	3,8	6,0
14:29:44	154,1	161,1	3,8	5,3
14:29:45	154,2	161,3	3,8	4,3
14:29:46	154,3	161,4	3,8	3,1
14:29:47	154,3	161,5	3,8	1,7
14:29:48	154,3	161,8	3,7	0,1
14:29:49	154,2	161,9	3,7	-1,6
14:29:50	154,2	161,8	3,7	-3,5
14:29:51	154,1	161,9	3,7	-5,7
14:29:52	154,0	162,2	3,7	-8,1
14:29:53	153,8	162,3	3,7	-10,5
14:29:54	153,6	162,4	3,7	-12,9
14:29:55	153,3	162,5	3,7	-15,1
14:29:56	153,0	162,9	3,7	-17,2
14:29:57	152,7	163,5	3,7	-19,1
14:29:58	152,4	164,0	3,7	-20,9
14:29:59	152,0	164,2	3,7	-22,4
14:30:00	151,6	164,0	3,7	-23,8
14:30:01	151,2	163,6	3,7	-24,9
14:30:02	150,8	163,1	3,6	-25,9
14:30:03	150,4	162,8	3,6	-26,5
14:30:04	150,0	162,5	3,6	-26,9
14:30:05	149,5	162,1	3,6	-26,8
14:30:06	149,1	161,6	3,6	-26,4
14:30:07	148,7	161,2	3,6	-25,7
14:30:08	148,3	160,7	3,6	-24,5
14:30:09	147,9	160,1	3,6	-22,8
14:30:10	147,6	159,6	3,6	-20,9
14:30:11	147,3	159,1	3,6	-18,8



Az.: 373/13

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:30:12	147,0	158,3	3,6	-16,5
14:30:13	146,8	157,4	3,6	-14,2
14:30:14	146,6	156,8	3,5	-11,9
14:30:15	146,4	156,2	3,5	-9,5
14:30:16	146,3	155,6	3,5	-7,1
14:30:17	146,2	155,0	3,5	-4,6
14:30:18	146,2	154,3	3,5	-2,1
14:30:19	146,2	153,5	3,5	0,4
14:30:20	146,2	152,9	3,5	2,8
14:30:21	146,3	152,4	3,5	5,1
14:30:22	146,4	152,0	3,4	7,2
14:30:23	146,6	151,6	3,4	9,2
14:30:24	146,8	151,2	3,4	10,9
14:30:25	147,0	150,7	3,4	12,5
14:30:26	147,2	150,3	3,4	13,9
14:30:27	147,4	149,9	3,3	15,2
14:30:28	147,7	149,6	3,3	16,2
14:30:29	148,0	149,5	3,3	17,2
14:30:30	148,3	149,3	3,3	18,1
14:30:31	148,6	149,2	3,2	18,8
14:30:32	148,9	149,3	3,2	19,4
14:30:33	149,2	149,5	3,2	19,7
14:30:34	149,5	149,6	3,1	20,0
14:30:35	149,8	149,8	3,1	20,0
14:30:36	150,1	150,2	3,1	19,9
14:30:37	150,4	150,6	3,0	19,6
14:30:38	150,7	150,9	3,0	19,1
14:30:39	151,0	151,0	3,0	18,4
14:30:40	151,3	151,0	2,9	17,2
14:30:41	151,6	150,9	2,9	15,6
14:30:42	151,8	150,8	2,8	13,2
14:30:43	152,0	150,3	2,8	10,0
14:30:44	152,1	149,2	2,7	5,9
14:30:45	152,2	148,1	2,7	1,1
14:30:46	152,1	147,6	2,6	-3,8
14:30:47	151,9	148,3	2,6	-7,9

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:30:48	151,7	150,4	2,5	-10,8
14:30:49	151,5	153,2	2,5	-12,6
14:30:50	151,3	155,5	2,4	-13,7
14:30:51	151,1	156,1	2,3	-14,4
14:30:52	150,9	153,9	2,3	-14,7
14:30:53	150,7	149,8	2,2	-14,8
14:30:54	150,4	146,0	2,2	-14,2
14:30:55	150,2	143,5	2,1	-12,9
14:30:56	150,0	142,3	2,0	-10,9
14:30:57	149,9	142,2	2,0	-8,6
14:30:58	149,8	141,8	1,9	-6,4
14:30:59	149,8	140,0	1,9	-4,4
14:31:00	149,7	137,2	1,8	-2,8
14:31:01	149,7	134,1	1,7	-1,6
14:31:02	149,7	131,8	1,7	-0,6
14:31:03	149,7	130,3	1,6	0,2
14:31:04	149,7	129,7	1,6	1,1
14:31:05	149,7	132,1	1,5	2,1
14:31:06	149,7	137,1	1,5	3,1
14:31:07	149,8	142,4	1,4	4,0
14:31:08	149,9	147,0	1,4	4,7
14:31:09	150,0	149,3	1,3	5,2
14:31:10	150,1	147,3	1,3	5,4
14:31:11	150,2	143,6	1,3	5,5
14:31:12	150,2	141,8	1,2	5,4
14:31:13	150,3	143,4	1,2	5,2
14:31:14	150,4	147,8	1,1	4,9
14:31:15	150,5	150,4	1,1	4,6
14:31:16	150,5	147,6	1,1	4,3
14:31:17	150,6	141,6	1,0	4,0
14:31:18	150,7	136,9	1,0	3,8
14:31:19	150,7	135,5	1,0	3,8
14:31:20	150,8	137,9	0,9	3,9
14:31:21	150,8	144,4	0,9	4,3
14:31:22	150,9	154,0	0,9	4,8
14:31:23	151,0	163,7	0,9	5,2

UTC	HDG	COG	SOG	ROT
14:31:24	151,1	171,3	0,9	5,4
14:31:25	151,2	176,7	0,8	5,3
14:31:26	151,3	178,8	0,8	5,0
14:31:27	151,4	178,3	0,8	4,5
14:31:28	151,4	176,8	0,8	4,0
14:31:29	151,5	173,9	0,8	3,6
14:31:30	151,5	169,9	0,7	3,4
14:31:31	151,6	164,2	0,7	3,3
14:31:32	151,6	155,8	0,7	3,3
14:31:33	151,7	145,9	0,7	3,3
14:31:34	151,8	137,1	0,7	3,2
14:31:35	151,8	131,8	0,7	3,0
14:31:36	151,9	130,2	0,7	2,7
14:31:37	151,9	132,2	0,6	2,3
14:31:38	151,9	137,7	0,6	2,1
14:31:39	151,9	145,4	0,6	2,0
14:31:40	152,0	151,0	0,6	1,8
14:31:41	152,0	152,8	0,6	1,5
14:31:42	152,0	155,2	0,6	0,9
14:31:43	152,0	159,0	0,6	0,1
14:31:44	152,0	162,3	0,6	-0,7
14:31:45	152,0	167,0	0,6	-1,5
14:31:46	151,9	172,0	0,6	-2,2
14:31:47	151,9	174,7	0,6	-2,6
14:31:48	151,9	176,4	0,5	-2,7
14:31:49	151,8	178,9	0,5	-2,8
14:31:50	151,8	182,3	0,5	-2,8
14:31:51	151,7	185,9	0,5	-2,9
14:31:52	151,7	188,7	0,5	-3,1
14:31:53	151,6	189,7	0,5	-3,3
14:31:54	151,6	188,6	0,5	-3,6
14:31:55	151,5	186,3	0,5	-3,9
14:31:56	151,4	185,2	0,5	-4,2

## Darstellung und Bewertung des Unfallhergangs

Zur Verdeutlichung des Unfallhergangs wurden die aufeinander abgestimmten und berechneten Daten als zeitabhängige Einzelbilder aufbereitet und zusammen mit den VDR-Tonaufzeichnungen animiert, wobei die ENC Tiefendaten auf SKN, die eingeblendeten Bathymetriedaten aus dem Modell der BAW ab 14:27:00 Uhr auf mNHN bezogen sind. Zur Begutachtung der Strömungsverhältnisse am Steubenhöft zum Unfallzeitpunkt werden einzelne Fahrsituationen gesondert betrachtet und hinsichtlich der Wechselwirkung Seeschiff / Seeschiffahrtsstraße bewertet (Bilder A bis D).

