



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

Untersuchungsbericht 211/19

Sehr schwerer Seeunfall

Kollision
zwischen Traditionsschiff No.5 ELBE
und Containerschiff ASTROSPRINTER
auf der Elbe am 8. Juni 2019

2. Juni 2021

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) durchgeführt. Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle. 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 Abs. 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: Ulf Kaspera
Tel.: +49 40 3190 8300
posteingang@bsu-bund.de

Fax.: +49 40 3190 8340
www.bsu-bund.de

Änderungsverzeichnis

Seite	Änderung	Datum

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	9
2	FAKTEN	10
2.1	Schiffsfoto ASTROSPRINTER	10
2.2	Schiffsdaten ASTROSPRINTER	10
2.3	Reisedaten ASTROSPRINTER	11
2.4	Schiffsfoto No.5 ELBE	11
2.5	Schiffsdaten No.5 ELBE	11
2.6	Reisedaten No.5 ELBE	12
2.7	Angaben zum Seeunfall / Vorkommnis im Seeverkehr	13
2.8	Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen	14
3	UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG	15
3.1	Unfallhergang	15
3.2	Rettungsmaßnahmen	19
3.3	Untersuchung	21
3.3.1	Qualifikation der Schiffsführungen	22
3.3.1.1	Schiffsführung von No.5 ELBE	22
3.3.1.2	Schiffsführung der ASTROSPRINTER	22
3.3.2	Schäden an der ASTROSPRINTER	23
3.3.3	Bergungsmaßnahmen von No.5 ELBE	24
3.3.4	No.5 ELBE	25
3.3.5	VDR ASTROSPRINTER	28
3.3.6	AIS an Bord von No.5 ELBE	40
3.3.7	Aufzeichnungen der Vcz	49
3.3.8	UKW-Verkehr und Schallsignale	60
3.3.9	Wetter	61
3.3.10	Rettungswesten der No.5 ELBE	65
3.3.11	Schiffbauliche Fragestellungen zur No.5 ELBE	66
3.3.11.1	Segel	66
3.3.11.2	Schiffslänge	69
3.3.11.3	Schotte	73
3.3.11.4	Ruderpinne	75
3.3.11.5	Achterer Notausstieg	77
3.3.12	Navigatorische Betrachtung	80
3.3.12.1	Mögliche Segelkurse der No.5 ELBE	80
3.3.12.2	Situationsbewusstsein	84
3.3.13	Verkehrsrechtliche Bewertung der Ereignisse	89
3.3.13.1	Verkehrsrechtliche Vorgaben auf der Elbe	89
3.3.13.2	Beachtung der rechtlichen Vorgaben im konkreten Fall	92
3.3.13.3	Verkehrsrechtliche Einordnung des Unfallgeschehens	94
3.3.14	Wachdienst auf No.5 ELBE	96
3.3.14.1	Navigation	96
3.3.14.2	Ausguck	97
3.3.14.3	Schiffsbesetzung und Befähigung	97
3.3.14.4	Teilnahme am mobilen Seefunkdienst	99

3.3.15	Wachdienst auf ASTROSPRINTER	99
4	AUSWERTUNG	101
4.1	Zum Unfallverlauf	101
4.2	Zum Ausguck von No.5 ELBE	102
4.3	Zum UKW-Verkehr	103
4.4	Zum Wachdienst der ASTROSPRINTER	103
4.5	Zu den Rettungswesten der No.5 ELBE	104
4.6	Zur externen Kommunikation	104
4.6.1	Schallsignale	104
4.6.2	Vkz	104
4.7	Zu den schiffbaulichen Fragestellungen der No.5 ELBE	107
4.7.1	Vorläufiges Sicherheitszeugnis	107
4.7.2	Schiffslänge und Schotte	107
4.7.3	Ruderpinne	108
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN	109
5.1	Wachdienst	109
5.2	Externe Kommunikation	110
5.3	Rettungswesten	110
5.4	Notausstiege	111
5.5	Sicherheitszeugnis	111
5.6	Pinnensteuerung	111
5.7	Vorab-Sicherheitsempfehlungen	111
5.7.1	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)	111
5.7.2	Eigner und Betreiber des Lotsenschoners No.5 ELBE	111
5.7.3	Eigner und Betreiber von Traditionsschiffen	111
6	BEREITS DURCHGEFÜHRTE MAßNAHMEN	112
6.1	Vorab-Sicherheitsempfehlungen	112
6.2	Weitere Maßnahmen der Stiftung	112
7	SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN	113
7.1	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)	113
7.2	Eigner und Betreiber des Lotsenschoners No.5 ELBE	113
7.3	Eigner und Betreiber von Traditionsschiffen	114
7.4	BG Verkehr, Dienststelle Schiffssicherheit	114
7.5	Schiffsführung der ASTROSPRINTER	114
8	QUELLENANGABEN	115
9	ANLAGEN ZU NO.5 ELBE	116
9.1	Gutachten zur Ermittlung der Schiffslänge von No.5 ELBE	116
9.2	Gutachten zur Bewertung der Intaktstabilität und Leckstabilität	149
9.3	Vorläufige Sicherheitszeugnisse mit Streichungen	226
9.4	Vorläufiges Sicherheitszeugnis ohne Streichungen	229
9.5	STCW-Code BRM	232

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: ASTROSPRINTER	10
Abbildung 2: Lotsenschoner No.5 ELBE	11
Abbildung 3: Unfallposition	13
Abbildung 4: Kollision	18
Abbildung 5: nach der Kollision	18
Abbildung 6: No.5 ELBE gesunken in der Schwinge	21
Abbildung 7: Schäden an der ASTROSPRINTER im Überblick	23
Abbildung 8: Schäden an der ASTROSPRINTER im Zoom	23
Abbildung 9: No.5 ELBE – aufgerichtet und schwimmend	24
Abbildung 10: Besegelung der No.5 ELBE am Unfalltag.....	26
Abbildung 11: Kombiniertes Radar-Kartenplotter am Steuerstand.....	27
Abbildung 12: 13:46:31 Uhr – Schäden an der Besegelung treten auf.....	30
Abbildung 13: Vzk-Aufzeichnung von 13:46:40 Uhr	31
Abbildung 14: 13:47:31 Uhr.....	31
Abbildung 15: 13:48:01 Uhr – HANNA passiert Tonne 106.....	32
Abbildung 16: Vzk-Aufzeichnung von 13:48:21 Uhr	32
Abbildung 17: 13:50:16 Uhr – erstmalig wird ein AIS-Symbol angezeigt.....	33
Abbildung 18: 13:51:16 Uhr – ständiger Abstand zwischen AIS-Symbol und Radarecho von Tn 106.....	34
Abbildung 19: 13:51:31 Uhr – Radarecho von Tn 106 ohne weiteres AIS-Symbol...	34
Abbildung 20: 13:51:46 Uhr – zwei Radarechos ohne AIS-Symbol.....	35
Abbildung 21: 13:52:16 Uhr – zwei Radarechos mit einem AIS-Symbol	35
Abbildung 22: Vzk-Aufzeichnung von 13:52:13 Uhr	36
Abbildung 23: 13:53:31 Uhr - Kollisionsgefahr.....	36
Abbildung 24: 13:53:46 Uhr – Sekunden vor der Kollision	37
Abbildung 25: Vzk-Aufzeichnung von 13:54:05 Uhr	37
Abbildung 26: 13:54:16 Uhr - Kollision	38
Abbildung 27: Vzk-Aufzeichnung von 13:54:16 Uhr – Kollision.....	38
Abbildung 28: 13:55:01 Uhr – Schiffe lösen sich voneinander.....	39
Abbildung 29: AIS-Darstellung durch Marine Traffic von No.5 ELBE	40
Abbildung 30: gezoomte AIS-Darstellung von Marine Traffic	40

Abbildung 31: GPS-Track eines Passagiers von No.5 ELBE	41
Abbildung 32: Start um 09:28:27 Uhr bis 09:54:40 Uhr	42
Abbildung 33: Links im Bild die Daten der Strecke von 10:54:56 bis 11:04:17 Uhr ..	43
Abbildung 34: Mitte der Strecke von 10:54:56 Uhr bis 11:04:17 Uhr	44
Abbildung 35: Mitte bis Ende der Strecke von 11:04:17 Uhr bis 11:57:05 Uhr	44
Abbildung 36: Ende der Strecke von 11:57:05 Uhr bis 12:32:23 Uhr	44
Abbildung 37: Gesamtfahrtverlauf	45
Abbildung 38: Darstellung der AIS-Daten von MSG	46
Abbildung 39: Überlagerung der AIS-Daten von MarineTraffic und MSG.....	47
Abbildung 40: Ausgangssituation um 13:41 Uhr.....	50
Abbildung 41: WILLEKE passiert No.5 ELBE um 13:44 Uhr	50
Abbildung 42: No.5 ELBE beginnt Wende um 13:46 Uhr	51
Abbildung 43: Innenklüver von No.5 ELBE reißt.....	52
Abbildung 44: HANNA ruft No.5 ELBE	52
Abbildung 45: Beinahekollision zwischen HANNA und No.5 ELBE	53
Abbildung 46: Foto für Abstandsberechnung.....	54
Abbildung 47: HANNA und No.5 ELBE haben sich passiert.....	55
Abbildung 48: No.5 ELBE bleibt auf der falschen Fahrwasserseite	56
Abbildung 49: 13:53:42 Uhr - Kollisionsgefahr entsteht erneut.....	57
Abbildung 50: 13:54:05 - Sekunden vor der Kollision	57
Abbildung 51: Kollision zwischen ASTROSPRINTER und No.5 ELBE58	
Abbildung 52: Schiffe haben sich wieder getrennt.....	58
Abbildung 53: HENRY KÖPCKE auch vor Ort.....	59
Abbildung 54: Weather Infobox	64
Abbildung 55: orange Feststoffweste Abbildung 56: neongelbe Feststoffweste	65
Abbildung 57: Schadensentwicklung an der Fock	66
Abbildung 58: Einriss an der Fock	67
Abbildung 59: Auszug aus Schiffssicherheitshandbuch	68
Abbildung 60: Standardbesegelung.....	69
Abbildung 61: Besegelung bei Bft 7.....	69
Abbildung 62: Draufsicht aus Brandschutz- u. Sicherheitsplan	77
Abbildung 63: achtere Luke mit geschlossenem Deckel	78
Abbildung 64: achtere Luke wird durch Pinne blockiert	79

Abbildung 65: Messwerte für Windrichtung und –stärke bei Stadersand.....	80
Abbildung 66: Wendewinkel der No.5 ELBE bezogen auf Tonne 106	81
Abbildung 67: 13:52:28 Uhr - Situationsdarstellung.....	82
Abbildung 68: Radarbild der Vkz Brunsbüttel von 13:52:28 Uhr	83
Abbildung 69: Ausschnitt aus Seekarte 47 des BSH	84
Abbildung 70: Radarbild der Vkz Brunsbüttel von 13:53:27 Uhr	85
Abbildung 71: Radarbild der Vkz Brunsbüttel von 13:53:54 Uhr	86
Abbildung 72: Radarbild der Vkz Brunsbüttel von 13:54:16 Uhr	86
Abbildung 73: ZAPOLYANRYYY folgt dem Fahrwasserverlauf	88

1 ZUSAMMENFASSUNG

Am 8. Juni 2019 13:54 Uhr¹ kam es auf der Elbe in Höhe Stadersand zu einer Kollision zwischen dem unter der Flagge Zyperns fahrenden Containerschiff ASTROSPRINTER und dem deutschen Traditionsschiff No.5 ELBE². Der Segler hatte gerade eine Wende vollzogen, um nach Hamburg zurück zu fahren. Nach der Wende gab es Schäden an den Vorsegeln. Während die Besatzung damit beschäftigt war, diese Segel unter Kontrolle zu bekommen, wurde es versäumt, die Fahrwasserseite der eigenen Fahrtrichtung entsprechend zu wechseln. So fuhr No.5 ELBE erst knapp an der ihr entgegenkommenden HANNA vorbei und kollidierte dann mit der ASTROSPRINTER. An Bord des ehemaligen Lotsenschoners, der mit 15 Besatzungsmitgliedern und 28 Fahrgästen besetzt war, wurden acht Personen überwiegend leicht verletzt. Im weiteren Verlauf des Geschehens konnte No.5 ELBE aus eigener Kraft mit Unterstützung des DLRG-Bootes KIEK UT noch die nahe Mündung der Schwinge erreichen, ehe sie dort kurz vor der Pier auf Grund fest kam und versank. Alle Personen konnten durch den glücklichen Umstand, dass Rettungskräfte der Freiwilligen Feuerwehr Stade und der DLRG aufgrund eines anderen Einsatzes bereits in der Nähe waren sowie der Tatsache, dass sich das Fahrzeug in geschützten Gewässern befand, rechtzeitig geborgen werden.

¹ Alle Uhrzeiten im Bericht sind, soweit nicht anders angegeben, Ortszeiten = UTC +2 h = MESZ.

² Laut Schiffszertifikat heißt dieses Schiff ELBE, im Sicherheitszeugnis „No.5 ELBE“, da dies auch die allgemein genutzte Bezeichnung in der Öffentlichkeit ist, wird dieser Name im Bericht verwendet.

2 FAKTEN

2.1 Schiffsfoto ASTROSPRINTER



Abbildung 1: ASTROSPRINTER

2.2 Schiffsdaten ASTROSPRINTER

Schiffsname:	ASTROSPRINTER
Schiffstyp:	Containerschiff
Flagge:	Zypern
Heimathafen:	Limassol
IMO-Nummer:	9349215
Unterscheidungssignal:	C4RJ2
Eigner (nach Equasis):	Astromare Bereederungs-GmbH
Reederei:	Astromare Bereederungs-GmbH
Baujahr:	2007
Bauwerft:	IHDA Marine Service B.V.
Klassifikationsgesellschaft:	Bureau Veritas
Länge ü.a.:	132,30 m
Breite ü.a.:	20,60 m
Tiefgang maximal:	7,30 m
Bruttoraumzahl:	13.978
Tragfähigkeit:	9.593
Maschinenleistung:	7.999 kW
Hauptmaschine:	MAK 8M43C
Geschwindigkeit:	17 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl
Mindestbesatzung:	9

2.3 Reisedaten ASTROSPRINTER

Abfahrtshafen:	Hamburg
Anlaufhafen:	Immingham (UK)
Art der Fahrt:	Berufsschifffahrt
	International
Angaben zur Ladung:	Container
Besatzung:	11
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	T _V : 6,60 m, T _A : 6,90 m
Lotse an Bord:	Ja
Anzahl der Passagiere:	0

2.4 Schiffsfoto No.5 ELBE



Quelle: Betreiber

Abbildung 2: Lotsenschoner No.5 ELBE

2.5 Schiffsdaten No.5 ELBE

Schiffsname:	ELBE / No.5 ELBE
Schiffstyp:	Lotsenschoner/Traditionsschiff
Flagge:	Deutschland
Heimathafen:	Hamburg
IMO-Nummer:	-
Unterscheidungssignal:	DANF
Eigner:	Stiftung Hamburg Maritim (SHM)
Betreiber:	Stiftung Hamburg Maritim (SHM)
Baujahr:	1883
Bauwerft:	H. C. Stülcken Hamburg Steinwerder
Klassifikationsgesellschaft:	-

Länge ³ :	24,83 m
Breite ü.a.:	5,78 m
Tiefgang maximal:	3 m
Bruttoreaumzahl:	52
Tragfähigkeit:	138 t
Maschinenleistung:	2x 130 PS
Hauptmaschine:	2x Volvo Common Rail Diesel
Geschwindigkeit:	10 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Holz
Schiffskörperkonstruktion:	-
Mindestbesatzung:	2

2.6 Reisedaten No.5 ELBE

Abfahrtshafen:	Hamburg
Anlaufhafen:	Hamburg
Art der Fahrt:	sonstige Schifffahrt National
Angaben zur Ladung:	Keine
Besatzung:	15 ⁴
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	3 m
Lotse an Bord:	Nein
Anzahl der Fahrgäste:	28

³ nach London-Übereinkommen.

⁴ Laut Schiffsbesatzungszeugnis der BG Verkehr sind 2 Personen notwendig, um das Schiff zu fahren. Die SHM stellt aber regelmäßig 15 Personen zusammen, um ihrer Meinung nach No. 5 ELBE sicher zu fahren.

2.7 Angaben zum Seeunfall / Vorkommnis im Seeverkehr

Art des Seeunfalls: Datum/Uhrzeit: Ort: Breite/Länge: Fahrtabschnitt: Platz an Bord: Folgen:	SSU, Kollision ⁵ 08.06.2019 13:54 Uhr Elbe, Höhe Stadersand $\varphi 053^{\circ}37,6'N \quad \lambda 009^{\circ}32,3'E$ Revierfahrt Vorschiff beider Schiffe ASTROSPRINTER: Farbabschürfungen an Steuerbordseite vorn, keine Personenschäden No.5 ELBE: erhebliche Beschädigungen des Rumpfes unterhalb der Wasserlinie und Untergang, 8 verletzte Personen, leichte Umweltverschmutzung
--	--

Ausschnitt aus Seekarte INT 1454, BSH

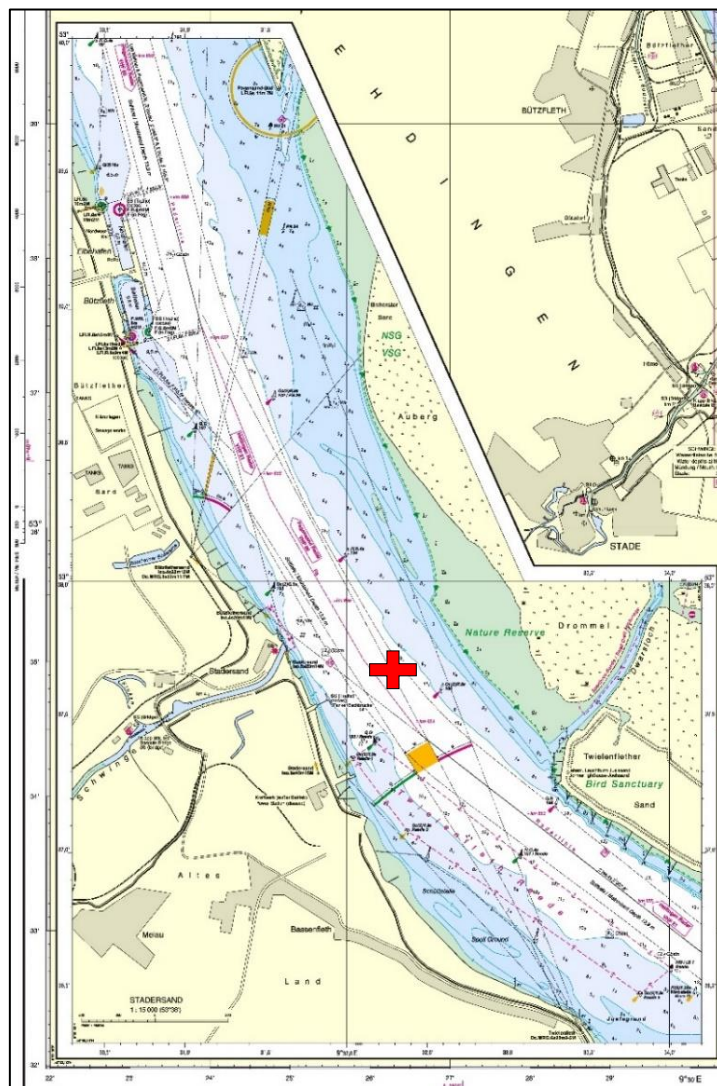


Abbildung 3: Unfallposition

⁵ Die BSU sieht diese Kollision als „Sehr schweren Seeunfall“ im Sinne des SUG, da No.5 ELBE nach der Kollision gesunken ist.