Auf Höhe der Einfahrt zum Vorhafen betrug die Fahrgeschwindigkeit der MERWEBORG etwa  $v_{SüG} \approx 5,4$  kn über Grund bei einer Ebbestromgeschwindigkeit von rund  $v_e \approx 1,2$  m/s (= 2,3 kn), so dass die Fahrt durchs Wasser zu etwa  $v_{SdW} \approx 7,7$  kn berechnet wurde (Bild A; Zeit: 14:28:05). Das Schiff fuhr nahezu entgegengesetzt zu den tiefengemittelten Stromvektoren, so dass eine annähernd gleichmäßige Umströmung des Schiffskörpers zu erwarten war. Der Tidewasserstand betrug gemäß Pegel Steubenhöft -1,32 mNHN, die aktuelle Wassertiefe am Schiff ergab im Mittel  $h \approx 11$  m bei einem Abstand zur Einfahrt von  $L \approx 100$  m abnehmend auf rund  $h \approx 8$  m mittig der Hafeneinfahrt. Die Drehbewegung nach Backbord von im Maximum  $ROT_{Bb} = 5$  °/min (14:27:44 Uhr) wurde innerhalb von 21 s bis auf rund  $ROT_{Bb} = 1$  °/min abgebaut.

Bewertung: Wirksame Interaktionen der  $t = 7,3$  m tiefgehenden MERWEBORG mit der Bathymetrie, den Kaianlagen sowie der aufgeständerten Ro-Ro-Rampe waren anhand der aufbereiteten Daten nicht abzuleiten. Querströmungen aus der Vorhafenausfahrt infolge des Ebbestroms sind anhand der Strömungsberechnungen aus dem dreidimensionalen HN-Modell der BAW nicht abzuleiten.

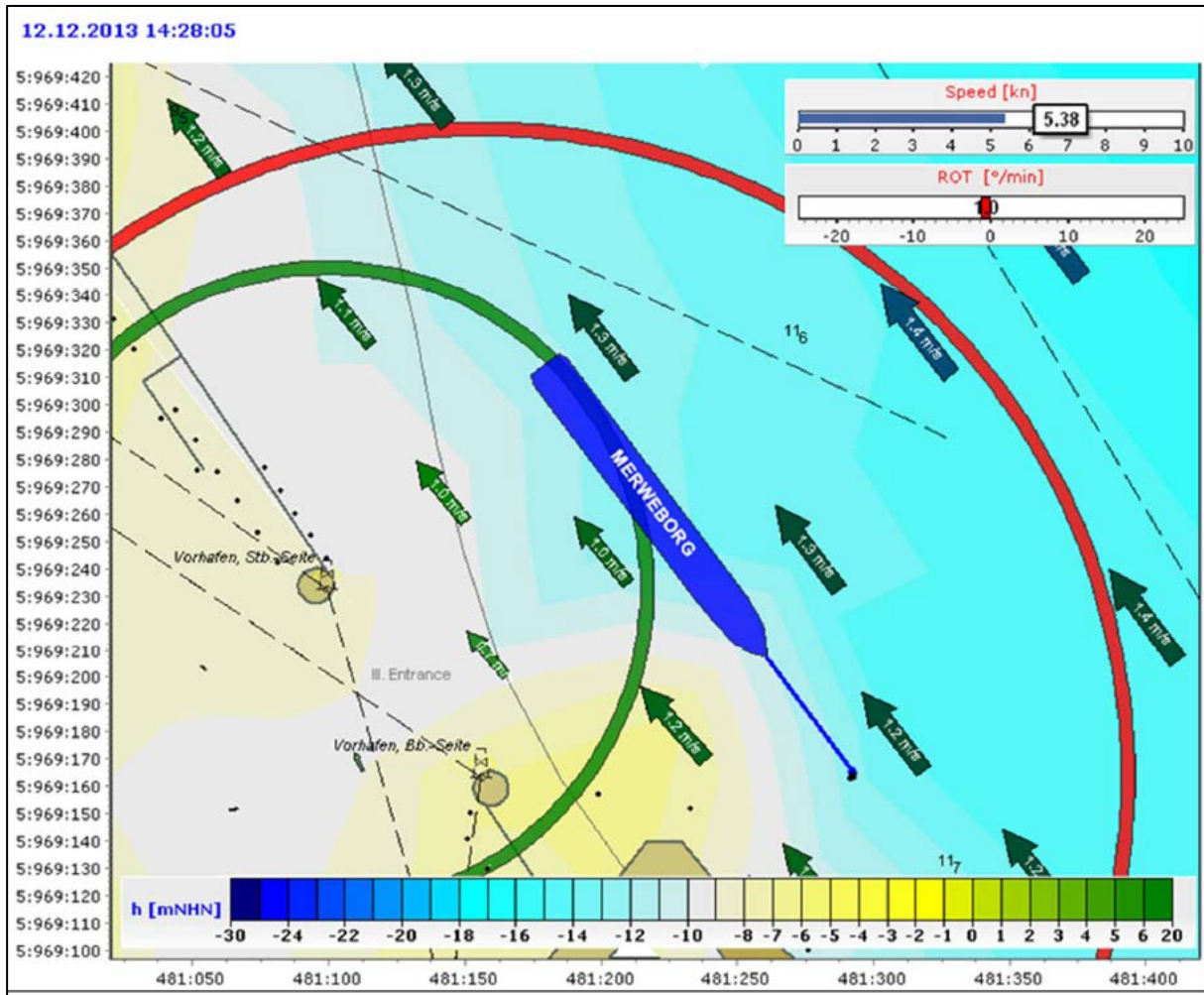


Bild A: ENC-Position der MERWEBORG bei Fahrt von etwa vSdW » 7,7 kn vor dem Vorhafen mit überlagerten tiefengemittelten Strömungs- und Bathymetriedaten aus dem HN-Modell der BAW (2010)

Eine Minute später hatte die MERWEBORG die Vorhafeneinfahrt passiert (Bild B; Zeit: 14:29:04), wobei jetzt eine Kursdifferenz von etwa +5° nach Steuerbord ermittelt wurde. Die Fahrt durch Wasser wurde bei einer tiefengemittelten Ebbeströmung von  $v_e$  » 1,1 m/s (= 2,1 kn) zu rund vSdW » 6,6 kn berechnet. Der momentane Passierabstand des Bugs zum Festlieger CAROLINE RUSS ( $t = 5,9$  m) betrug rund 37 m, des Hecks zu einer gedachten Linie längs des Festliegers etwa 52 m. Während der Passage der Vorhafeneinfahrt sowie der südöstlich davon gelegenen Untiefe mit einer momentanen Wasserüberdeckung von etwa  $h$  » 5 bis 6 m, drehte das Fahrzeug von Backbord ROT Bb = 1 °/min bis nach Steuerbord auf ROT Stb = 7,5 °/min. Die MERWEBORG wurde zu diesem Zeitpunkt bei zu Grunde gelegten tiefengemittelten Stromdaten aus dem HN-Modell im Winkel von etwa 6° angeströmt.

Bewertung: Die Umkehrung der Drehbewegung des Schiffs von Backbord auf Steuerbord ist nicht auf eine Interaktion zwischen dem Fahrzeug und der Untiefe südöstlich der Vorhafeneinfahrt zurückzuführen, sondern letztere hätte die Backborddrehung verstärkt. Die tidebedingte Schräganströmung von etwa 6° bewirkte ebenso nicht den starken Aufbau der Drehbewegung von Backbord nach Steuerbord.

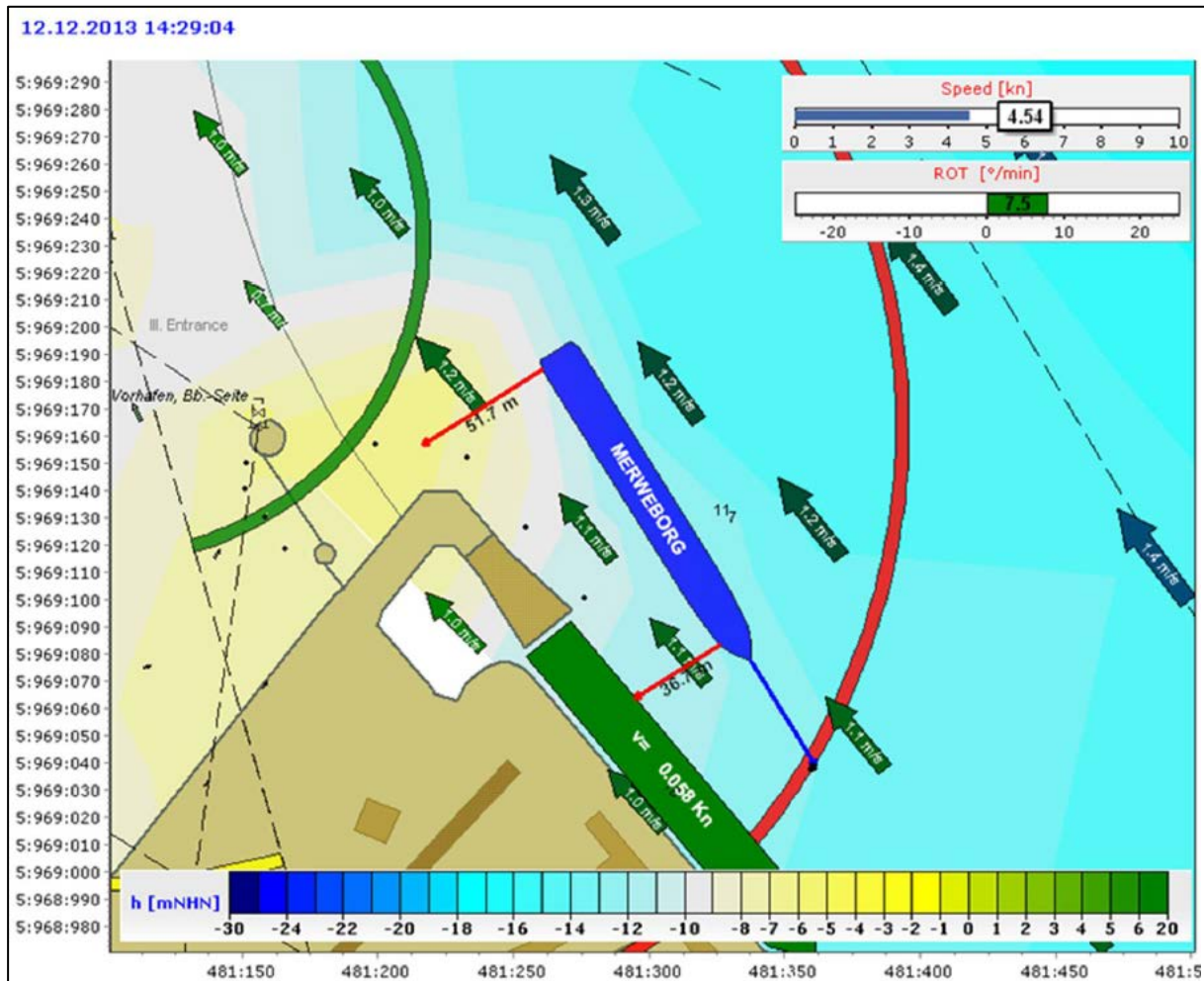


Bild B: ENC-Position der MERWEBORG bei Fahrt von etwa vSdW » 6,6 kn vor dem Vorhafen mit überlagerten tiefengemittelten Strömungs- und Bathymetriedaten aus dem HN-Modell der BAW (2010) sowie berechneten Abständen zum Festlieger

Innerhalb von nur rund 20 s erhöhte sich die Drehbewegung nach Steuerbord auf das Maximum von ROT Stb = 12,2 °/min (Bild C; Zeit: 14:29:22). Die Schiffsgeschwindigkeit durchs Wasser war gering reduziert auf rund vSdW » 6,3 kn, der tiefengemittelte Tidestrom betrug etwa  $v_e$  » 1,1 m/s (= 2,1 kn) bei einem Anströmwinkel von weiterhin ca. 6°. Die Passierabstände zur CAROLINE RUSS ( $t = 5,9$  m) bzw. zu einer gedachten Linie längs des Festliegers betragen jetzt rund 25 m (Bug) bzw. ca. 47 m (Heck).

Bewertung: Die erhöhte Drehbewegung nach Steuerbord ist weder durch Bank-Effekte, noch durch eine Interaktion Schiff / Schiff, noch durch die tidebedingte Schräganströmung bewirkt worden.