2.8 Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen

Beteiligte Stellen:

- Feuerwehr- und Rettungsleitstelle Stade
- DLRG Stade
- Freiwillige Feuerwehr Stade
- Wasserschutzpolizei Hamburg
- Verkehrszentrale Brunsbüttel

Eingesetzte Mittel:

- Motorrettungsboote KIEK UT und GOOD WILL der DLRG Ortsgruppe Stade e.V.
- sowie das Hilfeleistungs-Löschboot HENRY KÖPCKE der Freiwilligen Feuerwehr Stade

Ergriffene Maßnahmen:

- Erstversorgung der Verletzten an Bord von No.5 ELBE
- Einsatz von Lenzpumpen und Assistenz durch KIEK UT bis in die Schwingemündung
- Evakuieren aller Personen und weiterführende medizinische Versorgung
- Sichern der untergehenden No.5 ELBE einschl. Ölsperre

3 UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG

3.1 Unfallhergang

Der nachfolgende Unfallhergang ist aus der Sicht der No.5 ELBE kursiv wieder gegeben und aus der Sicht der ASTROSPRINTER mit normaler Schrift.⁶

Am 8. Juni 2019 war eine Gästefahrt des Traditionsschiffs No.5 ELBE vorgesehen. Es war die vierte Reise nach einer achtmonatigen Wertzeit. Wie immer traf sich die Besatzung gegen 09:00 Uhr, also zwei Stunden vor der Abfahrt, an Bord, um das Schiff vorzubereiten. Die Einweisung der Crew wurde vom Steuermann durchgeführt. Die Aufgaben für diesen Tag, also welches Besatzungsmitglied welche Segel und Leinen bedienen sollte, wurden vom Steuermann mit Hilfe eines von ihm entwickelten Formblattes verteilt. Des Weiteren wurden die Anwesenden der Sicherheitsrolle entsprechend in die notwendigen Trupps eingeteilt, d.h. in den Feuerlöschtrupp, den Leckwehrtrupp, den Rettungsboottrupp. Die Truppführer gingen nach der Einweisung anhand von Rollenkarten mit ihren Trupps das Material und die Aufgaben durch. Als Truppführer wurden erfahrene Besatzungsmitglieder benannt. Für den Erste-Hilfe-Bereich fuhr zufälligerweise ein Arzt als Besatzungsmitglied mit.

Als dann die Fahrgäste an Bord kamen, wurden sie ebenfalls kurz durch den Schiffsführer begrüßt und der Steuermann führte eine Sicherheitsbelehrung durch. Dazu gehörte auch das Vorführen des Anlegens der orangen Rettungswesten.

Die Schiffsführung hatte sich vorher bereits über die Wind- und Wetterbedingungen an diesem Tag informiert. Der Schiffsführer wusste von Wind aus Südwest der Stärke 4 bis 5 Bft, in Böen 6 bis 7; der Steuermann ging von 3 bis 5 Bft aus, in Böen 6 bis 8 Bft. Beide sahen darin aber kein Problem für das Schiff. Unter Beachtung des zu erwartenden Stroms wurde mit einer Geschwindigkeit von 6 bis 7 Knoten über Grund gerechnet. Sicherheitshalber wurde entschieden, mit reduzierter Segelfläche zu fahren. Das Schiff verfügt für die Auswahl der Segelfläche über ein Sicherheitshandbuch, welches die Möglichkeiten bei verschiedenen Windstärken vorgibt.

Dass unter der Flagge von Zypern fahrende Containerschiff ASTROSPRINTER hatte am 8. Juni 2019 um 12:36 Uhr den Hafen von Hamburg verlassen und befand sich auf der Reise nach Immingham (UK). Während der Fahrt auf der Elbe wurde die Schiffsführung durch einen Lotsen beraten. Neben dem Kapitän befand sich der 2. Nautische Offizier (2. NO) auf der Brücke.

Um 12:48 Uhr fand der Lotsenwechsel statt, d.h. der Hafenslotse verließ das Schiff und der Elblotse übernahm die Beratung.

Die ASTROSPRINTER fuhr als letztes von vier Schiffen. Vor ihr lief das Feederschiff HANNA, davor die WILLEKE und als erstes die ZAPOLYARNYY. Der Abstand zwischen den Fahrzeugen betrug jeweils etwa 2 sm. Gegen 13:30 Uhr wurde Wedel passiert und die Geschwindigkeit auf HALBE VORAUS erhöht.

⁶ Soweit Personen an Bord von No.5 ELBE unterschiedliche Aussagen getroffen haben, wird dies im Folgenden kenntlich gemacht.

Die UKW-Geräte waren im Hamburger Bereich auf die Kanäle 74 und 14 eingestellt, bei der Passage der Landesgrenze (Leuchttonne 125) wurde auf 68 und 9 gewechselt. Der Lotse übernahm die Kommunikation, insbesondere mit den Verkehrszentralen, da sie auf Deutsch erfolgte. Das Backbord-Radar war auf relativ Motion North-up, dezentriert mit einem Range von 0,75 sm eingestellt. Dieser wurde später auf 1,5 sm erhöht.

Gegen 13:45 Uhr übergab der Kapitän die Wache an seinen 2. NO und erteilte dem Lotsen die Erlaubnis, Ruder und Maschine selbst bedienen zu dürfen. Dann verließ er die Brücke, um sich in seiner Kammer aufzuhalten.

Um 11:15 Uhr verließ No.5 ELBE den Sandtorhafen mit 15 Besatzungsmitgliedern und 28 Gästen, darunter 3 Kinder, elbabwärts. Aufgrund der bekannten Windvorhersage wurde gegen 12 Uhr vor dem Parkhafen nur das Schonersegel sowie die Fock und der Innenklüver bei mitlaufenden Motoren gesetzt.

Auf Höhe Wittenbergen wurde die Hörbereitschaft von UKW-Kanal 74 (Hamburger Hafen) auf Kanal 68 (Verkehrszentrale Brunsbüttel) gewechselt. Auf Höhe Lühe wurden die Motoren gestoppt, so dass bei mitlaufendem Strom und südwestlichen Winden am nördlichen Fahrwasserrand mit etwa 8 kn über Grund gesegelt werden konnte.

Nach Passage der Tonne 106 gegen 13:45 Uhr unmittelbar hinter dem Heck des überholenden WILLEKE wurde die Wende eingeleitet, um auf die südliche Fahrwasserseite zu gelangen und mit der wieder auflaufenden Flut zurück nach Hamburg zu segeln. Nach der Wende sollte der Rudergänger auf die nächste grüne Tonne zuhalten.

Ein Besatzungsmitglied kam auf den Schiffsführer zu und informierte ihn darüber, dass der Innenklüver eingerissen sei. Der Schiffsführer begab sich nach vorn, um sich die Situation anzusehen. Er entschied, das Segel einzuholen. Dass dabei die entgegenkommende HANNA an Backbord in dichter Entfernung passierte, wurde nicht besonders beachtet.

Nach etwa drei Minuten ging der Schiffsführer wieder nach achtern an den Maschinensteuerstand, um die Motoren zu starten. Er wollte die Manövrierbarkeit des Schiffes verbessern.

Noch bevor mit dem Bergen des Innenklüvers begonnen werden konnte, riss erst die Steuerbord-, dann die Backbord-Fockschoot. So schlug dieses Segel nun heftig im Wind und stellte eine Gefahr für die Personen in diesem Bereich dar. Der Schiffsführer wies seinen Steuermann an, statt des Innenklüvers zuerst die Fock zu bergen.⁷ Währenddessen beobachtete der Schiffsführer die ASTROSPRINTER. Da das Fahrwasser zwischen den Tonnen 108 und 106 elbabwärts eine Kursänderung nach Steuerbord erfordert, erwartete der Schiffsführer, der jahrelang als Lotse auf der Elbe

⁷ Entgegen dieser Aussage des Kapitäns sagte der Steuermann schriftlich aus, diese Entscheidung selbstständig getroffen zu haben.

unterwegs gewesen war, dass die ASTROSPRINTER eine Steuerbordkursänderung machen würde. Deshalb behielt er seinen Kurs in Richtung südliches Fahrwasser bei⁸.

Als die ASTROSPRINTER die Hochspannungsleitungen Hetlingen passiert hatte, konnte der Lotse einen UKW-Ruf der HANNA mitverfolgen. Von dort wurde die No.5 ELBE gerufen, weil die Passage dem Lotsen der HANNA so dicht erschien, dass er eine Absprache wünschte⁹. Daraufhin beobachteten der 2. NO und der Lotse der ASTROSPRINTER das Traditionsschiff aufmerksamer. Der Schoner segelte auf der nördlichen Seite des Fahrwassers, am nördlichen Trassenrand. Für den 2. NO und den Lotsen zeigten sich ASTROSPRINTER und No.5 ELBE gegenseitig ihre Steuerbordseite. Bei Annäherung an den nächsten Kursabschnitt und in der Erwartung, dass die No.5 ELBE weiterhin Ihren Kurs auf der falschen Fahrwasserseite entlang des roten Tonnenstriches fortsetzt und bei der vorherrschenden Südwestwindlage nach Backbord abfällt, änderte der Lotse den Kurs der ASTROSPRINTER zunächst einige wenige Grad nach Steuerbord.

Plötzlich änderte der Segler seinen Kurs nach Steuerbord. Dem 2. NO kam dieses Manöver nach eigener Aussage vor „wie ein Mensch, der vor einen fahrenden Zug springt“. Ein akustisches Warnsignal hörten der Lotse und der 2. NO nicht.

Als die ASTROSPRINTER immer dichter kam, begann jemand zu rufen, dass alle schnell nach achtern sollten. Der Steuermann lief von vorn kommend auf die Ruderpinne zu, schaute zum Containerschiff und bückte sich dann, um am Kompass den Schalter für das Signalhorn zu betätigen: 5-mal kurz, er schaute hoch, dann noch einmal 5-mal kurz. Jemand rief „HART BACKBORD! Komm rum hier, komm rum hier! HART BACKBORD!“. Der Steuermann sprang zur Pinne und schob sie von sich weg. Andere Personen im Umkreis, auch Gäste griffen zu und drückten die Pinne mit nach Backbord, also mit einer Ruderwirkung nach Steuerbord – und so drehte sich No.5 ELBE nach Steuerbord.¹⁰

Um die sich anbahnende Kollision doch noch zu verhindern, oder um wenigstens die Schäden zu verringern drehte der Lotse die ASTROSPRINTER nach Backbord. Aber es war zu wenig Zeit, um wirkungsvoll eingreifen zu können.

Der Bug der ASTROSPRINTER traf auf Höhe des Schonerastes die Backbordseite des Traditionsschiffes. Der Mast brach, das Schiff legte sich stark auf seine Steuerbordseite. Die Menschen an Deck versuchten, sich bestmöglich festzuhalten. Dann richtete sich das Segelschiff wieder auf, schrammte an der Steuerbordseite des Frachters entlang und kam schließlich frei.

⁸ Der Kapitän blieb bei dieser Aussage.

⁹ Wie er später der BSU gegenüber aussagte.

¹⁰ Dieser Absatz beschreibt das Video, welches von einer Passagierin zufällig aufgenommen wurde. Wer was sagte, ist auf dem Video nicht erkennbar. Nach Aussage von Kapitän und Steuermann sei ein Steuerbordmanöver gewollt gewesen.

Quelle: Daniel Beneke – Stader Tageblatt



Abbildung 4: Kollision

Der 2. NO lief zur Steuerbordnock, um nachzusehen, was mit dem Segler geschah. Er sah das Schiff schwimmen und viele Menschen an Deck.

Der Kapitän der ASTROSPRINTER befand sich nur wenige Minuten in seiner Kammer, als er ein Geräusch wahrnahm, hielt es aber „für eine größere Welle“.

Sekunden später rief ihn der 2. NO an und informierte ihn über eine Kollision. Sofort eilte er auf die Brücke und fragte seinen Offizier und den Lotsen, was geschehen sei. Er begab sich in die Steuerbordnock, von wo aus er das Traditionsschiff sehen konnte, wie es achteraus trieb. Er sah Menschen an Deck des Seglers sitzen und stehen. Niemand schien über Bord gefallen zu sein und er gewann den Eindruck, dass sofortige Hilfe nicht erforderlich schien. Er bemerkte aber auch die zwei Rettungsboote, die sich schnell auf den Segler zu bewegten. Er forderte den Lotsen auf, Kontakt zur Verkehrszentrale (Vkz) zu halten, was dieser bestätigte.

Quelle: Reederei ASTROSPRINTER



Abbildung 5: nach der Kollision

Einzelne Besatzungsmitglieder des Traditionsschiffs begannen sofort damit, Rettungswesten aus den Kisten an Deck an alle Anwesenden zu verteilen. Die drei Kinder hatten von Beginn der Reise an ständig eine Weste getragen. Das vordere Schapp mit den dort gelagerten Rettungswesten war nicht mehr zugänglich, weil der gebrochene Schonermast darauf lag. Der Steuermann eilte unter Deck an den Kartentisch, um mit dem dort installierten UKW-Gerät einen MAYDAY-Notruf abzusetzen. Der Maschinist startete sofort alle Lenzpumpen, da sich im Innern des Traditionsschiffes sehr schnell viel Wasser sammelte. Einige wenige Gäste und Besatzungsmitglieder beeilten sich, ihre Wertsachen aus dem sich langsam mit Wasser füllenden Raum zu holen.

Inzwischen rief der Kapitän der ASTROSPRINTER seinen 1. Nautischen Offizier, den Chiefmate, an und beauftragte ihn, die vorderen Ballasttanks und die Vorpiek zu peilen. Als nächstes rief er den Maschinenkontrollraum (MKR) an und informierte den Chief, als Leiter der Maschinenanlage, über die Kollision.

Der Kapitän wandte sich wieder seinem Lotsen zu und fragte ihn, ob er etwas über verletzte Personen an Bord des Traditionsschiffs gehört habe und ob er mit seinem Schiff Unterstützung anbieten könne. Der Lotse informierte ihn darüber, dass, wie er über UKW mitgehört hatte, es Verletzte gäbe, um die sich aber schon die DLRG und die Feuerwehr kümmere. Die ASTROSPRINTER solle, laut Vkz, nach Brunsbüttel weiterfahren, dort auf Reede ankern und weitere Instruktionen abwarten.

Inzwischen hatten der Chiefmate und ein Matrose alle entsprechenden Tanks gepeilt und keine Wassereinbrüche festgestellt. Die Besatzung startete die vorgeschriebenen Kontrollen nach einer Kollision und fand auch in den Laderäumen sowie dem Maschinenraum keine Leckagen.

Der Kapitän rief bei seiner Reederei an und informierte sie über die Kollision und den aktuellen Stand. Um 15:45 Uhr wurde auf der Reede vor Brunsbüttel der Steuerbordanker geworfen.

3.2 Rettungsmaßnahmen

Gegen 13:00 Uhr hatte sich eine Segelyacht auf Höhe der Tonne 108 außerhalb des Fahrwassers festgefahren. Um 13:18 Uhr wurden deshalb durch die Feuerwehr- und Rettungsleitstelle (FRL) Stade die Motorrettungsboote KIEK UT und GOOD WILL der DLRG Ortsgruppe Stade e.V. sowie das Hilfeleistungs-Löschboot HENRY KÖPCKE der Freiwilligen Feuerwehr Stade alarmiert. Ebenfalls im Einsatz war das Motorrettungsboot PINNAU der DLRG Ortsgruppe Wedel e.V.

Da die Segelyacht nur auf Schlick aufgelaufen war und keinerlei Hilfeleistung benötigte, war lediglich das Motorrettungsboot PINNAU im Einsatz an dem aufgelaufenen Segelboot und kommunizierte mit dessen Besatzung. Die anderen Einsatzboote lagen in unmittelbarer Nähe in Bereitschaft und wurden so gegen 13:54 Uhr Augenzeuge der Kollision zwischen dem Lotsenschoner No.5 ELBE und dem Containerschiff ASTROSPRINTER.

Unmittelbar nach der Kollision waren die drei Einsatzboote aus dem Landkreis Stade am Havaristen. Der Lotsenschoner war zu diesem Zeitpunkt mit 43 Personen besetzt, von denen nur wenige eine Rettungsweste trugen. Durch die Einsatzkräfte wurde ein

starker Wassereinbruch im vorderen Bereich festgestellt, der unweigerlich zum Sinken des Havaristen führen würde.

Um 13:56 Uhr erfolgte die Alarmierung sämtlicher verfügbarer Wasserrettungseinheiten der DLRG und Feuerwehr durch die FRL Stade.

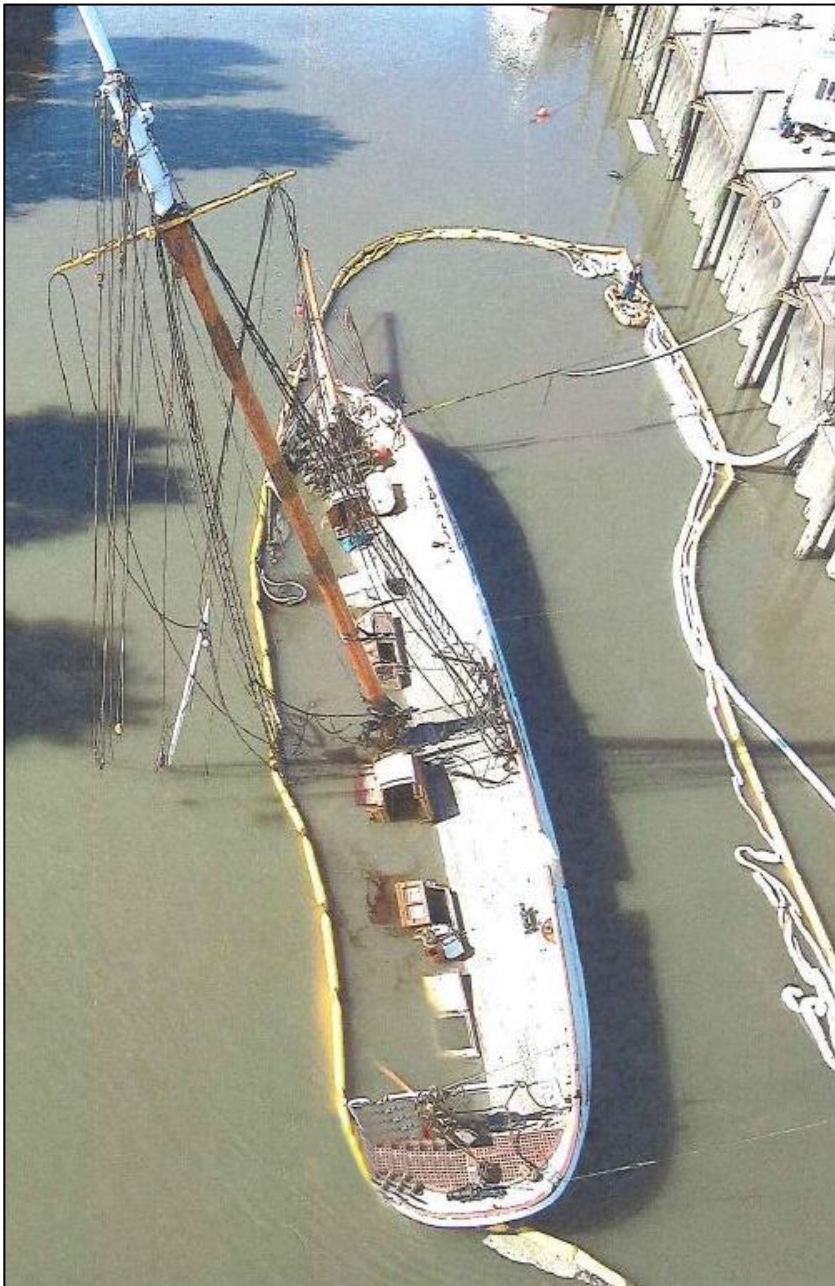
Nach Einschätzung des Bootsführers des DLRG Motorrettungsbootes KIEK UT hätten die 43 Personen zwar auf die 3 Einsatzboote evakuiert werden können, jedoch hätte dies eine Erstversorgung der verletzten Personen unmöglich und, wegen der dafür notwendigen Zeit, ein Sinken des Havaristen im Hauptfahrwasser der Elbe wahrscheinlicher gemacht.

Um dies zu verhindern, wurde der Havarist vom Motorrettungsboot KIEK UT in Schlepp genommen und in Richtung der Schwingemündung unterstützend gezogen, während No.5 ELBE mit eigener Maschinenkraft fuhr. Parallel dazu übernahm die Besatzung des Hilfeleistungs-Löschbootes HENRY KÖPCKE die Sichtung sowie Erstversorgung der Verletzten und holte diese von Bord des Havaristen. Dabei wurden sie durch die Kräfte der DLRG Ortsgruppe Wedel mit dem Motorrettungsboot PINNAU unterstützt, die ebenfalls wenige Minuten nach der Kollision vor Ort waren.

Die FRL Stade löste zur Versorgung der Verletzten und Fahrgäste einen MANV-Alarm (Massenunfall mit Verletzten) aus. Einsatzkräfte fast aller Rettungseinheiten des Landkreises rückten somit nach Stadersand aus, um die bereits vor Ort befindlichen Einheiten der DLRG und der Feuerwehr zu unterstützen.

Dem Motorrettungsboot KIEK UT und No.5 ELBE gelang es gemeinsam bis in die Schwinde-Mündung zu fahren, bis letztere aufgrund des zunehmenden Tiefgangs durch den ständigen Wassereinbruch auf Grund fest kam. Hier wurden mit Hilfe weiterer nachrückter Einsatzkräfte der DLRG und der Feuerwehr die Fahrgäste nach und nach mit den zur Verfügung stehenden Booten von Bord geholt und dem landgebundenen Rettungsdienst zur weiteren Versorgung übergeben.

Nachdem alle Personen von Bord geholt waren, stellte sich heraus, dass der Segelschoner trotz der sofort eingesetzten Pumpen nicht mehr zu halten war. Das Leck als Folge der Kollision war zu groß, so dass der Schoner in der Schwinde mit dem eintretenden Hochwasser versank.



Quelle: WSP

Abbildung 6: No.5 ELBE gesunken in der Schwinge

An Land wurden durch die Wasserschutzpolizei (WSP) von allen Geretteten die Personalien aufgenommen. Verletzte wurden durch Krankenwagen in das nächstgelegene Krankenhaus gebracht. Die einzige Zufahrtsstraße wurde vorsorglich gesperrt, was aber auch zur Folge hatte, dass herbeigerufene Taxen nicht bis zu den Verunfallten vordringen konnten. Dass durch die Leitstelle Busse für den Transport nach Stade und damit zu weiteren Verkehrsmitteln organisiert waren, wurde nicht ausreichend kommuniziert. Viele der gestrandeten Fahrgäste erklärten später, sie hätten sich an der Pier schließlich allein gelassen gefühlt.

3.3 Untersuchung

Bereits um 14:30 Uhr erreichte die WSP den bereitschaftshabenden Untersucher der BSU, um den Seeunfall zu melden. Mit diesem Moment begann eine der aufwändigeren Untersuchungen der BSU. Neben den standardisierten Vorgängen wie der Befragung aller Zeugen (wobei dies überdurchschnittlich viele Zeugen, u. a. so gut wie alle Fahrgäste und Besatzungsmitglieder waren), dem Auslesen und Auswerten elektronischer Aufzeichnungen (VDR und Vکز) wurde zahlreichen weiteren Fragestellungen nachgegangen, wie den schiffbaulichen Aspekten des Traditionsseglers.

3.3.1 Qualifikation der Schiffsführungen

3.3.1.1 Schiffsführung von No.5 ELBE

Der am Unfalltag verantwortliche Schiffsführer ist seit über 50 Jahren Inhaber des Befähigungszeugnisses als Kapitän auf Großer Fahrt. 30 Jahre arbeitete er als Lotse auf der Elbe. Er verfügt weiterhin über den Sporthochseeschifferschein einschließlich der Befähigung, Traditionsschiffe bis zu einer Rumpflänge von 55 Metern zu führen. Seine Seediensstauglichkeit wurde im Januar 2019 ärztlich bestätigt. Auf No.5 ELBE fuhr er seit 2003 als Schiffsführer und hat in dieser Zeit neben zahlreichen Regatten mehr als 60 Gästefahrten auf der Elbe durchgeführt.

Der am Unfalltag verantwortliche Steuermann ist seit 2003 Mitglied des Vereins „Freunde des Lotsenschoners No.5 ELBE e.V.“ und durchlief dessen Ausbildungsprogramm. Er verfügt über den Sportsee-Schifferschein mit Traditionsschiffereintrag. Seit 2018 fuhr er als Steuermann auf No.5 ELBE. In dieser Funktion ist er nach eigenen Angaben bereits 5–10 Mal in dem Revier des Unfalltages gefahren.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die SHM einen großen Aufwand betreibt, um No.5 ELBE sicher zu betreiben. Alle Besatzungsmitglieder werden ihrem Ausbildungsstand entsprechend eingesetzt, wobei auch sog. „Probefahrten“ zu absolvieren sind, um mit dem Schiff vertraut zu werden. Niemand wird per se z. B. Matrose, Rudergänger, Steuermann oder Schiffsführer, sondern muss erst das Schiff und seine Aufgaben an Bord kennen lernen.

3.3.1.2 Schiffsführung der ASTROSPRINTER

Der Kapitän der ASTROSPRINTER fährt seit 1992 zur See. 1998 erhielt er das Befähigungszeugnis für den Wachoffizier und arbeitete sich in den folgenden Jahren bis zum 1. Offizier empor. 2010 erhielt er das Kapitänspatent und fuhr seitdem als Kapitän zur See. Nach eigenen Angaben sei er unzählige Male auf der Elbe unterwegs gewesen und nie in einen Seeunfall verwickelt gewesen.

Der am Unfalltag verantwortliche Wachoffizier fährt seit 2005 zur See. Er arbeitet seit 2015 als Nautischer Offizier auf verschiedenen Schiffen. Die Elbe hat er oft befahren und hat nach eigenen Angaben nie eine Kollision miterlebt.

Der beratende Lotse fuhr bis 2012 als Nautischer Offizier und zuletzt in der Dienststellung als Kapitän zur See. Seit Juni 2013 ist er als Seelotse auf der Elbe tätig.

3.3.2 Schäden an der ASTROSPRINTER

Durch die Kollision mit No.5 ELBE erfuhr die ASTROSPRINTER lediglich Farbabschürfungen an ihrer Steuerbordseite des Vorschiffs. Diese wurden in den kommenden Tagen während eines ohnehin geplanten Werftaufenthaltes beseitigt.

Quelle: Reederei



Abbildung 7: Schäden an der ASTROSPRINTER im Überblick

Quelle: Reederei



Abbildung 8: Schäden an der ASTROSPRINTER im Zoom

3.3.3 Bergungsmaßnahmen von No.5 ELBE

In den Tagen nach dem Untergang des Traditionsschiffs in der Mündung der Schwinge wurden durch den Betreiber, die Stiftung Hamburg Maritim (SHM) mehrere Bergungskonzepte und Angebote von Bergungsfirmen eingeholt und ausgewertet. Schließlich wurde entschieden: Der auf der Seite im Schlick liegende Holzrumpf sollte mit Hilfe von Hebesäcken und starken Pumpen aufgerichtet und zum Schwimmen gebracht werden. Der Auftrag ging an ein spanisches Bergungsunternehmen, das sich auf komplizierte Bergungen mithilfe von aufblasbaren Hebesäcken spezialisiert hatte.

Am Sonnabend, den 15. Juni 2019 wurde mit der Anbringung der Hebesäcke unter dem Rumpf begonnen. Dies war nur durch den Einsatz von Tauchern möglich, und dieser wiederum nur bei Hoch- oder Niedrigwasser, weil die Gezeitenströmung in der Schwingemündung bis zu 4 Knoten stark war.¹¹

Am Sonntag, den 16. Juni 2019 gegen 23 Uhr nutzten die Bergungsspezialisten die Ebbe und richteten No.5 ELBE wieder auf, in dem sie Luft in die Hebesäcke pumpten, während gleichzeitig das eingedrungene Wasser aus dem Schiffsinnen gepumpt wurde.

Am Montagvormittag besichtigten zwei Untersucher der BSU das nun wieder schwimmende Traditionsschiff. Es wurden Beweise gesichert, Fotos gemacht und mit den Anwesenden gesprochen.



Abbildung 9: No.5 ELBE – aufgerichtet und schwimmend

¹¹ Text basiert auf der Pressemitteilung der SHM vom 13.06.2019.

3.3.4 No.5 ELBE

Der Zweimaster wurde bei H. C. Stülcken Sohn in Hamburg gebaut und lief 1883 vom Stapel. 30 Jahre lang diente der Gaffelschoner zum Versetzen von Lotsen in der Elbmündung und der Deutschen Bucht.

1924 ging das Schiff in Privatbesitz über und wurde auf den Namen WANDER BIRD umgetauft. Als Privatyacht überquerte es den Atlantik 13 Mal. Der amerikanische Eigentümer umrundete mit dem Schiff 1937 Kap Hoorn. Weitere Pazifik-Überquerungen schlossen sich an.

2002 erwarb die Stiftung Hamburg Maritim (SHM) das Schiff in Seattle und brachte es wieder zurück in die Hansestadt. Es wurde von Grund auf saniert, der gemeinnützige Verein Jugend in Arbeit Hamburg e. V. investierte weit über 1.000 Arbeitsstunden. Im Winter 2005/2006 wurden die gesamte Antriebsanlage, große Teile des Achterschiffs und des Vorstevens erneuert. Danach fuhr das Schiff wieder unter seinem alten Namen ELBE. Die Segelaufschrift „ELBE“ und „5“ verweist auf das Einsatzgebiet und auf die laufende Nummer 5 von ehemals insgesamt elf Lotsenschonern. Auf dem Schoner konnten zuletzt Tagesfahrten auf der Elbe oder Mehrtagestörns auf der Nord- und Ostsee unternommen werden. Das Schiff gehört der Stiftung Hamburg Maritim und wird vom Förderverein „Freunde des Lotsenschoners No. 5 Elbe e.V.“ betrieben.

Nach einem achtmonatigen Aufenthalt zur Restaurierung im dänischen Hvide Sande, bei dem die No.5 ELBE unter anderem neue Außenplanken und einen neuen Achterstegen erhielt, kehrte der Schoner am 29. Mai 2019 nach Hamburg zurück.¹²

Bei diesem Werftaufenthalt handelte es sich nach Auffassung der BSU um einen nahezu kompletten Neubau des Unterwasserschiffes, bei dem der Kiel, der Achterstegen, ein Großteil der Spanten und die Beplankung (einschließlich komplett neuer Kupferbeplattung) ersetzt wurden.

Im Verlauf der Anhörungsphase vor Veröffentlichung dieses Berichts erreichte die BSU u.a. eine Stellungnahme der BG Verkehr, die einen „Neubau“ verneint und die unter Punkt 3.3.11.2.2 dargestellt wird.

Der Schoner ist 37 Meter über alles lang, sechs Meter breit und hat eine Segelfläche von 360 Quadratmetern.

Das Segelschiff besitzt zwei Masten. Der vordere kürzere Mast wird hier als Schonermast¹³ bezeichnet. Der achtere Mast wird als Großmast bezeichnet. An beiden Masten werden Gaffelsegel, das Schonersegel und das Großsegel, geführt. Auf dem Vorschiff könnten drei weitere Segel gesetzt werden. Das sind das am dichtesten zum Schonermast befindliche Focksegel und die weiter nach außen folgenden Innenklüver und Außenklüver. Bei leichten Winden können an den Masten weitere Segel gesetzt werden, um die Segelfläche nach oben hin zu erweitern. Aufgrund der vorhergesagten Windstärken wurden nur das Schonersegel sowie die Fock und der Innenklüver gesetzt. Da das Großsegel nicht gesetzt war, konnte auf das

¹² Quelle: Wikipedia vom 03.04.2020.

¹³ Üblich ist auch die Bezeichnung: Fockmast.

Reffen des Schonensegels verzichtet werden. Die Segelfläche betrug ca. 124,2 m². Laut Sicherheits-Handbuch sollten bei Winden bis zur Stärke 6 Bft max. 204 m² und bis zur Stärke 7 Bft max. 130 m² gesetzt werden. Das Handbuch geht davon aus, dass im letzteren Fall dann Großsegel und Schonensegel jeweils im zweiten Reff gesetzt gewesen wären.

Mit der gewählten Besegelung wurde eine angepasste Segelfläche erreicht bzw. unterschritten, die der durch den Schiffsführer erwarteten Windstärke entsprach. Das Sicherheits-Handbuch gibt allerdings keinen Hinweis darauf, ob sich die „empfohlene maximale Besegelung“ auf den durchschnittlichen Wind oder die Windstärken in Böen bezieht. Durch den Steuermann wurden laut seiner Stellungnahme auch Böen bis 8 Bft erwartet. Wenn sich also die max. Segelfläche auf die Windstärke in den Böen bezog, dann hätte die Segelfläche maximal 70 m² betragen dürfen.



Abbildung 10: Besegelung der No.5 ELBE am Unfalltag

Die am Unfalltag gewählte Segelfläche, die sich in der vorderen Hälfte des Schiffes befand, lässt erwarten, dass das Schiff leegierig¹⁴ war und mit geöffneten Schoten gut auf ein Abfallen vom Wind reagierte. Die Untersucher gehen davon aus, dass die Segelfläche mit der zahlenmäßig starken Besatzung gut und sicher zu handhaben war. Der Steuermann gab in seiner Stellungnahme an, dass das Schiff für ein Traditionsschiff sehr gut auf Kursänderungen reagierte.

Das Segelschiff war unter Deck in verschiedene Bereiche durch Trennwände unterteilt. Die Wände hatten keine wasserdichte Verbindung zu den Seiten und auch die Türen konnten nicht wasserdicht verschlossen werden. Darüber hinaus war die Bilge nicht

¹⁴ Bezeichnet das Bestreben eines Segelschiffes, vom Wind weg zu drehen.

wasserdicht zu den einzelnen Bereichen unterteilt. Der Raum unter Deck war daher als ein durchgehender Raum aufzufassen.

Das Segelschiff ist mit zwei Hauptmaschinen von Volvo ausgestattet, die jeweils eine Schraube antreiben. Bei einer Gesamtleistung der beiden Antriebsmaschinen von 260 PS kommt es bei einer Verdrängung von 132 t¹⁵ zu einem Verhältnis von 1,97 PS/t. Damit steht, auch im Vergleich mit anderen segelnden Traditionsschiffen, eine ausreichende Motorleistung zur Verfügung. Der Antrieb des Schiffes ermöglichte es nach Ansicht der Untersucher, auch mit gesetzten Segeln sichere Fahrt gegen den herrschenden Wind zu machen.