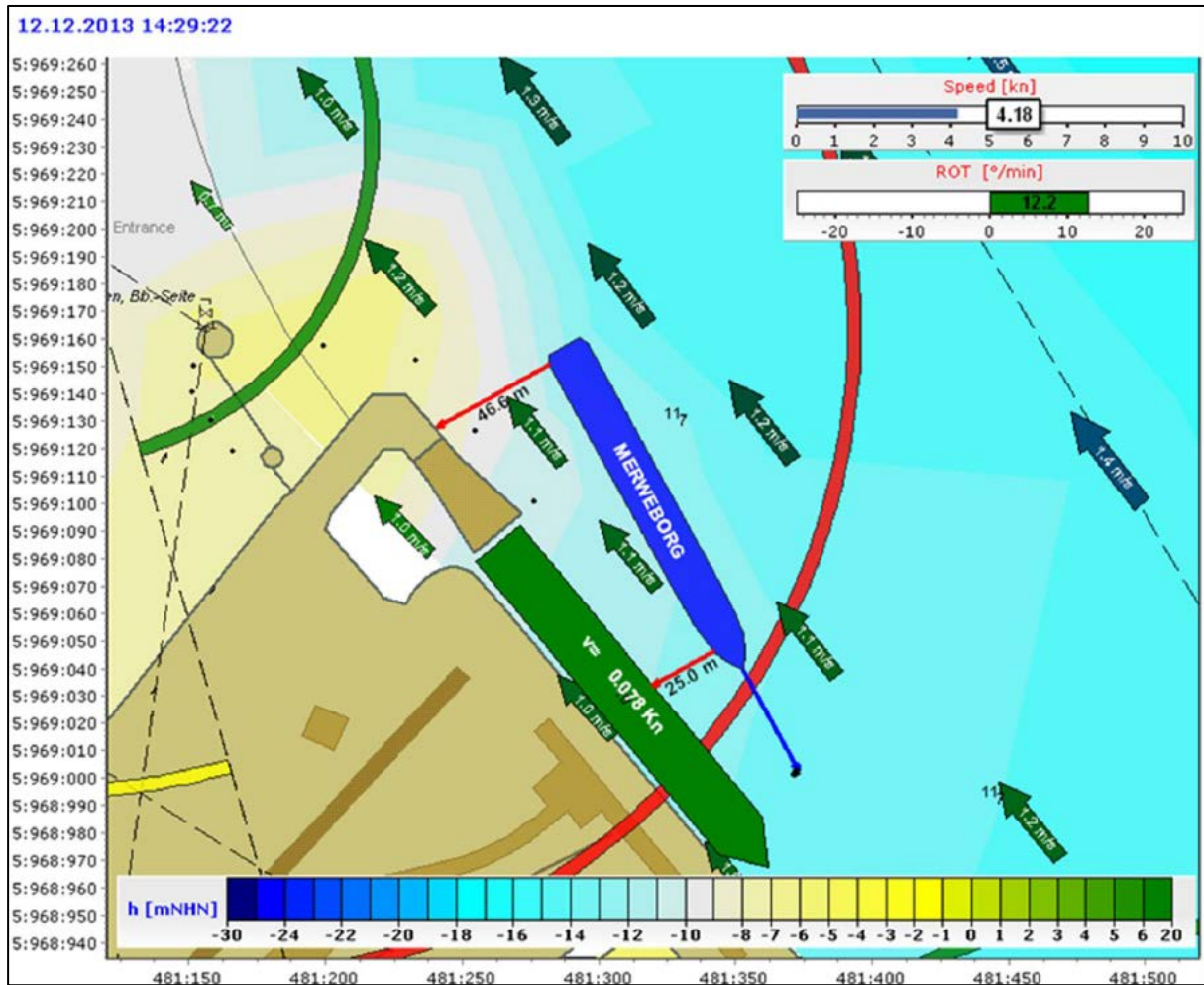


Bild C: ENC-Position der MERWEBORG bei Fahrt von etwa vSdW » 6,3 kn vor dem Vorhafen bei maximaler ROT nach Steuerbord mit überlagerten tiefengemittelten Strömungs- und Bathymetriedaten aus dem HN-Modell der BAW (2010) sowie berechneten Abständen zum Festlieger

Nach weiteren rund 20 Sekunden (Bild D; Zeit: 14:29:41) fuhr die MERWEBORG etwa auf Höhe der CAROLINE RUSS mit einer Fahrt von etwa vSdW » 5,9 kn durchs Wasser in einem flachen Winkel von rund 15° Richtung zum Bug des Festliegers CAROLINE RUSS (t = 5,9 m). Die MERWEBORG (T = 7,3 m) wurde zu diesem Zeitpunkt auf der Backbordseite mit einer tiefengemittelten Tideströmung von etwa  $v_e$  » 1,1 m/s (= 2,1 kn) im Winkel von ca. 14° angeströmt. Der Abstand der MERWEBORG zur CAROLINE RUSS betrug am Bug ca. 10 m, am Heck etwa 38 m zu einer gedachten Linie längs des Festliegers. Die Drehbewegung nach Steuerbord wurde vom Maximum auf zu diesem Zeitpunkt ROT Stb = 6,8 °/min trotz der tidebedingten Anströmung mit etwa 14° abgebaut.

Bewertung: Eine kollisionsunterstützende, hydrodynamische Interaktion zwischen den beiden Schiffen MERWBORG (t = 7,3 m) und CAROLINE RUSS (t = 5,9 m) kann trotz der Passiergeschwindigkeit von rund vSdW » 6 kn und dem geringen Passierabstand nicht hergeleitet werden. Mögliche hydrodynamische Interaktionen wirkten entgegen des momentanen Schiffsverhaltens der MERWEBORG. Der geringe Abstand des Bugs kann aufgrund der fahrtbedingten Druckverteilung am Bug (Bugwelle) den ROT Stb-Abbau unterstützt haben.

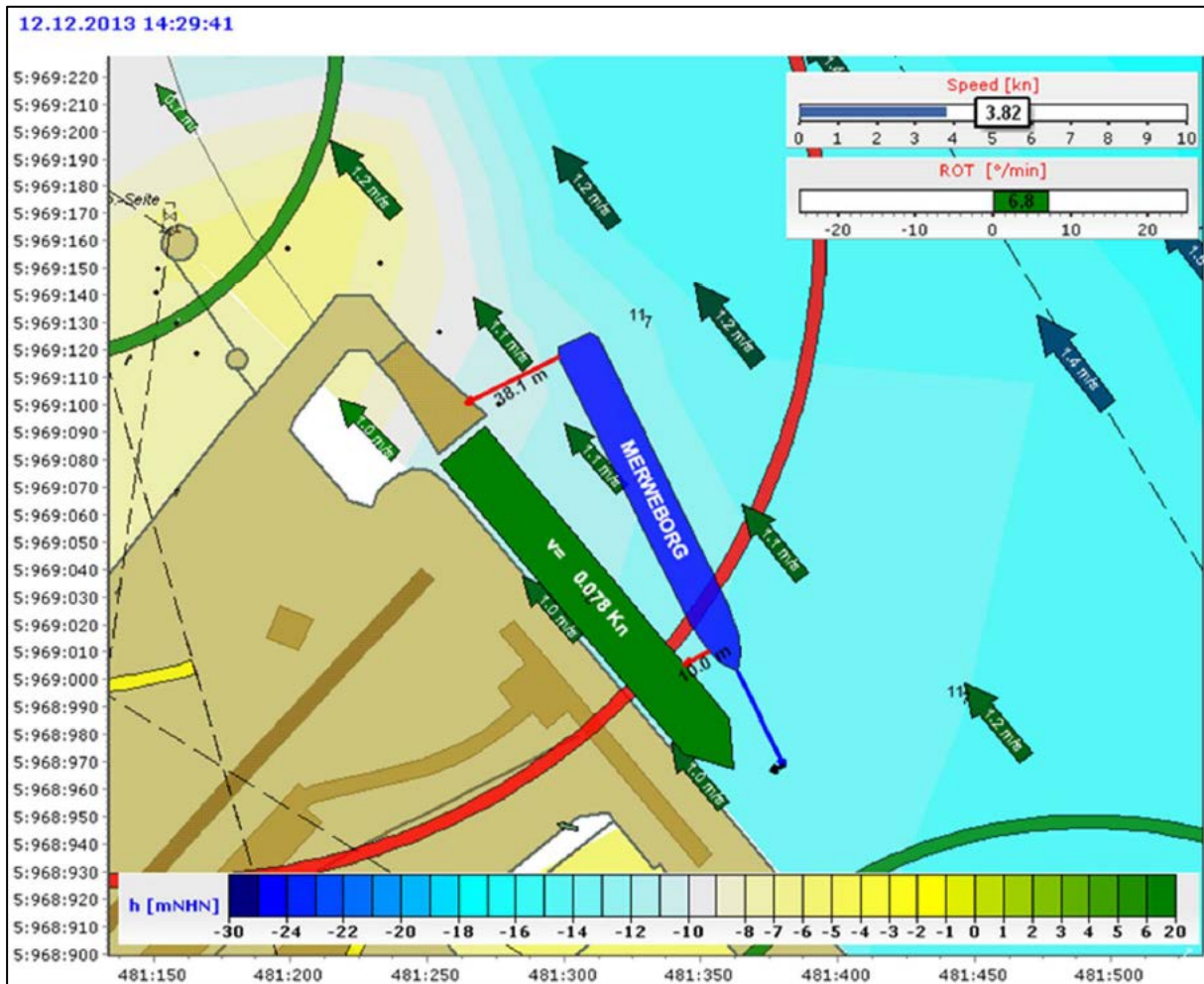


Bild D: ENC-Position der MERWEBORG bei Fahrt von etwa vSdW » 5,9 kn auf Höhe der CAROLIN RUSS mit überlagerten, tiefengemittelten Strömungs- und Bathymetriedaten aus dem HN-Modell der BAW (2010) sowie berechneten Abständen zum Festlieger.