No.5 ELBE war mit den üblichen Navigationsgeräten ausgerüstet. Dazu gehörte hier auch eine Furuno Navnet-Einheit, die in dieser Ausbaustufe aus einem großen Monitor und einem dazugehörigen Bedienteil bestand. Das Gerät befand sich in der Nähe des Rudergängers und war drehbar gelagert. So konnte es nach Backbord oder Steuerbord geschwenkt werden, um dem an der Außenseite stehenden Rudergänger oder jeweiligen Schiffsführer einen guten Blick auf das Tageslichtdisplay zu ermöglichen. Die Untersucher gehen davon aus, dass hier die bei diesem Gerät generelle Kombination eines Radargerätes mit einem Farb-Kartenplotter um die AIS-Funktion¹⁶ erweitert worden ist.



Quelle: BSU

Abbildung 11: Kombiniertes Radar-Kartenplotter am Steuerstand

¹⁵ Ladefall 2 unter Pkt. C.2.1 im Gutachten zur Intakt- und Leckstabilität, siehe Anhang.

¹⁶ AIS: Automatic Identification – System – Automatisches Erkennungssystem.

3.3.5 VDR ASTROSPRINTER

Die ASTROSPRINTER ist mit einem Kelvin Hughes VDR¹⁷ ausgestattet.

Die VDR-Daten wurden anlässlich eines Ortstermins auf der ASTROSPRINTER am 20. Juni 2019 vom Kapitän der ASTROSPRINTER, in Form eines Daten-USB-Sticks, direkt an die BSU übergeben.

Die umfangreiche Auswertung der Daten ergab zwei wesentliche Erkenntnisse:

1. Die Audioaufzeichnungen der Brücke lassen keine Konversation der anwesenden Personen in den Minuten vor der Kollision erkennen, auch nicht über UKW.
2. Die ASTROSPRINTER wurde in der Minute vor der Kollision leicht nach Backbord gedreht.

Die folgende Tabelle zeigt einen Auszug der numerischen Werte des VDR. (Rate of Turn¹⁸: Minus-Werte bedeuten, das Schiff dreht sich nach Backbord, positive Werte nach Steuerbord.)

Gelb markiert ist der Zeitraum des ursprünglichen Kurses. Grün markiert ist dann die leichte Kursänderung nach Steuerbord, wahrscheinlich, um wie die HANNA am nördlichen Fahrwasserrand bleibend eine rot/rot-Passage mit No.5 ELBE zu ermöglichen. Ab 11:53:43 Uhr sind die Werte rot markiert: die ASTROSPRINTER dreht nach Backbord.

Datum	GPS			Kreiselkompass	
	Uhrzeit in UTC	Kurs über Grund in Grad	Geschwindigkeit über Grund in kn	gesteuerter Kurs in Grad	Drehgeschwindigkeit in Grad/min
08.06.2019	11:50:23	307,67	14,34	307,2	0,5
08.06.2019	11:50:42	308,27	14,36	307,2	-1,2
08.06.2019	11:50:52	308,58	14,43	306,8	-1,6
08.06.2019	11:51:02	307,79	14,41	306,4	-2,1
08.06.2019	11:51:12	307,26	14,34	306,3	0
08.06.2019	11:51:22	307,11	14,52	306,5	1,8
08.06.2019	11:51:32	307,72	14,4	306,7	0,8
08.06.2019	11:51:51	307,86	14,44	306,9	0,4
08.06.2019	11:52:01	307,91	14,39	306,8	-3,9
08.06.2019	11:52:11	307,65	14,43	306,5	-1
08.06.2019	11:52:21	307,58	14,47	306,5	1,7
08.06.2019	11:52:31	307,99	14,38	306,9	1,7
08.06.2019	11:52:50	308,72	14,43	306,8	-2,7
08.06.2019	11:53:00	308,16	14,45	306,4	-2,9

¹⁷ VDR: Voyage Data Recorder – Schiffsdatenschreiber.

¹⁸ Rate of Turn: Drehgeschwindigkeit (und Drehrichtung) eines Schiffes.

08.06.2019	11:53:11	306,48	14,39	306,8	8,1
08.06.2019	11:53:31	311,36	14,27	310,5	4,3
08.06.2019	11:53:41	312,73	14,27	310,9	0
08.06.2019	11:53:42	313,11	14,3	310,9	0
08.06.2019	11:53:43	313,56	14,34	310,9	-1,3
08.06.2019	11:53:44	314,17	14,26	310,8	-1,6
08.06.2019	11:53:45	314,45	14,32	310,7	-6
08.06.2019	11:53:46	314,95	14,31	310,5	-8,8
08.06.2019	11:53:48	314,94	14,34	310,1	-11,6
08.06.2019	11:53:49	315,19	14,26	309,8	-12,7
08.06.2019	11:53:50	315,48	14,36	309,6	-16,5
08.06.2019	11:53:51	315,22	14,36	309,2	-18
08.06.2019	11:53:52	315,34	14,21	308,9	-18,1
08.06.2019	11:53:54	315,07	14,29	308,2	-21,6
08.06.2019	11:53:55	315,12	14,3	307,8	-23,1
08.06.2019	11:53:56	314,72	14,31	307,5	-23
08.06.2019	11:53:57	314,44	14,26	307,1	-23,8
08.06.2019	11:53:58	314,19	14,3	306,6	-23,3
08.06.2019	11:53:59	314,08	14,32	306,3	-23,2
08.06.2019	11:54:00	313,46	14,34	305,9	-23
08.06.2019	11:54:01	312,91	14,31	305,5	-21,3
08.06.2019	11:54:02	312,62	14,32	305,2	-20,9
08.06.2019	11:54:03	312,17	14,23	304,9	-19,3
08.06.2019	11:54:04	311,46	14,2	304,6	-20,7
08.06.2019	11:54:05	310,61	14,27	304,3	-17,9
08.06.2019	11:54:06	310,17	14,21	304,1	-14,9
08.06.2019	11:54:07	309,98	14,18	303,8	-14,6
08.06.2019	11:54:08	309,24	14,14	303,6	-11,8
08.06.2019	11:54:09	309,16	14,14	303,5	-10,6
08.06.2019	11:54:10	308,56	14,18	303,4	-7,8
08.06.2019	11:54:11	308,11	14,22	303,2	-8,6
08.06.2019	11:54:12	307,85	14,14	303,2	-5,2
08.06.2019	11:54:13	307,66	14,26	303,1	-4,9
08.06.2019	11:54:14	307,58	14,17	303,1	-1,8
08.06.2019	11:54:15	306,71	14,14	303	-3,1
08.06.2019	11:54:16	306,84	14,14	303	-0,8
08.06.2019	11:54:17	306,66	14,18	303	0
08.06.2019	11:54:18	306,5	14,13	303	0
08.06.2019	11:54:19	306,69	14,08	303,1	1,6
08.06.2019	11:54:20	306,27	13,95	303,1	0,5
08.06.2019	11:54:21	306,28	13,97	303,1	1,9
08.06.2019	11:54:22	306,18	14,05	303,2	4,3
08.06.2019	11:54:23	306,22	14,05	303,3	3,6
08.06.2019	11:54:24	305,88	13,97	303,4	5,1
08.06.2019	11:54:25	306,5	14,04	303,4	3,3
08.06.2019	11:54:26	306,17	14,06	303,6	6,1

Der VDR der ASTROSPRINTER hat wie gefordert die Radarbilder eines Radargerätes aufgezeichnet. Der VDR hat technisch nicht erfasst, welches Radargerät aufgezeichnet wurde. Lotse und Wachoffizier (WO) haben ausgesagt, das Backbord-Radar genutzt zu haben. Auf den aufgezeichneten Bildern ist u.a. deutlich zu sehen, dass dieses Radar ununterbrochen mit einem eingestellten Entfernungsbereich von 1,5 sm arbeitete. Eine kontinuierliche Radarbildbeobachtung seitens der Schiffsführung bei besten Sichtverhältnissen am Tage sieht die BSU als nicht unbedingt erforderlich an. Stattdessen sollte der optische/manuelle Ausguck Vorrang haben.

Die hier aufgeführten Screenshots beginnen um 13:46 Uhr, zum Zeitpunkt, als auf No.5 ELBE die Segel einrissen. Abbildung 12 zeigt im gelben Kreis Tonne 106.

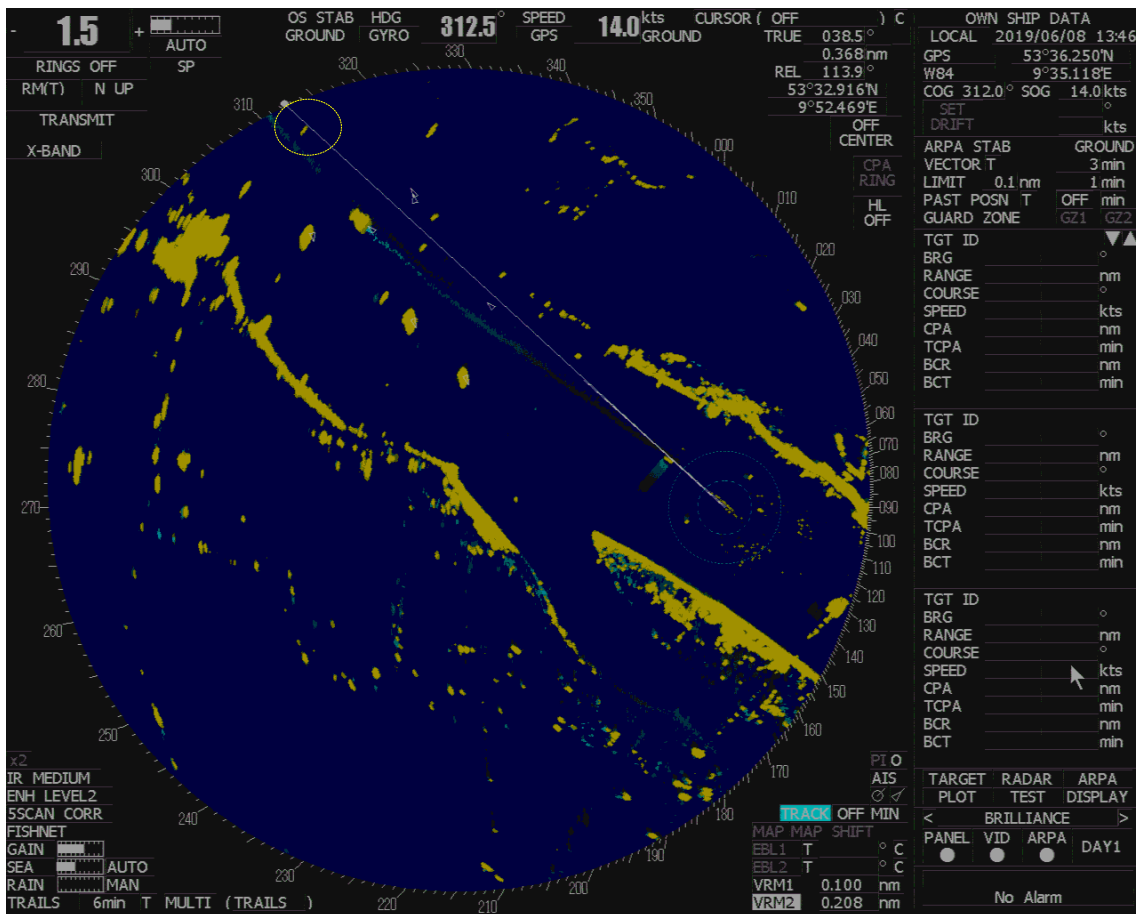


Abbildung 12: 13:46:31 Uhr – Schäden an der Besegelung treten auf

No.5 ELBE, die sich der HANNA nähert, ist weder als Radar- noch als AIS-Zeichen zu sehen. Es ist möglich, dass der Schoner sich hier noch eben außerhalb des eingestellten Radarbereichs befindet. Zum Vergleich und Verständnis wird in Abbildung 13 eine Aufzeichnung der Vzk dargestellt. Hier wird durch den gelben Kreis auch die Tonne 106 und zusätzlich im roten Kreis No.5 ELBE hervorgehoben.

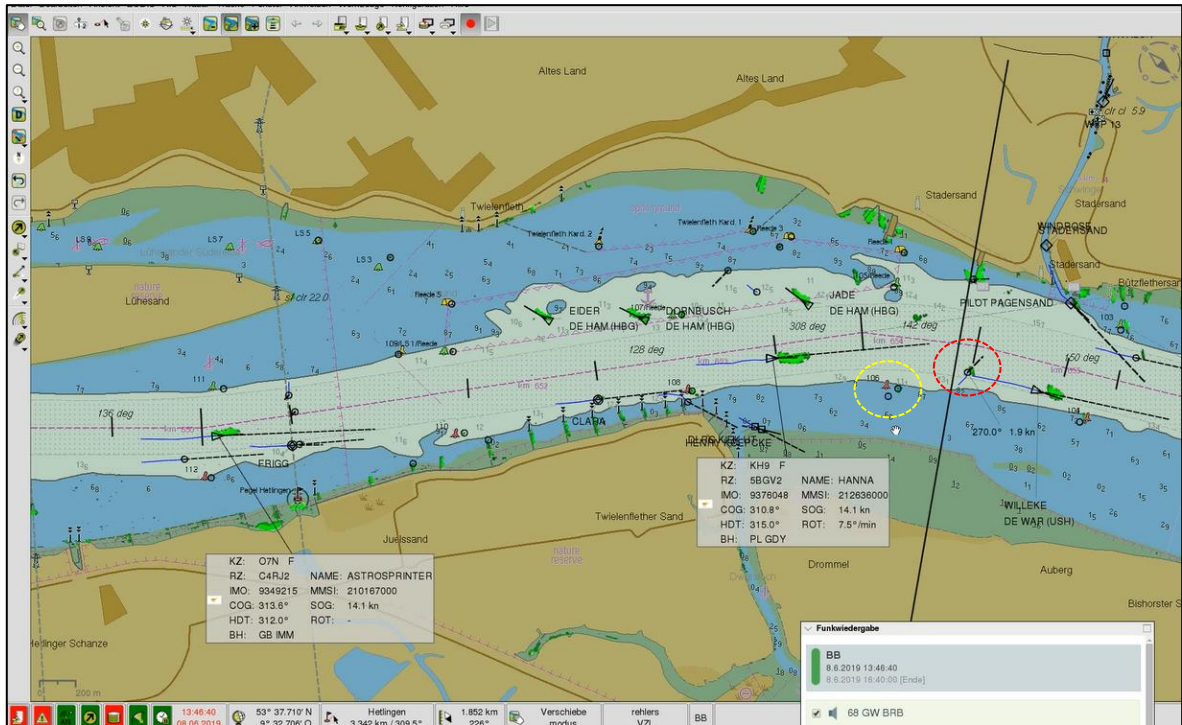


Abbildung 13: Vek-Aufzeichnung von 13:46:40 Uhr

Abbildung 14 und Abbildung 15 zeigen deutlich, wie die HANNA ihren Kurs nach Steuerbord ändert und knapp an der Tonne 106 (im gelben Kreis) vorbei fährt. No.5 ELBE ist auf diesen Radarbildern weiterhin nicht zu sehen.