### Schlussfolgerungen zum Unfallhergang

Auf Basis der aufbereiteten und interpolierten Fahr- und Positionsdaten der MERWEBORG sowie den tiefengemittelten Strömungsdaten aus dem hydrodynamisch-numerischen Modell der BAW vor Cuxhaven zum Unfallzeitpunkt sind keine auf das Fahrverhalten der MERWEBORG wirkenden hydrodynamischen Interaktionen (Bank-Effekte, Schiff/Schiff-Interaktion) herzuleiten. Die BAW empfiehlt, zur Einschätzung von eventuellen schwallartigen Querströmungen aus der Vorhafeneinfahrt heraus mögliche Schleusungsvorgänge, Siel- oder Spülaktionen um etwa Tnw -1,3 mNHN bei den entsprechenden Betreibern der verschiedenen Vorhafenabschnitte zu überprüfen.

## Simulation MTC

Am 28. Mai 2014 wurden im Maritime Training Center in Hamburg mehrere Anlegemanöver mit Elblotsen am Steubenhöft unter vergleichbaren Bedingungen wie bei der MERWEBORG simuliert. Der Ebbstrom wurde nach damaligen Informationen mit 4 kn gesetzt. Im Nordseehandbuch des BSH ist angegeben, dass die Gezeitenströme entlang der Kaianlagen mit bis zu 5 kn sowie quer über die Einfahrten und teilweise hinein setzen. Das Manöver wird in Abb. 10 im Zeitraffer dargestellt. Beim Anlegen am Steubenhöft musste simulationsbedingt eine von der Pier weg setzende Strömung berücksichtigt werden. Auffällig ist, dass bei diesem Manöver mit 1-2 kn Fahrt über Grund wesentlich langsamer, weiter und paralleler zur Pier als beim Unfall gefahren wurde. Das Strömungsmodell am Anleger Steubenhöft sei nicht realitätstreu gewesen. Insbesondere mussten die Manöver beim Anlegen laufend korrigiert werden. Die hydrodynamischen Interaktionen im Modell seien nicht ausreichend berücksichtigt worden. Dennoch wird eine andere Herangehensweise der Lotsen deutlich: sie haben nicht die direkte Bahn vom Fahrwasser zum Liegeplatz hin gewählt. Das direkte Anfahren bei dichteren Abständen und einer Geschwindigkeit von 5,5 kn führte auch im Simulator zu einer Kollision (s. Abb. 11).

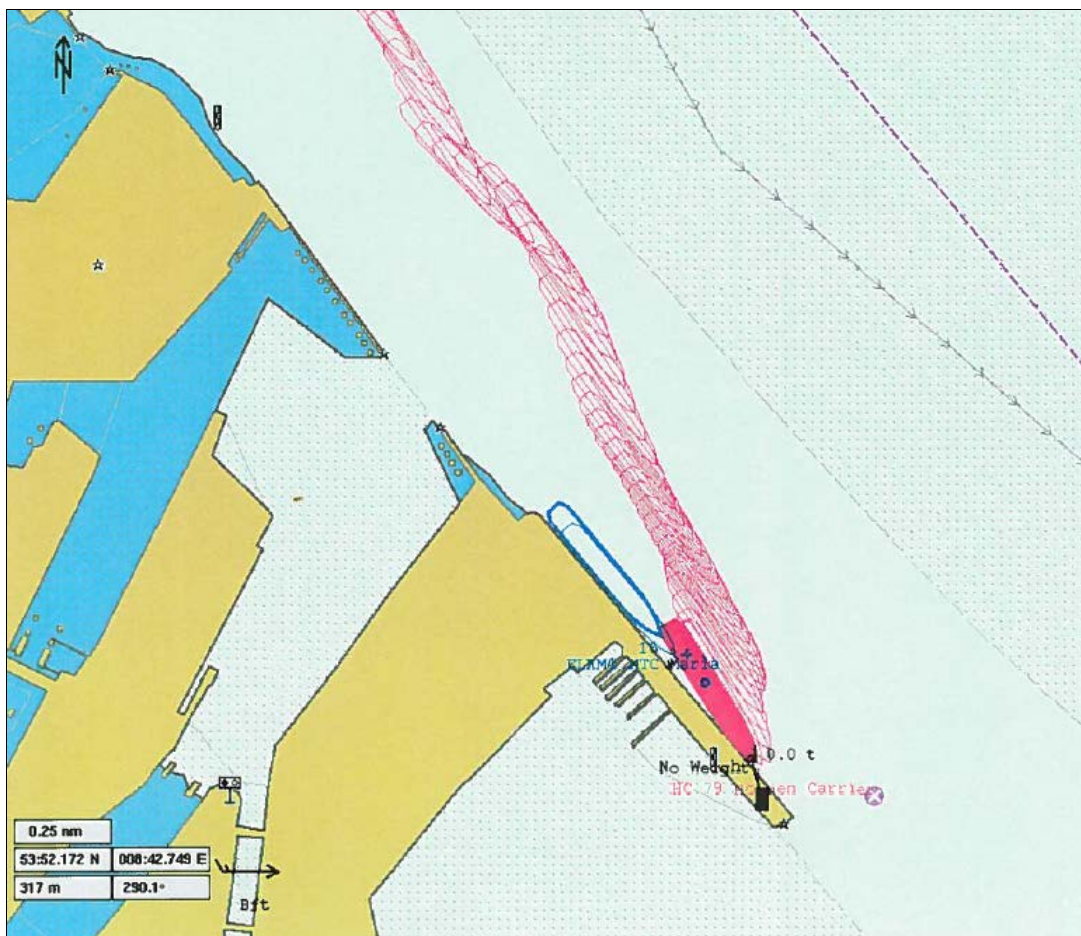


Abbildung 10: Simulation Maritime Training Center (MTC) Hamburg

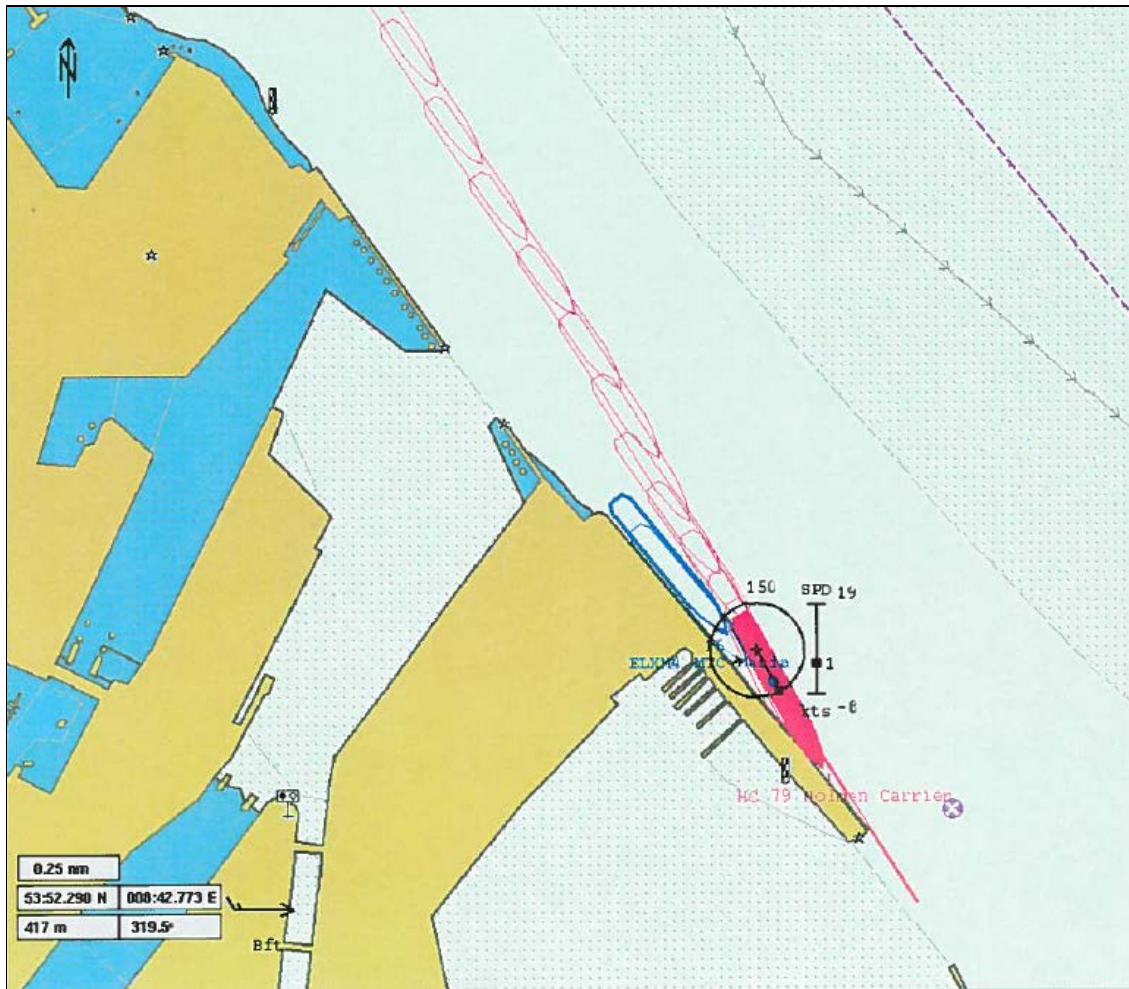


Abbildung 11: Simulation des Unfalls am MTC

In den folgenden 4 Abbildungen AA-DD, erstellt durch die BAW, wird die tatsächlich abgelaufene Bahn des Unfalls mit einer Simulation am MTC (s. Abb. 10) verglichen. Beim Passieren des Vorhafens in Cuxhaven laufen die MERWEBORG (rotes Symbol) und das Modellschiff HOLMEN CARRIER (blaues Symbol) zunächst fast annähernd gleich parallel.