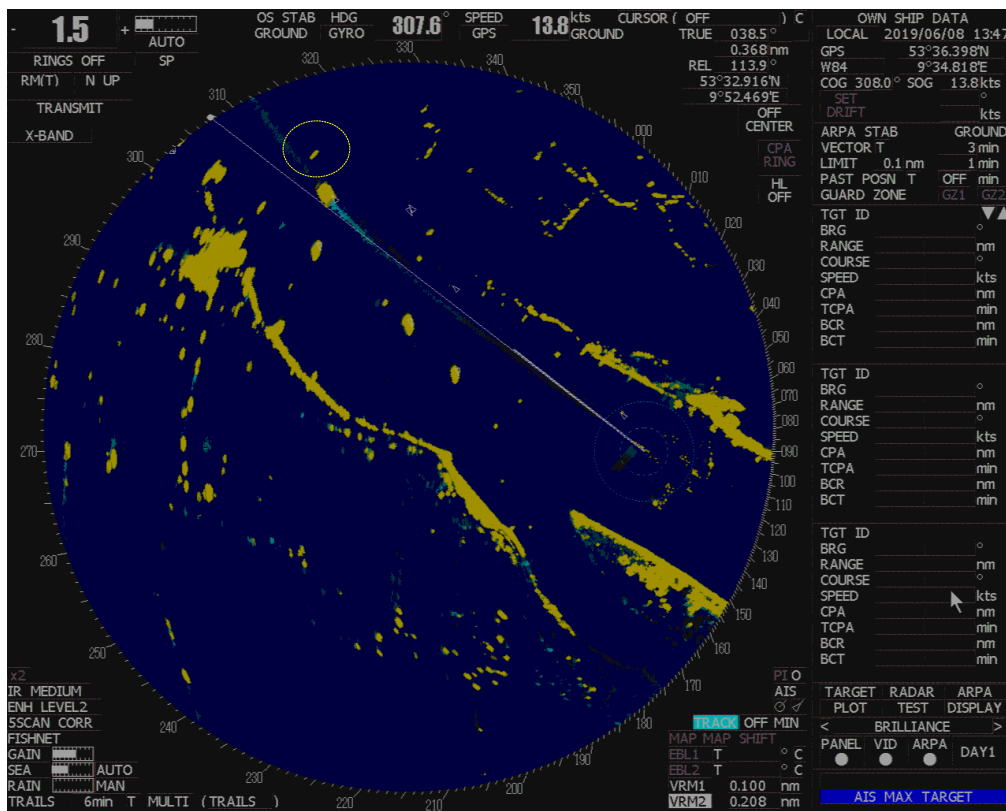


Abbildung 14: 13:47:31 Uhr

Az. 211/19

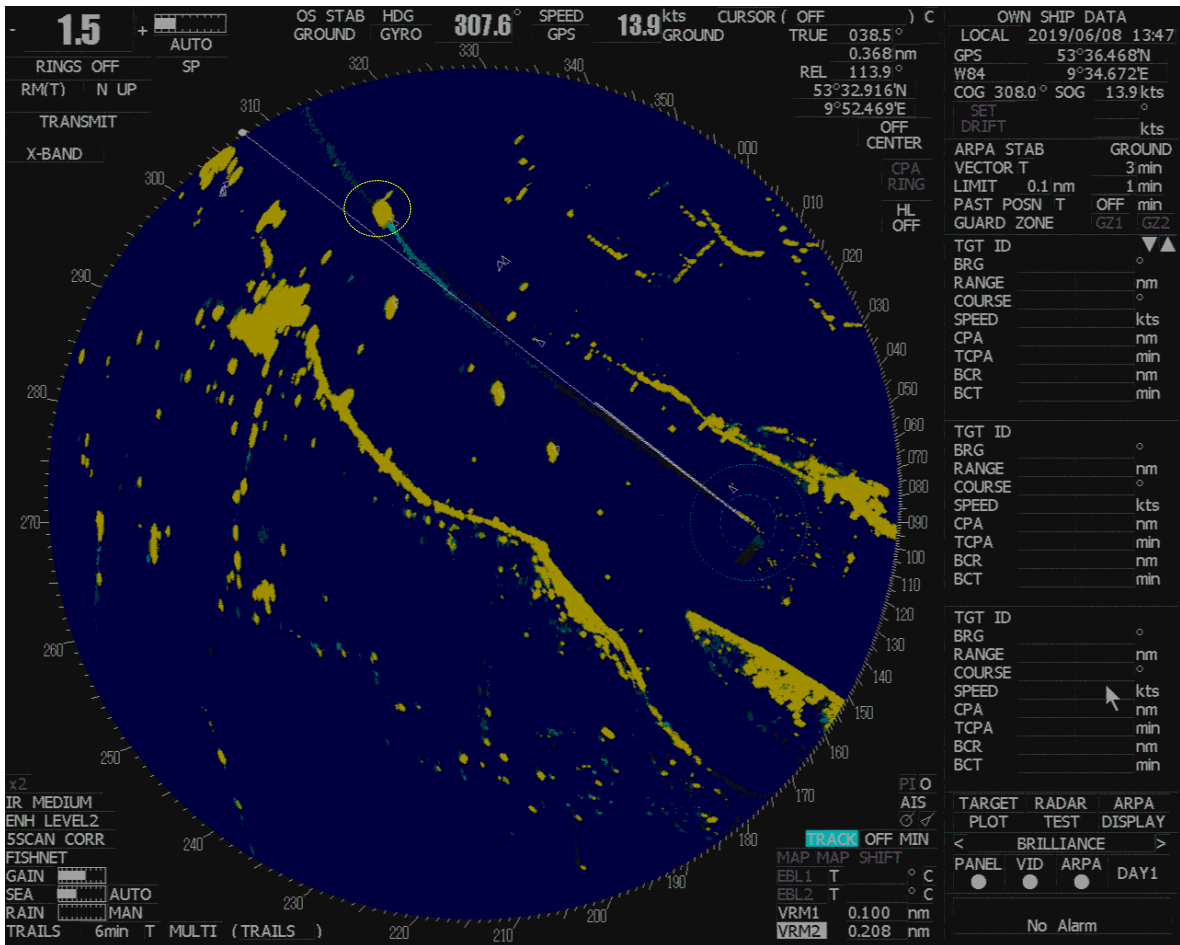


Abbildung 15: 13:48:01 Uhr – HANNA passiert Tonne 106

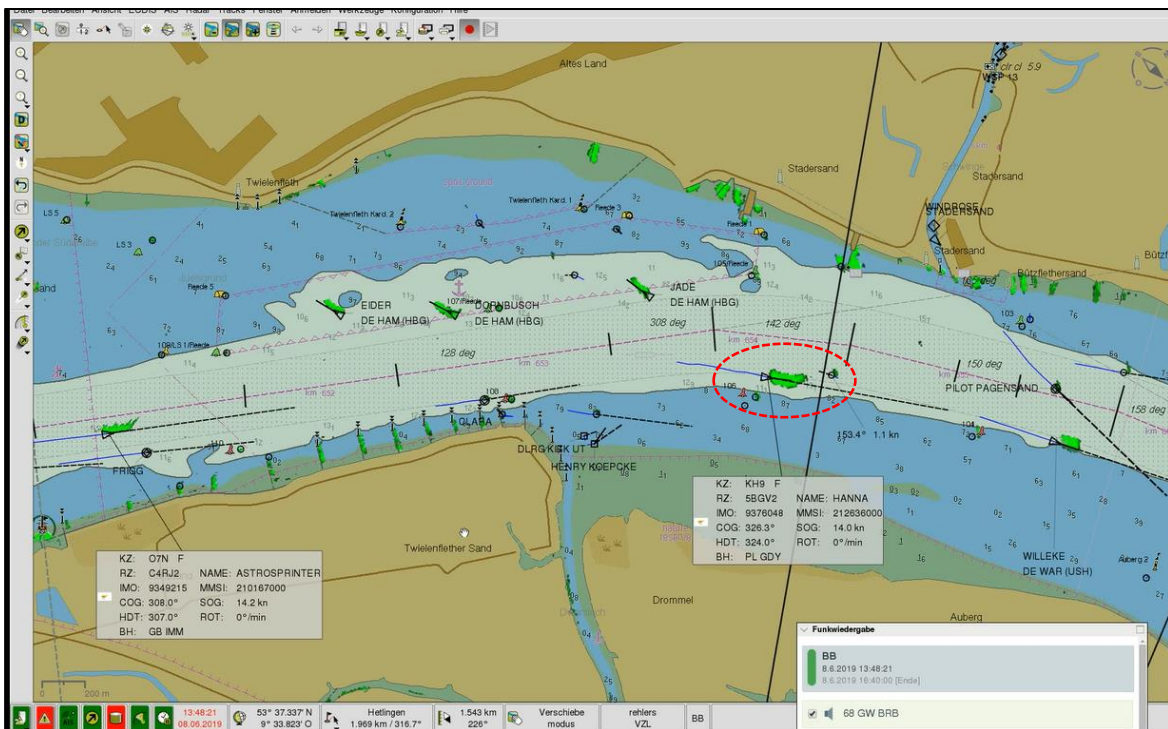


Abbildung 16: Vکز-Aufzeichnung von 13:48:21 Uhr

Abbildung 16 zeigt die Beinahe-Kollision zwischen No.5 ELBE und HANNA.

Wenig später beschwerte sich dann der Lotse der HANNA über UKW bei der Vkz über das aus seiner Sicht verantwortungslose Verhalten von No.5 ELBE. Weiterhin ist kein AIS-Symbol des Schoners zu erkennen.

Erst eine Minute später, wie Abbildung 17 um 13:50 Uhr fest hält, zeigt sich ein AIS-Dreieck in der Nähe des Radarechos der Tonne (Tn) 106.

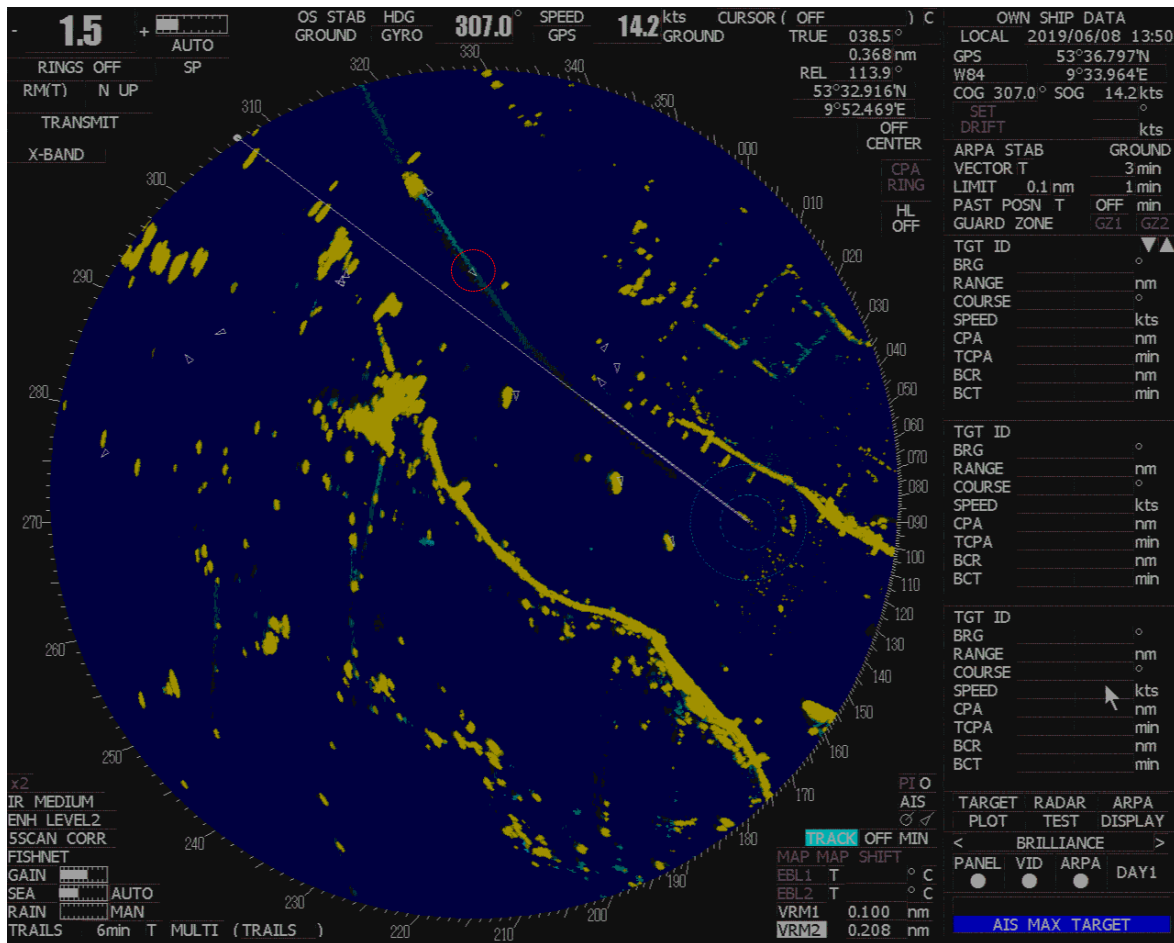


Abbildung 17: 13:50:16 Uhr – erstmalig wird ein AIS-Symbol angezeigt

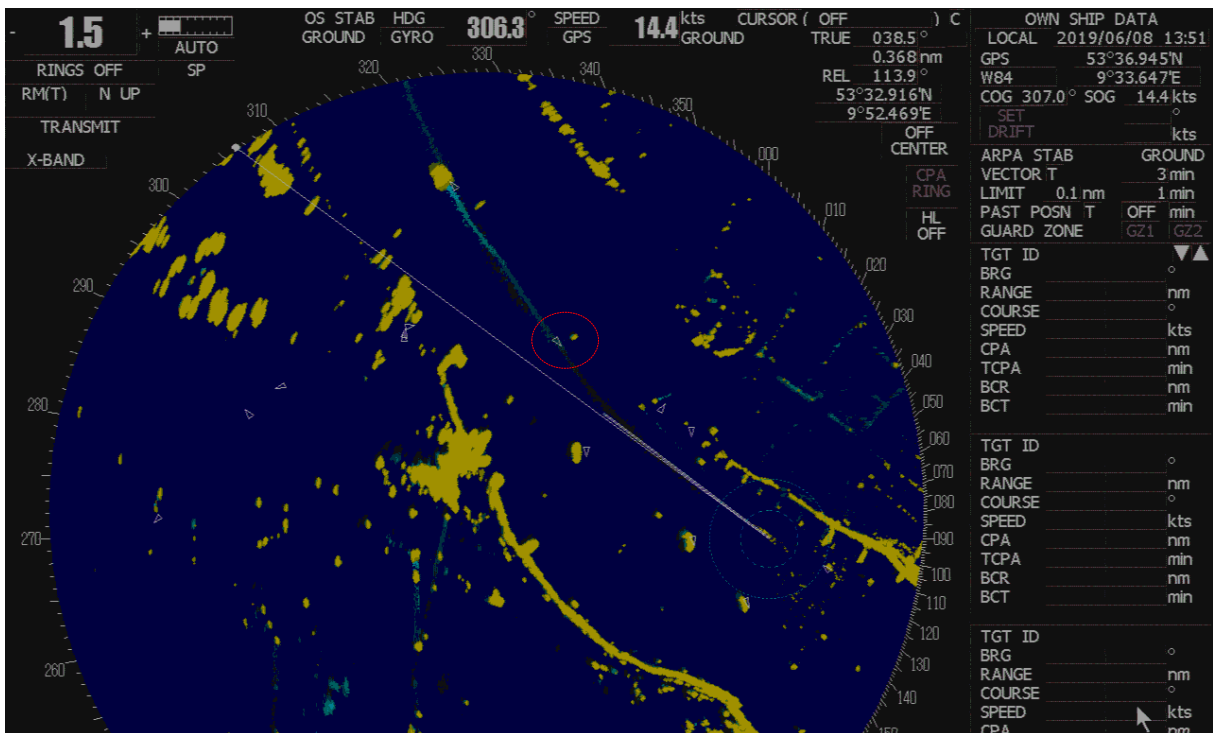


Abbildung 18: 13:51:16 Uhr – ständiger Abstand zwischen AIS-Symbol und Radarecho von Tn 106

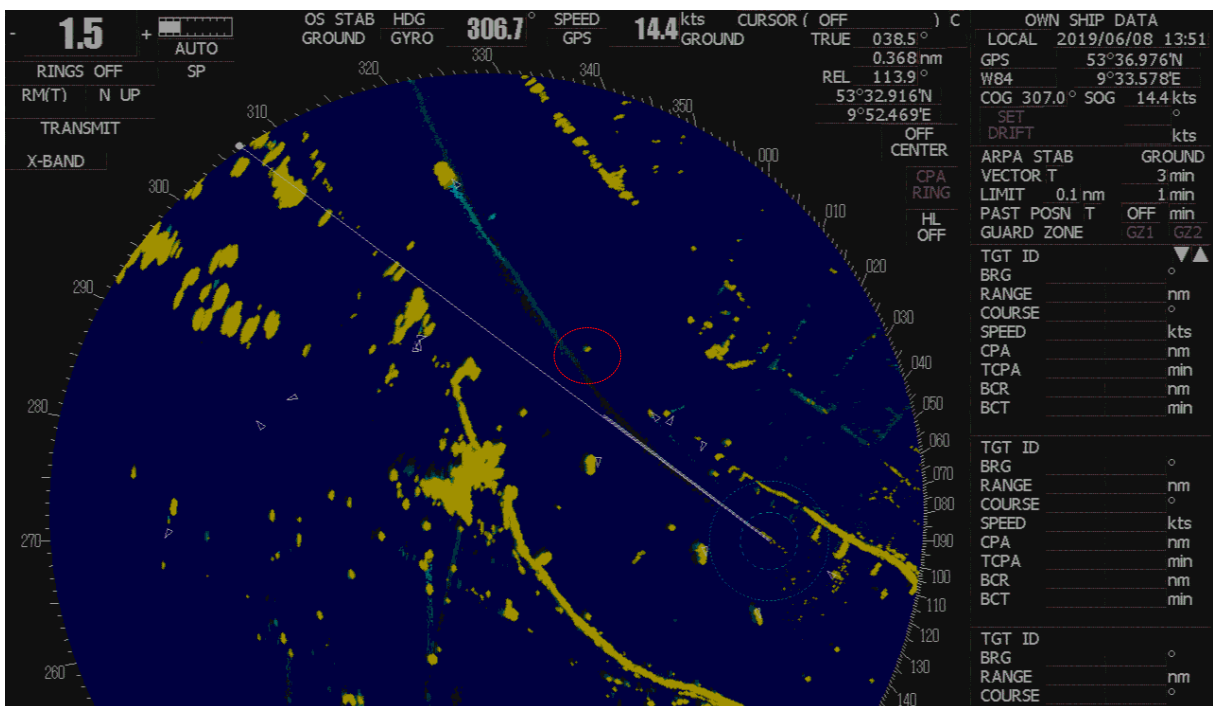


Abbildung 19: 13:51:31 Uhr – Radarecho von Tn 106 ohne weiteres AIS-Symbol

Es kommt vor, dass das AIS-Symbol ganz verschwindet, oder kurzzeitig zwei Radarechos nebeneinander dargestellt werden.

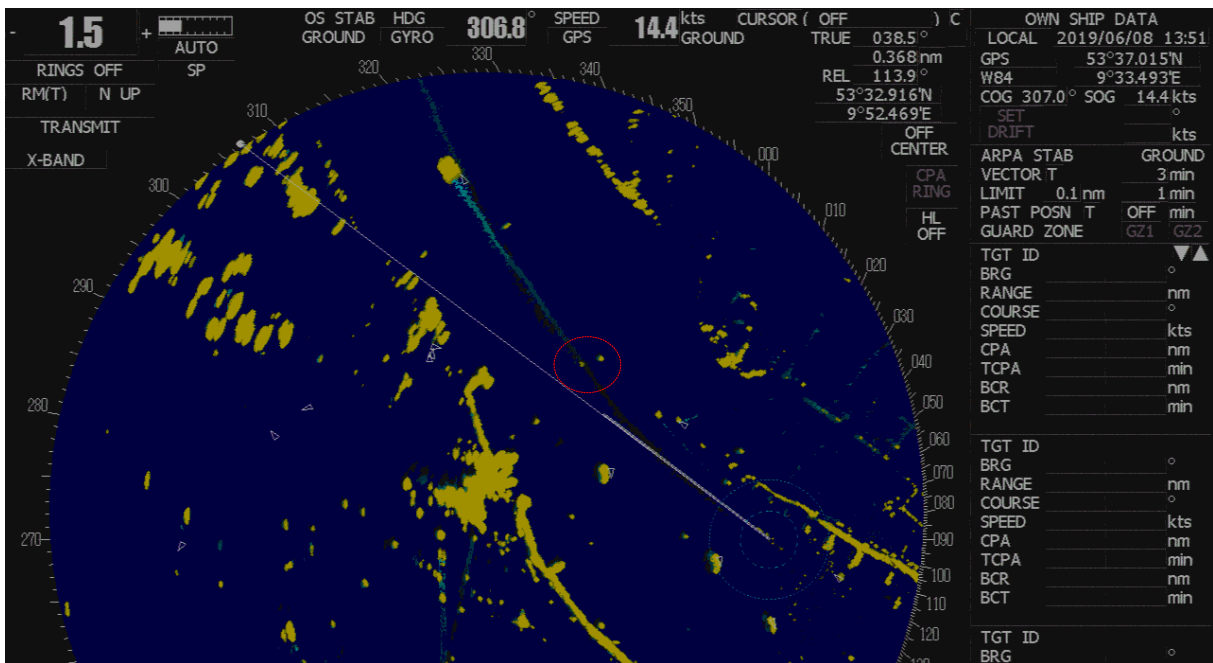


Abbildung 20: 13:51:46 Uhr – zwei Radarechos ohne AIS-Symbol

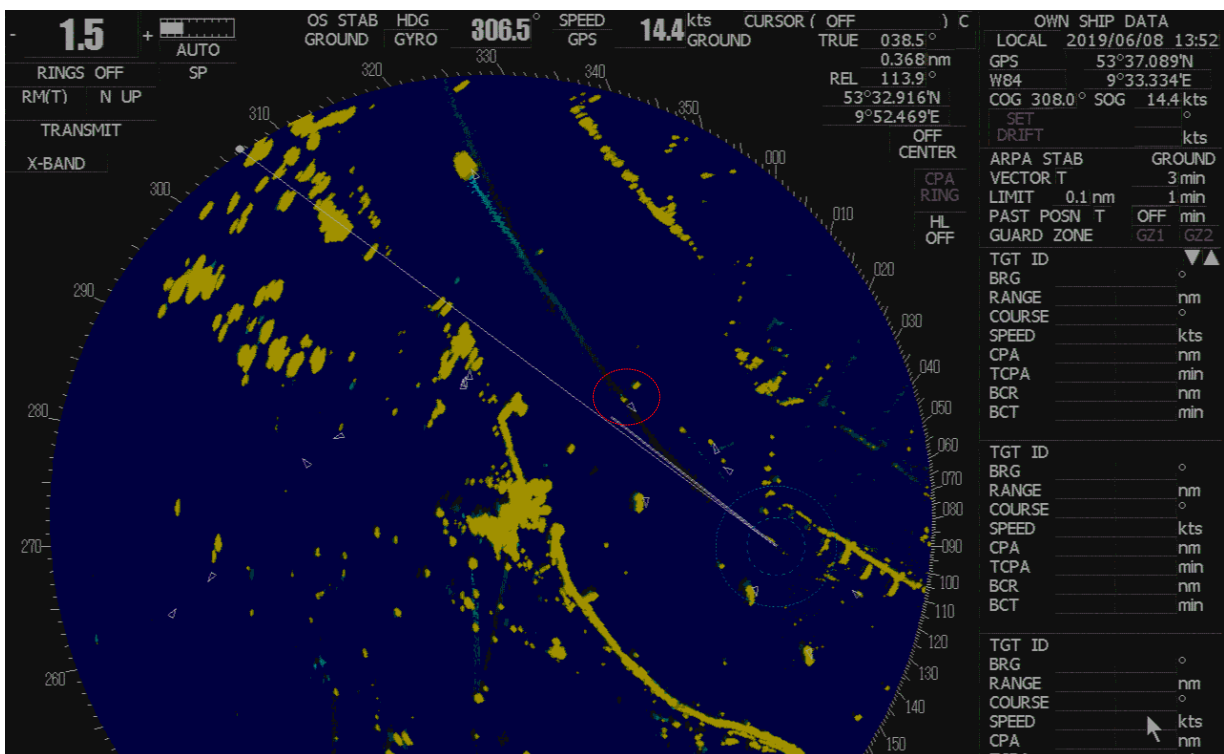


Abbildung 21: 13:52:16 Uhr – zwei Radarechos mit einem AIS-Symbol

Abbildung 21 zeigt um 13:52 Uhr auch AIS-Symbole in der Nähe der ASTROSPRINTER. Es handelt sich hier um die zufällig vorbeifahrende Segelyacht CLARA sowie die zu Hilfe eilenden KIEK UT und HENRY KÖPCKE.

No.5 ELBE bleibt weiterhin auf der Steuerbordseite der ASTROSPRINTER (Abbildung 22).

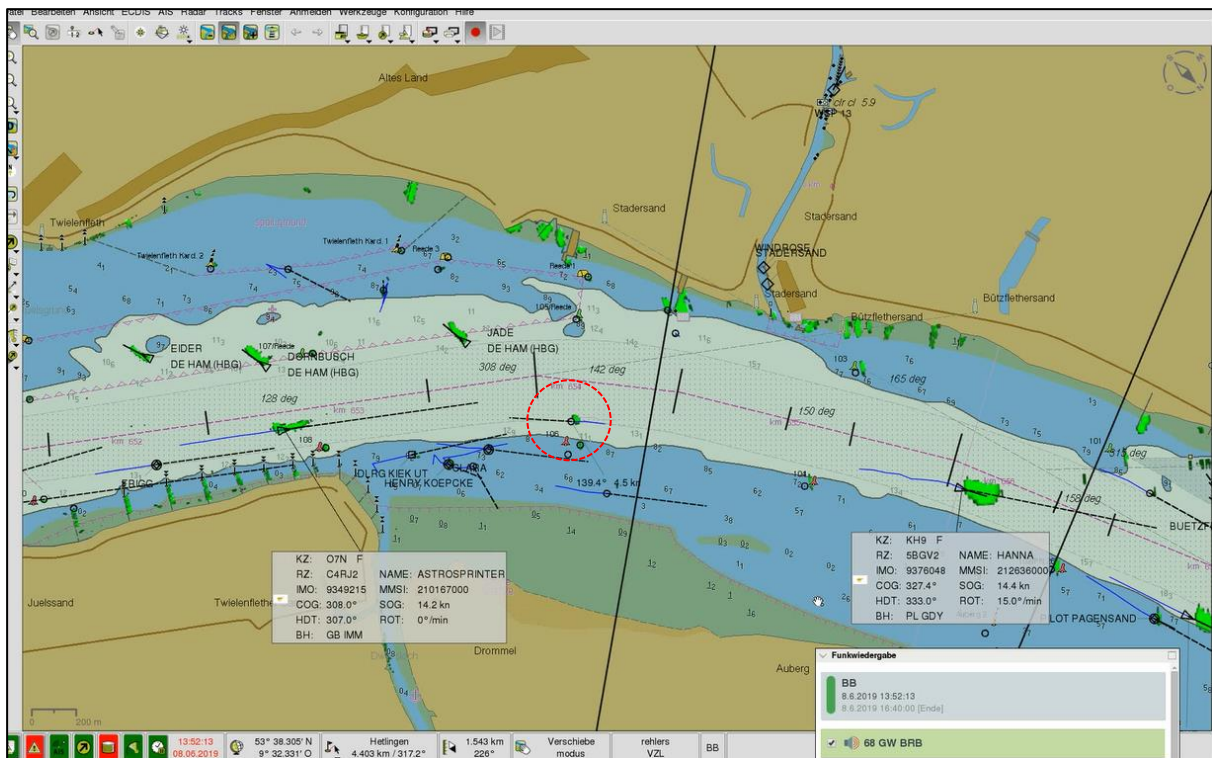


Abbildung 22: Vzk-Aufzeichnung von 13:52:13 Uhr

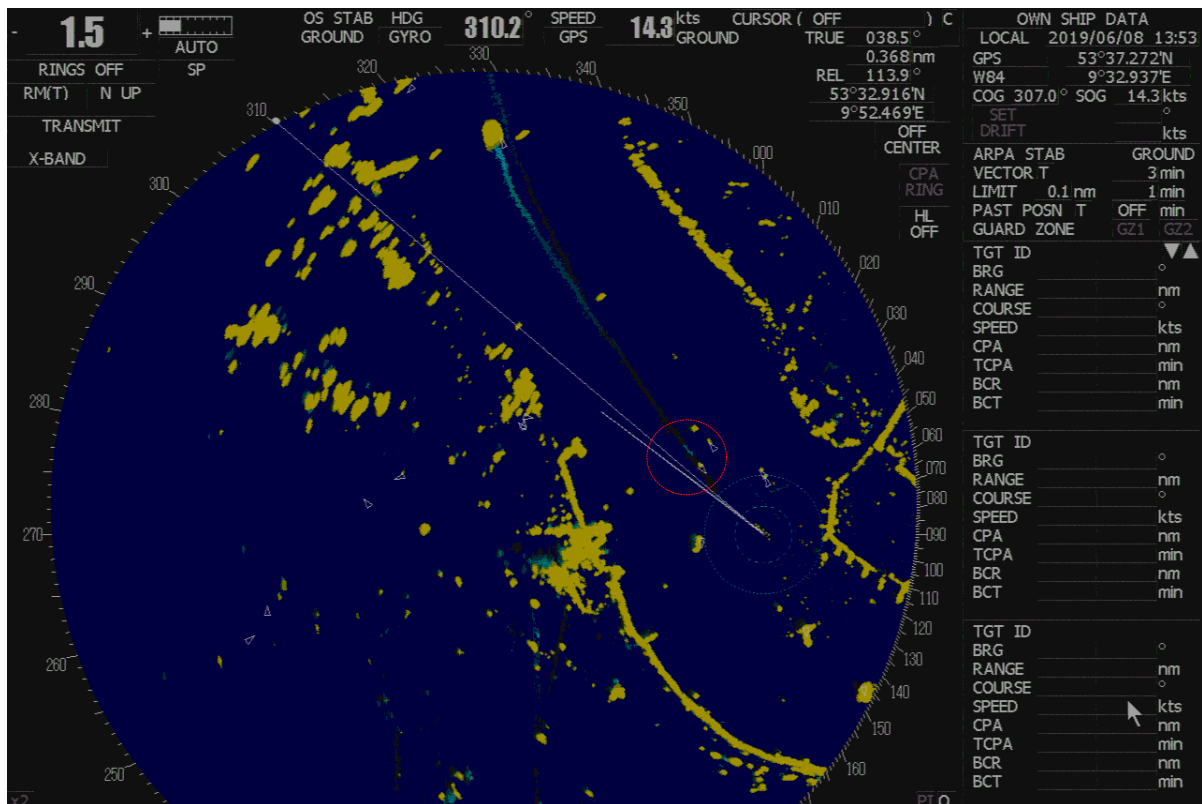


Abbildung 23: 13:53:31 Uhr - Kollisionsgefahr

Eine Minute später spitzt sich die Kollisionsgefahr weiter zu. Abbildung 24 zeigt um 13:53:46 Uhr den automatischen Annäherungsalarm des AIS auf dem Radargerät.

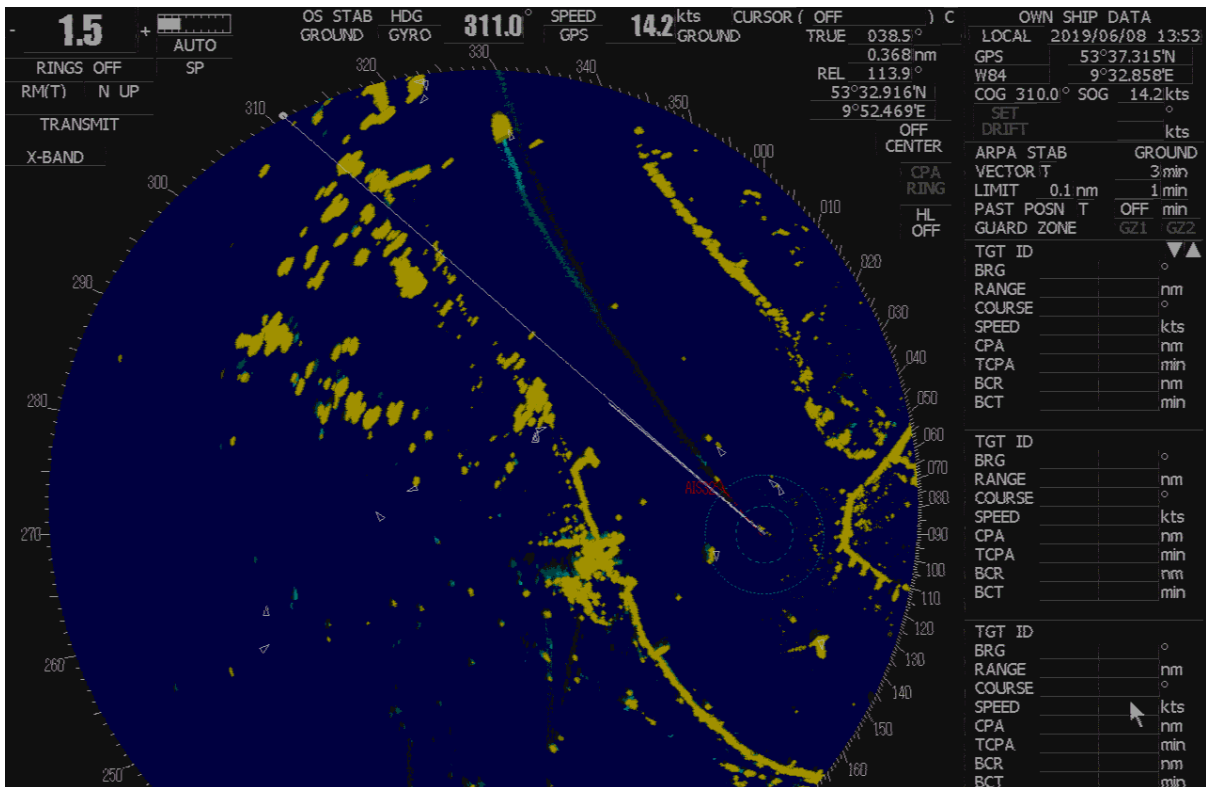


Abbildung 24: 13:53:46 Uhr – Sekunden vor der Kollision

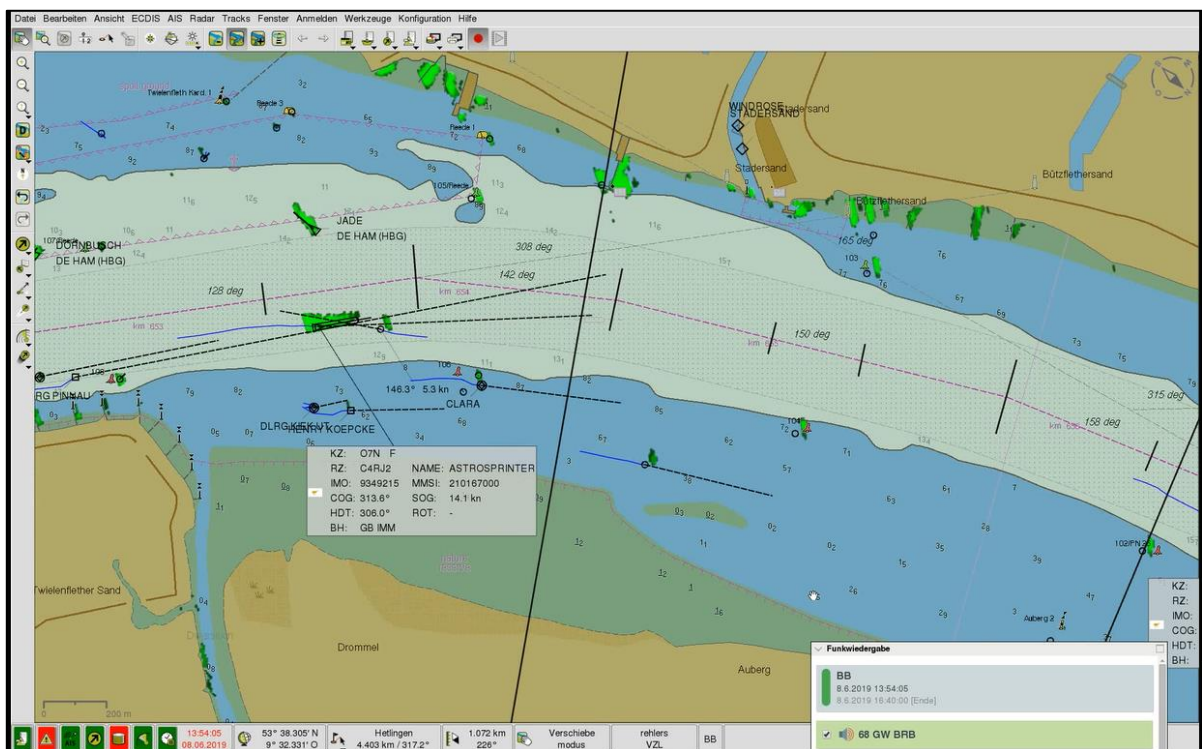


Abbildung 25: Vzk-Aufzeichnung von 13:54:05 Uhr

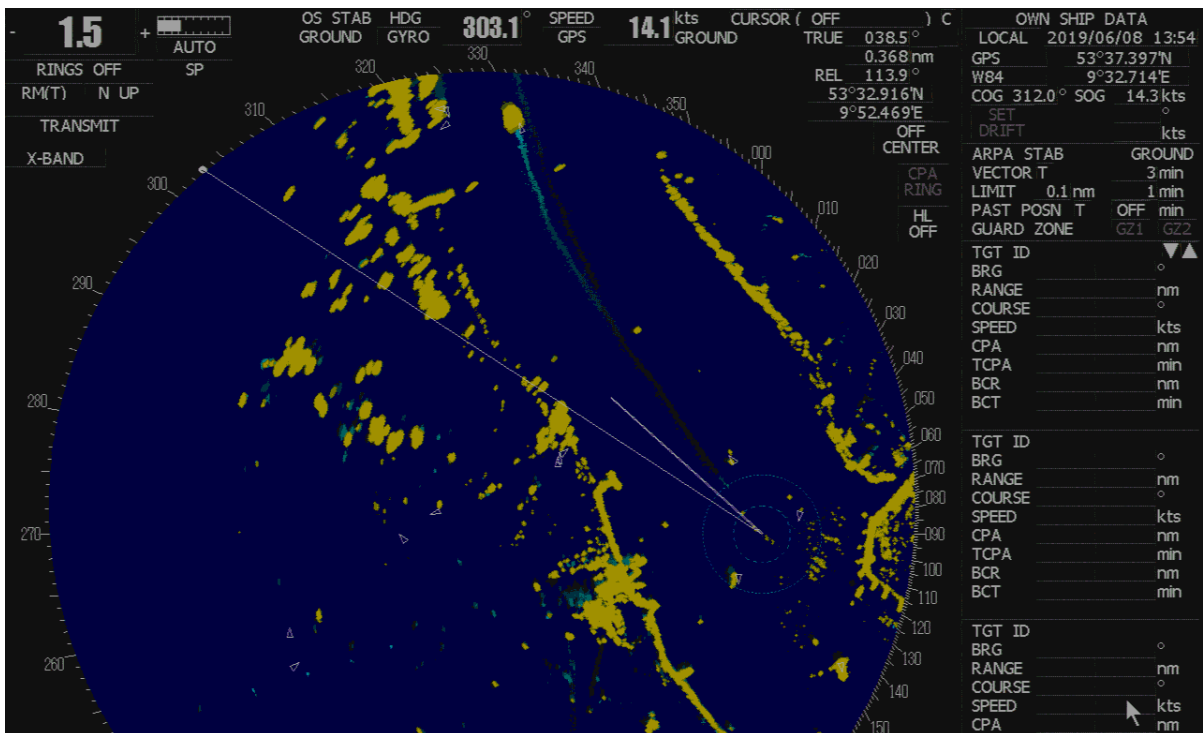


Abbildung 26: 13:54:16 Uhr - Kollision

Zum Zeitpunkt der Kollision um 13:54:16 Uhr wird das Radarecho von No.5 ELBE sehr schwach dargestellt, ein AIS-Symbol gar nicht. Zur Verdeutlichung wieder die Aufzeichnung der Vcz zum selben Zeitpunkt in Abbildung 27.