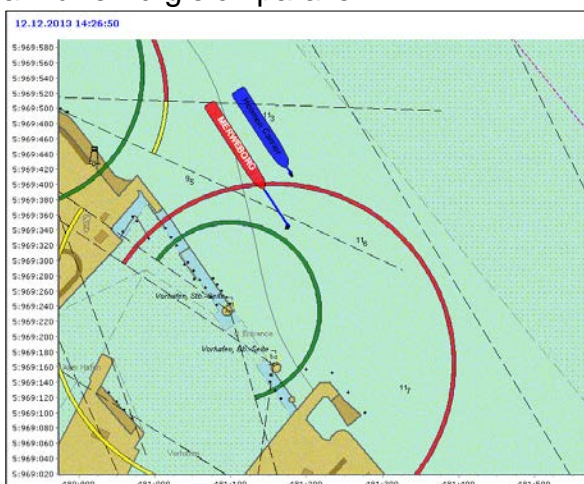


Bild AA: Bahnvergleich NW-lich Vorhafen

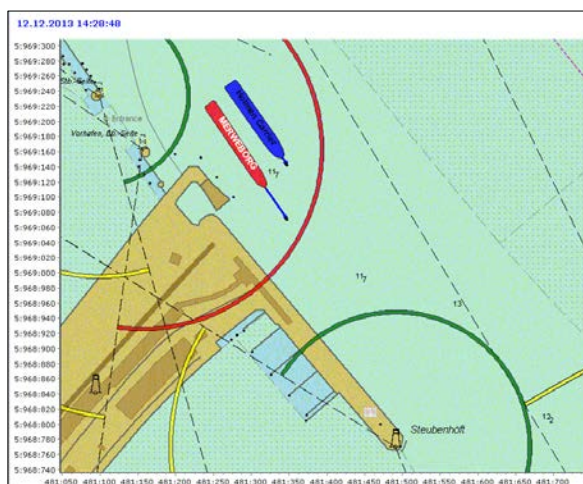


Bild BB: Bahnvergleich SE-lich Vorhafen



Az.: 373/13

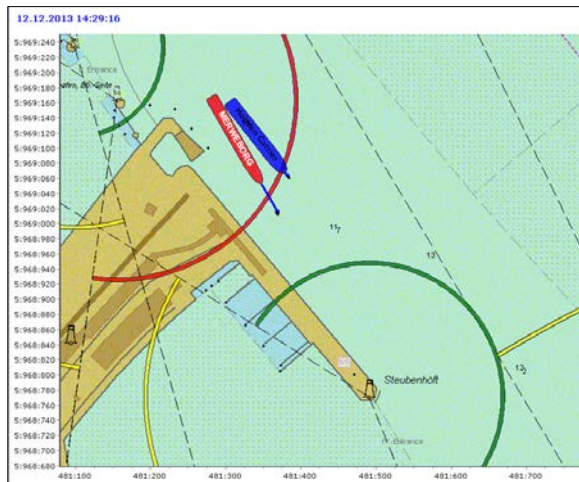


Bild CC: Bahnvergleich NW-lich Steubenhöft

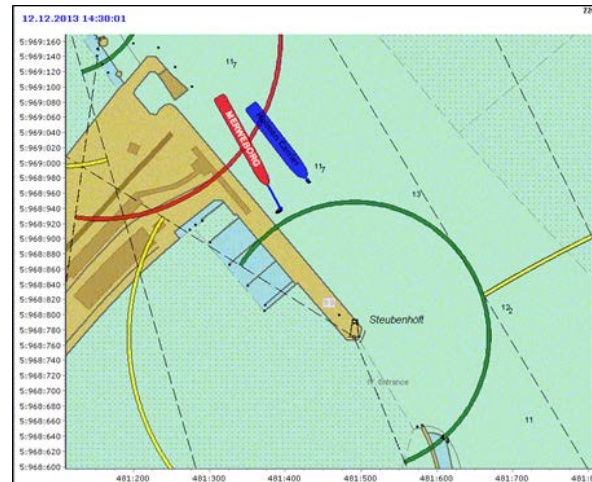


Bild DD: Bahnvergleich mittig Steubenhöft

Erst hinter dem RoRo Anleger des Steubenhöft dreht die MERWEBORG nach Stb. während die HOLMEN CARRIER weiter parallel zur Pier läuft. Dieser Effekt konnte von der BAW nicht hinreichend geklärt werden. Durch die Aufsandung vor dem RoRo-Anleger hätte eher ein hydrodynamischer Effekt nach Bb. auftreten müssen. Flächenhafte Messungen der lokalen Stromverhältnisse in Cuxhaven sind nicht bekannt. Zur Zeit wird ein Messgerät am Steubenhöft von der Hafenbehörde installiert. Die im BAW-Modell berechnete Stromstärke am Anleger Steubenhöft von 2,1 kn weicht erheblich von den Angaben im BSH Seehandbuch und den Aussagen der Lotsen von 4-5 kn ab. Der stärkere Strom wäre jedoch nur bei ablaufendem Wasser auf das Anlegemanöver bedeutsamer als bei ablaufendem Wasser und Gegenstrom. Spülarbeiten der Schleusen zum Vorhafen hin finden monatlich statt. Dabei würden die schwebenden Segmente mit der natürlichen Elbströmung hinausgetragen werden. Der Ausstrom hatte bei Niedrigwasser eine Stärke von kleiner als 0,3 kn (s. Abb. 12) und keine wesentlichen Auswirkungen auf die MERWEBORG. Innerhalb des Vorhafens dreht sich der Strom spiralenförmig, bei Ebbstrom gegen den Uhrzeigersinn und bei Flutstrom im Uhrzeigersinn. Größere Schiffe dürfen nur bei Stauwasser ein- bzw. ausfahren, damit sie auf halber Länge nicht vom Elbstrom erfasst werden. Die Verkolkungen am Liegeplatz Steubenhöft (s. Abb. 13) sowie die gestelzte Bauweise an der Pier haben nach Aussage der BAW keinen entscheidenden Einfluß bezüglich ihrer abschließenden hydrodynamischen Bewertung. Diese Verkolkungen, denen mit Aufschüttungen von der Hafenbehörde Cuxhaven entgegengewirkt werden soll, hätten eine Erklärung für den hydrodynamischen Effekt und die Drehbewegung der MERWEBORG nach Stb. haben können. Der Peilplan ist eine Woche vor dem Unfall erstellt worden und fast aktuell gewesen.

Az.: 373/13

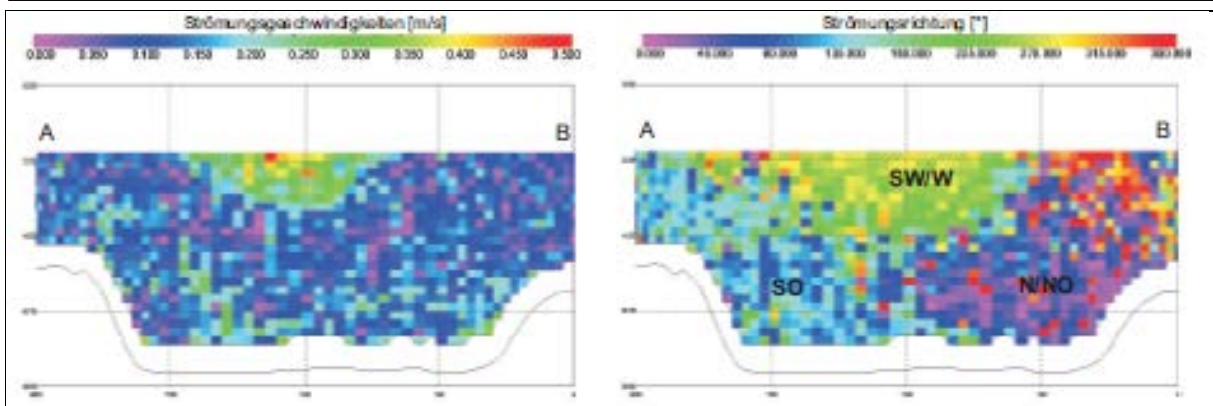


Abbildung 12: Strommessungen Hafenbehörde vom 25. Februar 2011 Einfahrt Vorhafen

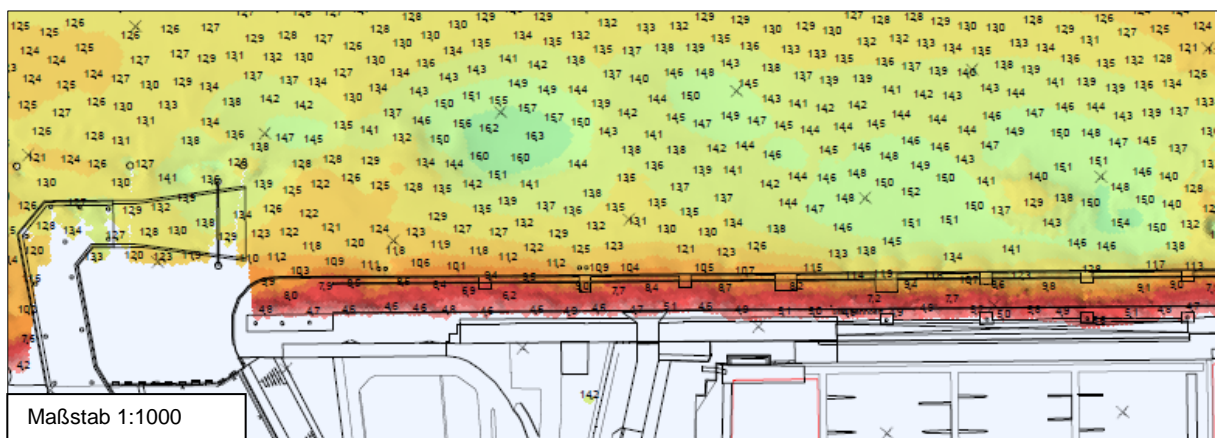


Abbildung 13: Peilplan Hafenbehörde 5. Dezember 2012, Steubenhöft, Verkolkungen (grüne Flächen)

Während im Simulator die HOLMEN CARRIER weiter parallel zur Pier läuft, macht die MERWEBORG eine Stb.-Drehbewegung, die wahrscheinlich nicht durch natürliche hydrodynamische Interaktionen entstanden sind. Ruder- und Bugstrahlruder Aufzeichnungen der MERWEBORG waren nicht vorhanden, die bessere Aufschlüsse über das Manövrieren geben könnten.

## 5 FAZIT

Die Auswertung der VDR-Daten und die Manöversimulationen beim MTC in Hamburg haben ergeben, dass die MERWEBORG unter Beratung eines Hafenslotsen zu schnell, zu schräg und zu dicht an der CAROLINE RUSS den Liegeplatz Steubenhöft in Cuxhaven angesteuert hatte. Das Manövrieren mit den vorhandenen Kommandoelementen überwog die wirkenden hydrodynamischen Interaktionen zwischen dem Eigenschiff, der CAROLINE RUSS und dem Liegeplatz.

Die Fahrt über Grund betrug bei der 1. Kollision mit der Stb. Back der MERWEBORG und dem überhängenden Bb.-Bug der CAROLINE RUSS um 15:29:54 Uhr noch 3,7 kn, zu hoch für ein Anlegemanöver, auch wenn der Ebbstrom in der Endphase nach dem BAW Modell ca. 2,1 kn und nach Aussagen der Lotsen 4-5 kn gegen an lief. Um 15:30:44 Uhr erfolgte die 2. Kollision mit der Brückenkock und danach rammte der Bug beim Aufstoppen den Anleger. Beim Unfall gab es keine Verletzten und es traten keine Schadstoffe aus. Die CAROLINE RUSS hatte zwei Risse am Bug oberhalb der Wasserlinie. Bei der MERWEBORG wurden der Bug, die Stb. Brückenkock sowie das Bereitschaftsboot mit Kran und der Portalkran erheblich beschädigt.