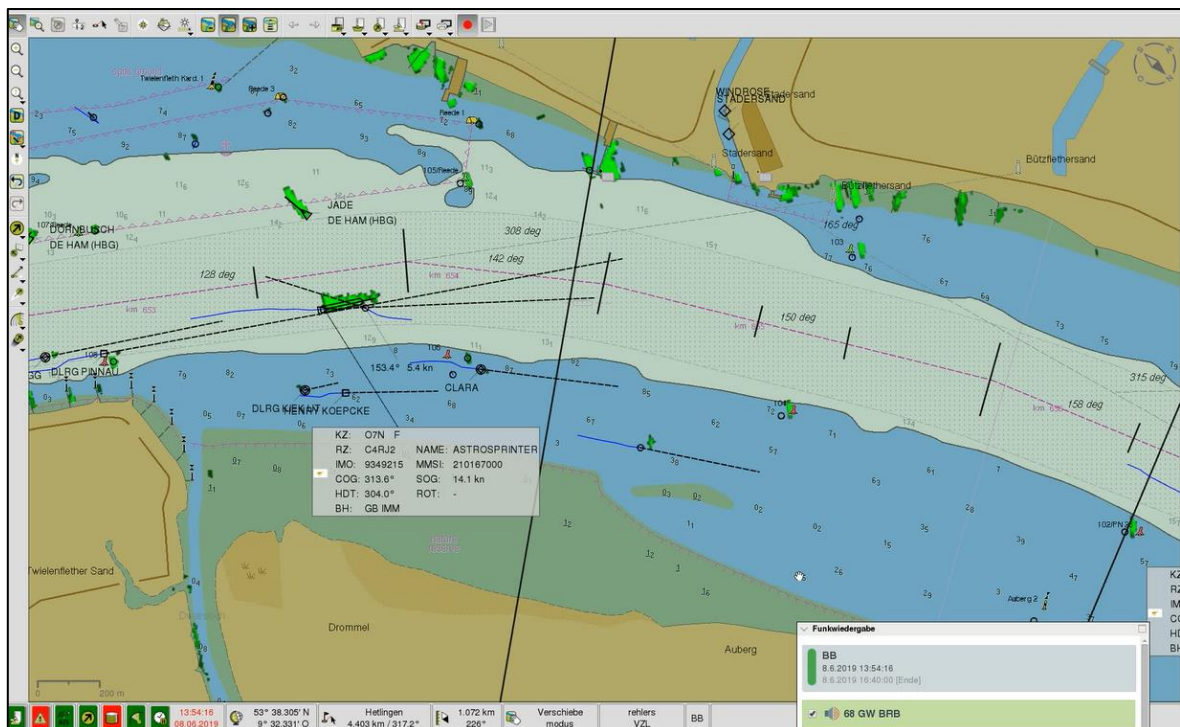


Abbildung 27: Vcz-Aufzeichnung von 13:54:16 Uhr – Kollision

Mit

Abbildung 28 wird gezeigt, wie die Schiffe sich gegen 13:55 Uhr wieder voneinander lösen.

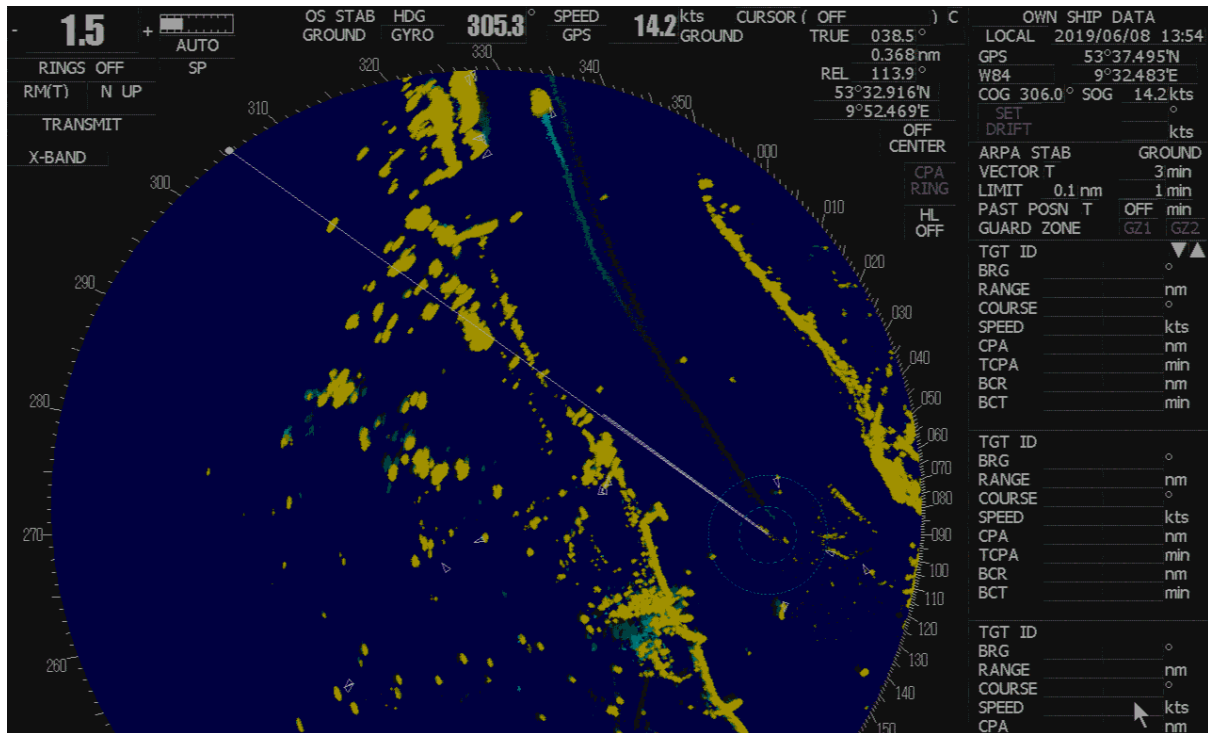


Abbildung 28: 13:55:01 Uhr – Schiffe lösen sich voneinander

3.3.6 AIS an Bord von No.5 ELBE

An Bord von No.5 ELBE gab es ein AIS-Gerät der Klasse A.¹⁹ Als die BSU am 11. Juni 2019 den Fahrtverlauf des Schoners mittels Marine Traffic nachvollziehen wollte, stellte sich heraus, dass die Sendungen mit dem Passieren der Hamburger Hafengrenze bei Schulau aufhörten und erst nach der Kollision wieder begannen.

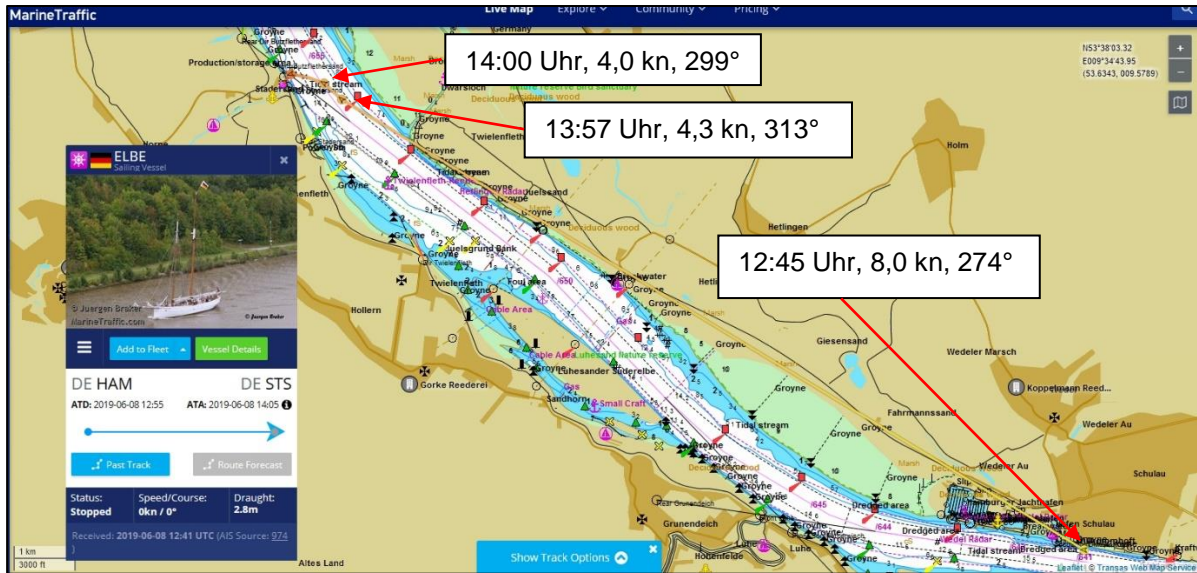


Abbildung 29: AIS-Darstellung durch Marine Traffic des Fahrtverlaufs von No.5 ELBE

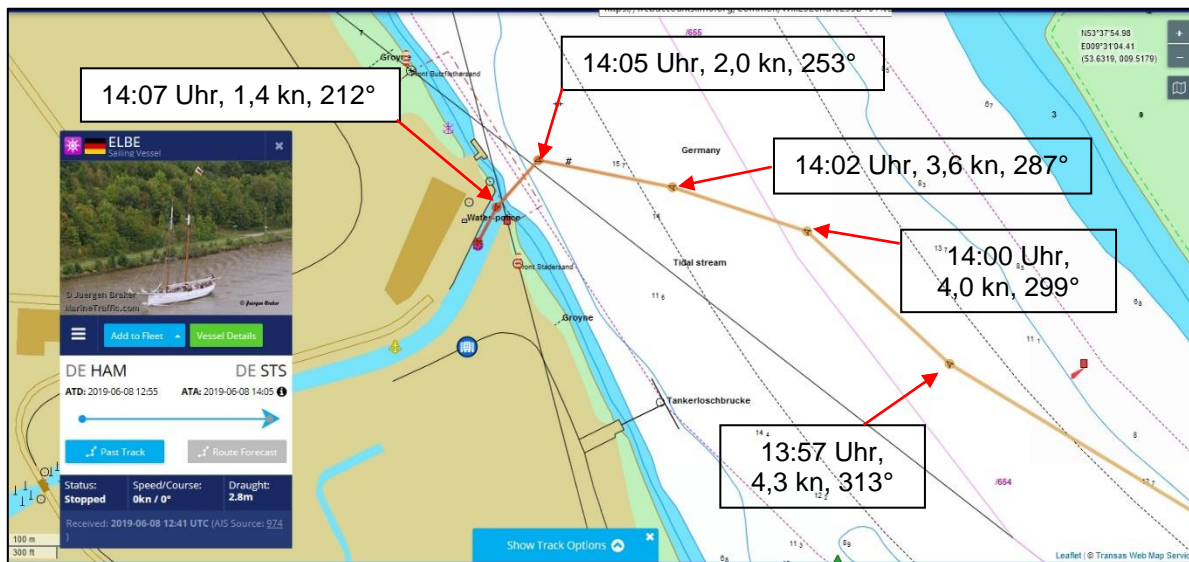


Abbildung 30: gezoomte AIS-Darstellung von Marine Traffic

Zufälligerweise hatte eine Passagierin einen GPS-Tracker dabei und stellte der BSU die Daten zur Verfügung (siehe Abbildung 31)²⁰. Leider war es nicht möglich, die Daten in eine Seekarte zu integrieren. Bei aller möglicher Ungenauigkeit ist es die einzige

¹⁹Traditionsschiffe, die mehr als zwölf Personen befördern, müssen mit AIS der Klasse A ausgerüstet sein (vgl. Anlage 1a Teil 3 Kapitel 6 Nr. 2.2 zu den §§ 6 und 6a SchSV).

²⁰ Diese Darstellung basiert nicht auf amtlichen Seekartendaten.

technische Darstellung des Fahrtverlaufs von Bord der No.5 ELBE kurz vor der Kollision. Lediglich zur Veranschaulichung wurde die Abbildung 31 hier aufgenommen.

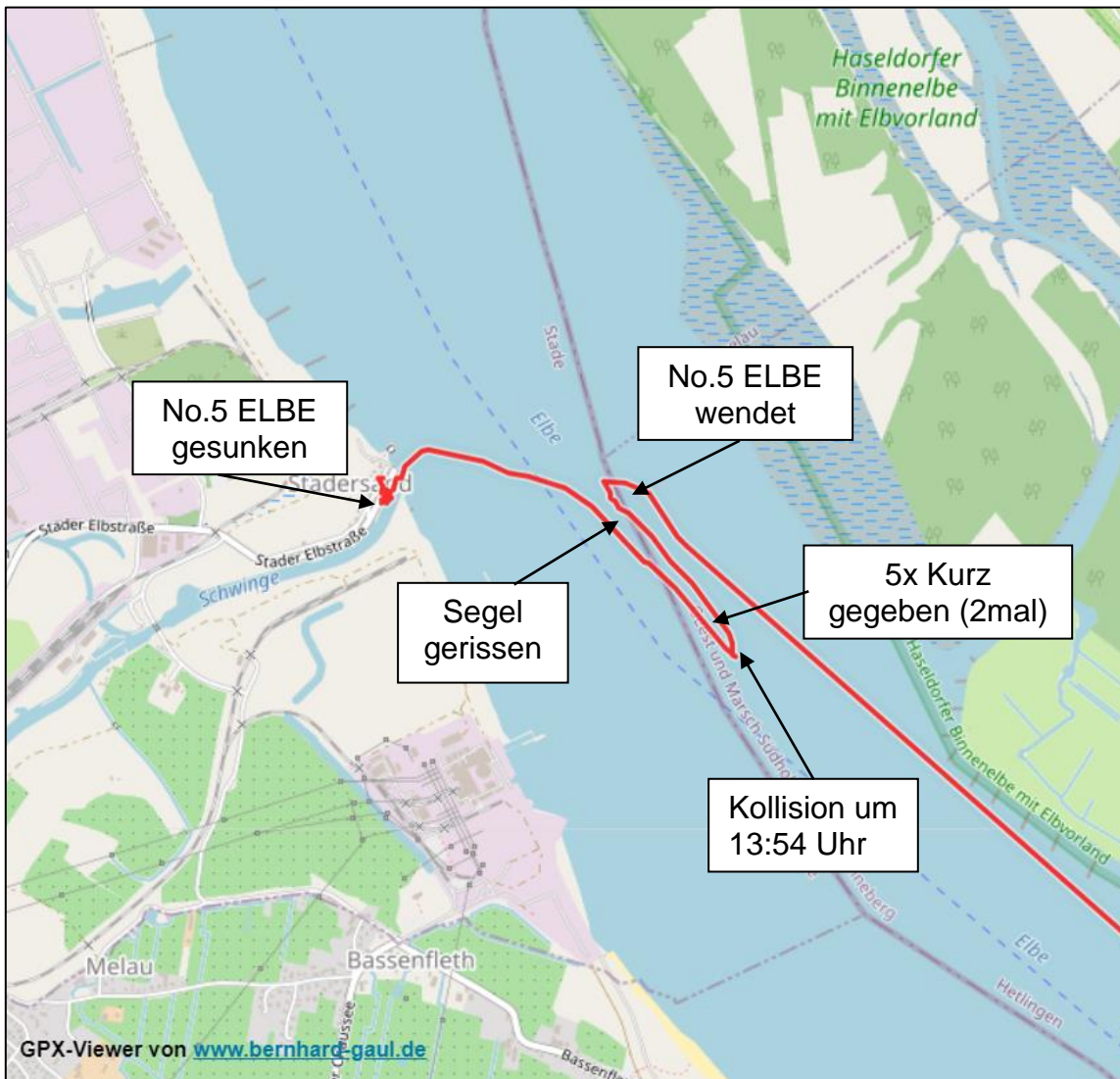


Abbildung 31: GPS-Track eines Passagiers von No.5 ELBE

Aufgrund von Einlassungen während der Anhörungsphase dieses Berichtsentwurfs wurde die Firma MarineTraffic beauftragt, noch mehr Daten von No.5 ELBE zur Verfügung zu stellen:

Abbildung 32 stellt den Beginn der Reise von 09:28:27 Uhr bis 09:54:40 Uhr dar (rote Punkte durch rote Linie verbunden). Dann werden bis 10:54:56 Uhr keine Daten durch MarineTraffic aufgezeichnet. Abbildung 33 und Abbildung 34 zeigen, dass dann bis 11:04:17 Uhr wieder Daten empfangen wurden. Es folgt wieder ein Datenloch bis 11:57:05 Uhr, wie Abbildung 35 und Abbildung 36 verdeutlichen.