Bereits um 15:22 Uhr wurde der Hafenslotse von dem um 15:15 Uhr in der Grimmershörn Bucht abgelösten Elblotsen auf einen zu dichten Abstand hingewiesen. Der parallele Passierabstand zur CAROLINE RUSS hätte etwa 40 m betragen. Der Hafenslotse begründete den geringen Abstand mit einem früheren von ihm durchgeführten Anlegemanöver mit der GRAN CANARIA, das bei zu weitem Passierabstand und Flutstrom fast schief gegangen wäre. Deshalb fahre er lieber dichter dran und könne ggf. Bb. Ruder geben. Um 15:24:53 Uhr bemerkte der Hafenslotse zu seinem Kollegen, dass zwischen seinen nachfolgenden beiden Lotsungen nur eine halbe Std. Zeit sei. Um 15:26 Uhr wies der Elblotse seinen Kollegen auf eine Abdrift von 3 kn hin. Um 15:27 Uhr wurde vom Hafenslotsen erfragt, dass es sich bei der MERWEBORG um einen rechtsdrehenden Verstellpropeller mit einer Steuerwirkung am Heck nach Stb. handelte. Um 15:29 Uhr wurde festgestellt, dass der Bug der MERWEBORG nach Stb. zog. Dann wurde versucht, durch letzte Manöver eine Kollision mit der CAROLINE RUSS zu verhindern und die MERWEBORG anzulegen. Diese Manöver waren bei einem rechtsdrehenden Verstellpropeller sachgerecht. Damit sollte die Stb. Drehbewegung zur CAROLINE RUSS hin aufgefangen werden.

Der Hafenslotse hatte noch zwei unmittelbar folgende Lotsungen zu erfüllen. Organisatorisch war das Zeitfenster für ihn bis zu seinem nächsten Auftrag, dem Autotransporter GRAN CANARIA, relativ eng gesetzt. Sie wäre nach den AIS-Aufzeichnungen etwa um 16:30 Uhr an der Lotsenversetzstelle in der Grimmershörn Bucht angekommen. Dadurch stand er unter Zeitdruck und ist deswegen möglicherweise unvorsichtiger als üblich gewesen.<sup>2</sup> Er war vom dichten Passieren

---

<sup>2</sup> Aufgrund des gestiegenen Verkehrsaufkommen in den Cuxhavener Häfen werden von der Lotsenbrüderschaft Elbe ab dem 1. Dezember 2014 zusätzlich 4 Hafenslotsen bereitgestellt. Damit soll die Belastung während der Verkehrsspitzenzeiten reduziert werden.

der CAROLINE RUSS überzeugt gewesen, weil ein zu weites Passieren bei den vorherrschenden Bedingungen ein Anlegen erschweren würde, wie es ihm schon einmal passiert sei. Dabei hatte er jedoch nicht ausreichend bewertet, dass diesmal Ebbstrom setzte und das Manöver ein anderes, nicht vergleichbares, sondern sogar durch den Gegenstrom ein eher einfacheres Anlegemanöver wäre. Das rechtfertigt jedoch nicht die hohe Fahrt über Grund von 5,6 kn, noch 5 min vor der Kollision und die damit verbundenen unberechenbar erscheinenden hydrodynamischen Interaktionen zum Liegeplatz Steubenhöft und zur CAROLINE RUSS hin. Hier wäre eher ein Absetzen nach Bb. erwartet worden, denn vor dem RoRo Anleger befindet sich eine Aufsandung, die sich ständig ändert. Der tatsächliche Effekt wurde durch die schräge Anströmung von  $14^\circ$ , mögliche Kolkbildung und dadurch ein Versetzen zum Liegeplatz hin bewirkt. Für andere hydrodynamische Interaktionen gibt es nach Auswertung der VDR-Daten (s.o. Tabellen) keine Anhaltspunkte. Der Ausstrom am Vorhafen von maximal 0,3 kn hatte keine entscheidenden Auswirkungen auf die Ansteuerung der MERWEBORG. Die schräge Anströmung hätte vermieden werden können, wenn, wie im Schiffsführungssimulator gezeigt, parallel zur Stromrichtung gefahren worden wäre und nicht in einem spitzen Winkel direkt auf die Pier zu.

Der Kapitän hatte das Bedienen der Kommandoelemente den Lotsen überlassen. Die zeitweise Übernahme der nautischen Führung innerhalb einer qualifizierten Organisation auf der Brücke entspricht der heutigen Praxis. Der Lotse war von seinem Kollegen über die Manövriereigenschaften und nautischen Ausrüstung der MERWEBORG informiert worden und hatte mit dem Kapitän das Anlegemanöver besprochen. Gleichwohl bleibt der Kapitän bzw. wachhabende Offizier in seiner Verantwortung über Besatzung und Schiff. Er muss stets den Gesamtüberblick über Gefahrenlagen behalten. Dabei ist es unerheblich, ob die Kommandoelemente über Anweisungen und Besatzung oder direkt vom Lotsen bedient werden. Voraussetzung hierfür ist eine deutliche Kommunikation der Verantwortlichkeiten und Aufgaben. Als sich der geringe Passierabstand zur CAROLINE RUSS anbahnte, hätten Kapitän bzw. Wachoffizier einschreiten müssen. In diesem Fall war jedoch nur eine Radaranlage betriebsbereit und es herrschte Nebel. Dadurch wurde die Kontrolle der Bahn erschwert.

Die Lotsenbrüderschaft Elbe hat inzwischen den Unfall am Schiffsführungssimulator aufgearbeitet. Die Lotsen werden hier regelmäßig geschult. Insofern besteht hier kein weiterer Bedarf, Sicherheitsempfehlungen zu geben.

Durch aktuelle Peilpläne sowie hydrodynamische Analysen und Erfahrungen der Elblotsen kann das Modell am Steubenhöft für Schiffsführungssimulatoren verbessert und angepasst werden, damit die hydrodynamischen Effekte realitätsgetreuer simuliert werden können: es konnte durch die Stelzenbauweise unter der Pier kein hydrodynamischer Einfluß nachgewiesen werden. Im Bereich der Hafeneinfahrten vom Vor- und Amerikahafen gibt es in den Beträgen und Wasserschichten kleinere Strömungen, die heraus und hinein setzen. Größere Fahrzeuge können auf halber Länge in den Einfahrten durch den Elbstrom erfasst werden. Vor dem RoRo Anleger sowie am Liegeplatz Steubenhöft ist die Morphologie des Seegrunds (Aufsandung, Kolkbildung) zu beachten.

## 6 QUELLENANGABEN

- Ermittlungen Wasserschutzpolizei Cuxhaven (WSPK4)
  
- Schriftliche Erklärungen/Stellungnahmen
  - Schiffsführungen
  - Reederei
  - Klassifikationsgesellschaft American Bureau of Shipping (ABS)
  
- Zeugenaussagen
  
- Gutachten/Fachbeitrag  
Dr.-Ing. Klemens Uliczka, Dipl. Ing. Martin Wezel, Dr. rer.-nat. Frank Kösters  
Bundesanstalt für Wasserbau - Dienststelle Hamburg -  
Federal Waterways Engineering and Research Institute - Coastal Department  
  
MTC Marine Training Center Hamburg GmbH (Schiffsführungssimulator), Lotsen  
der Lotsenbrüderschaft Elbe  
  
Stellv. Hafenkapitän Kolter, Cuxhaven
  
- Seekarten und Schiffsdaten Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
  
- AIS-Aufzeichnungen, Gemeinsame Leitstelle der Wasserschutzpolizeien der Küstenländer Cuxhaven
  
- Fotos WSP Cuxhaven, Hasenpusch, Hafenbehörde Cuxhaven