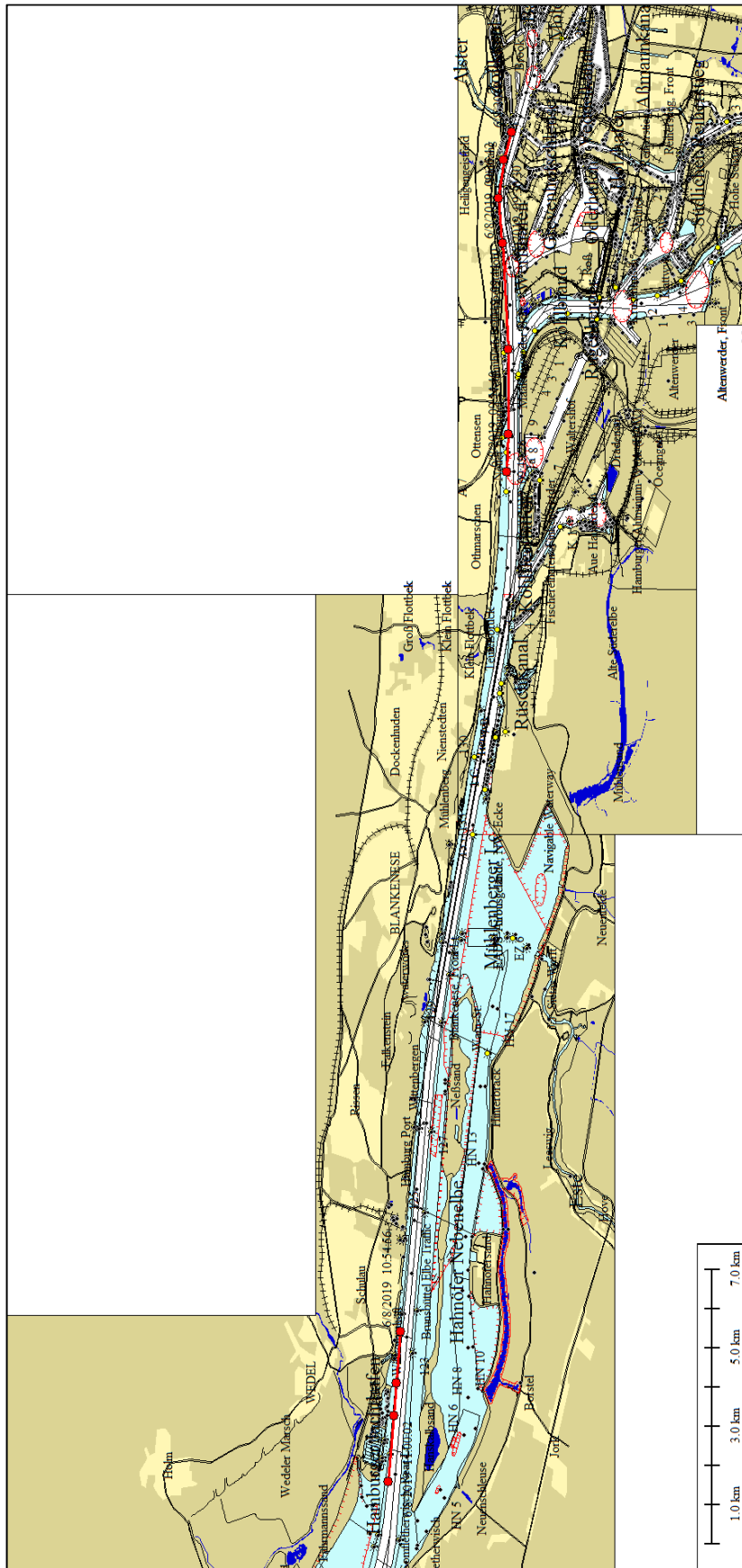


Abbildung 33: Links im Bild die Daten der Strecke von 10:54:56 bis 11:04:17 Uhr

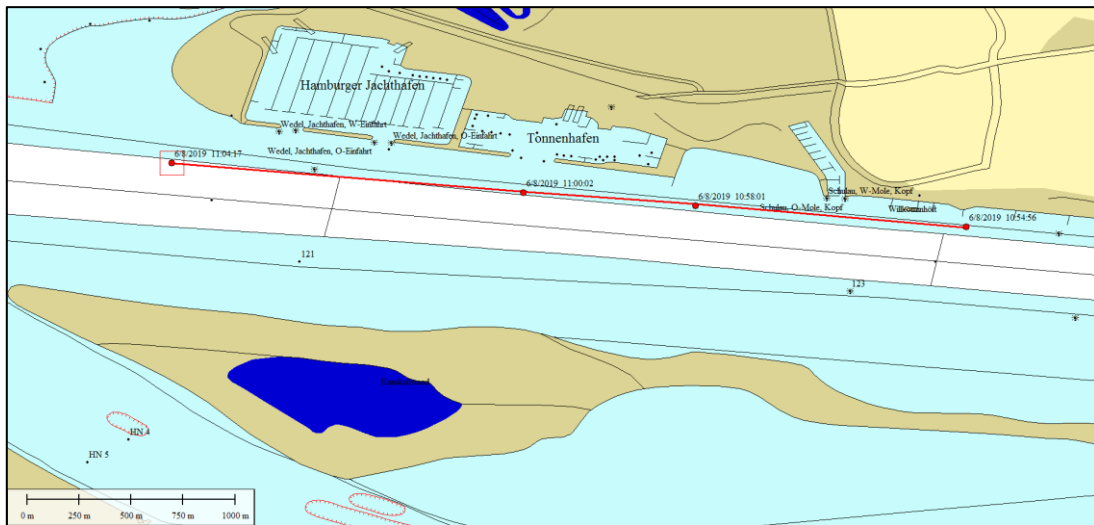


Abbildung 34: Mitte der Strecke von 10:54:56 Uhr bis 11:04:17 Uhr

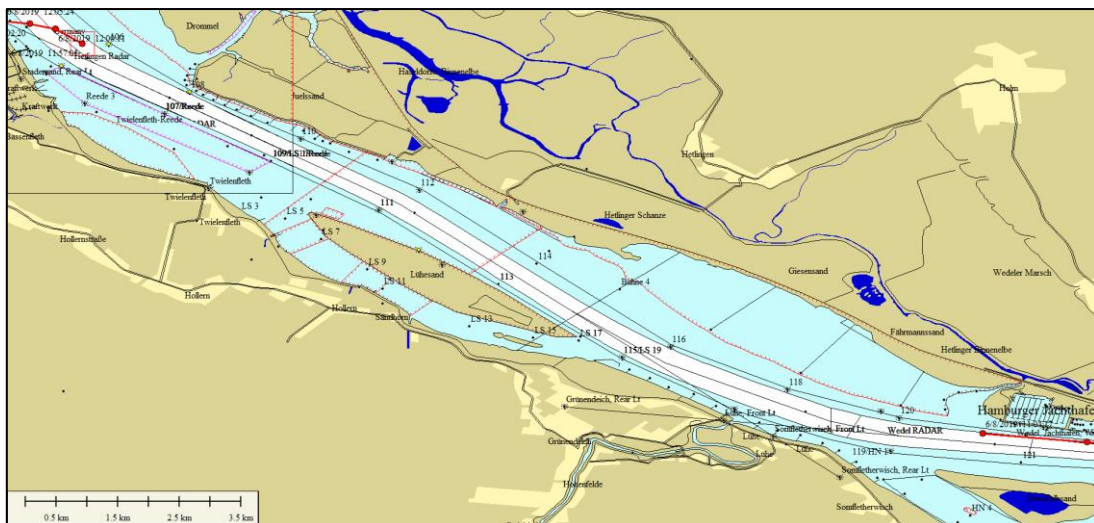


Abbildung 35: Mitte bis Ende der Strecke von 11:04:17 Uhr bis 11:57:05 Uhr

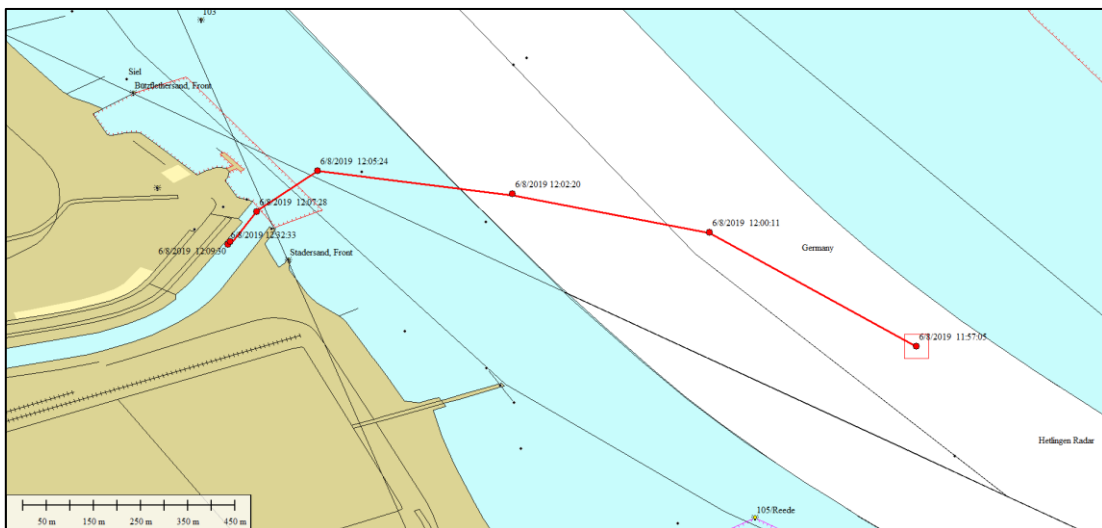


Abbildung 36: Ende der Strecke von 11:57:05 Uhr bis 12:32:23 Uhr

Abbildung 37 stellt mit dem Gesamtverlauf der Reise von No.5 ELBE vom Hamburger Hafen bis zur Schwinge-Mündung sehr deutlich dar, dass das AIS-Signal des Traditionsschiffs nicht ununterbrochen zu empfangen war.

Zur Verifizierung wurden Daten desselben Zeitraums von einem anderen Anbieter eingeholt. Die niederländische Firma Made Smart Group (MSG) stellte Daten für den Zeitraum von 11:00 bis 13:00 UTC zur Verfügung. Diese bilden auch die Grundlage für ein Gutachten der Stiftung Hamburg Maritim, mit dem nachgewiesen werden sollte, dass das AIS-Gerät von No.5 ELBE ständig eingeschaltet war und gesendet habe. In Abbildung 38 hat die BSU diese Daten grafisch dargestellt. Deutlich ist zu erkennen, dass zwischen 11:04:17 UTC und 11:57:05 UTC keine Daten von No.5 ELBE aufgezeichnet wurden.

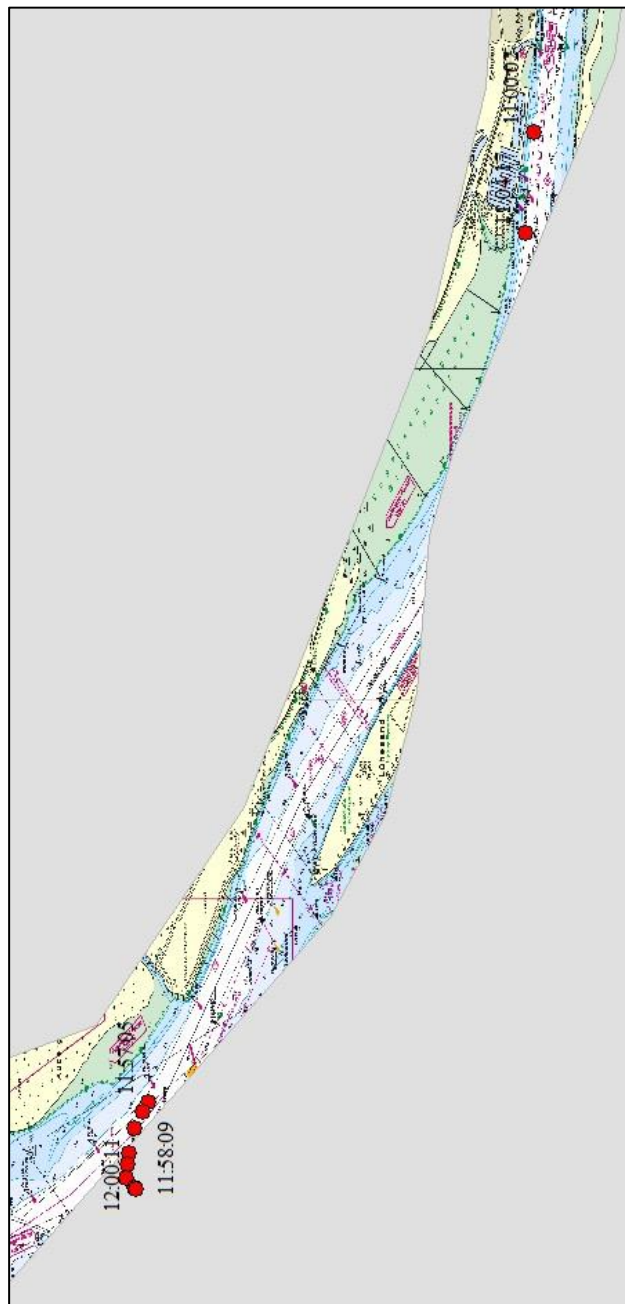


Abbildung 38: Darstellung der AIS-Daten von MSG

In Abbildung 39 wurden die vorhandenen AIS-Daten von Marine Traffic und MSG übereinander gelegt, um zu verdeutlichen, dass die Lücke nahezu identisch ist.

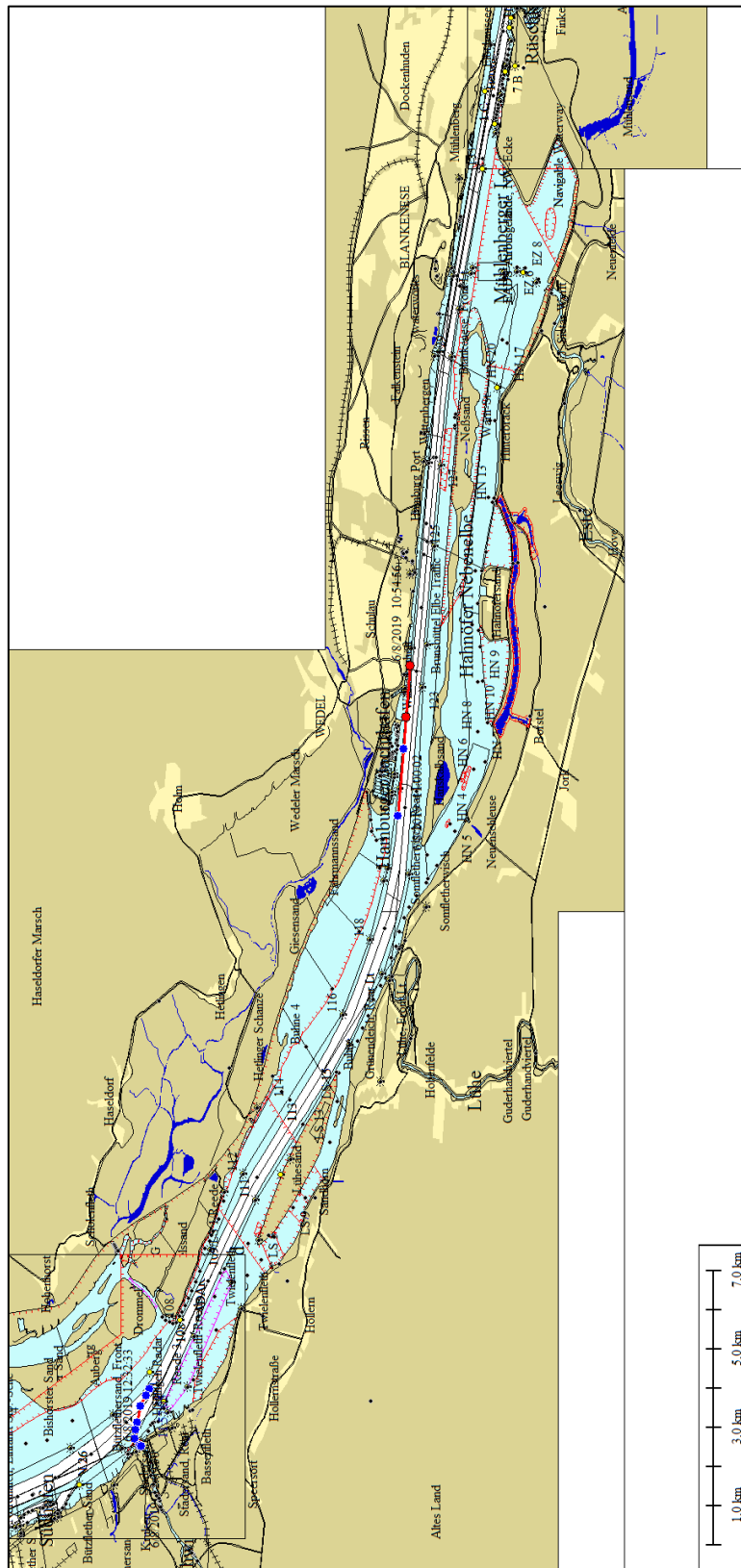


Abbildung 39: Überlagerung der AIS-Daten von MarineTraffic und MSG

Die folgenden zwei Tabellen zeigen die numerischen Werte, auf denen die oben dargestellten grafischen Darstellungen basieren. Nicht nur, dass die Daten an sich identisch sind, sondern auch die Unterbrechungen in den Aufzeichnungen. Nachdem um 11:04:17 UTC / 13:04:17 LT die letzte Position ausgesendet worden war, ist bis nach der Kollision keine Sendung mehr empfangen worden.

DATEN von MSG				
Date and UTC Time	Lat	Lon	SOG	COG
08.06.2019 11:00:02	53,568670	9,685695	7,8	278,5
08.06.2019 11:04:17	53,569930	9,670505	8,1	281,1
08.06.2019 11:57:05	53,626735	9,539365	4,3	313,2
08.06.2019 11:58:09	53,627590	9,537955	3,7	319,7

DATEN von Marine Traffic					
Datum	Uhrzeit	Latitude	Longitude	SOG	COG
08.06.2019	11:00:02	53,56867	9,685695	7,8	278
08.06.2019	11:04:17	53,56993	9,670505	8,1	281
08.06.2019	11:57:05	53,62673	9,539365	4,3	313
08.06.2019	12:00:11	53,6289	9,53543	4	299

Dies wird auch durch die Aufzeichnungen der Vzk überwiegend bestätigt. Neben den identischen Werten von 11:00:02 UTC und 11:04:17 UTC gehen die Aufzeichnungen im Minutentakt weiter bis 11:28:01 UTC / 13:28:01 Uhr Ortszeit. Im Gegensatz zu den ersten beiden Anbietern gibt es dann nach der Kollision keine weiteren Daten.

DATEN von AIS Deutsche Küste					
Date	Time	Latitude	Longitude	SOG	COG
08.06.2019	11:00:02	53,56867	9,685695	7,8	278
08.06.2019	11:04:17	53,56993	9,670505	8,1	281
08.06.2019	11:06:17	53,57096	9,66258	9	282
08.06.2019	11:08:27	53,57255	9,65366	9,4	294
08.06.2019	11:09:27	53,57357	9,64966	8,9	294
08.06.2019	11:10:35	53,57479	9,645535	8,9	293
08.06.2019	11:11:35	53,57587	9,64179	8,8	297
08.06.2019	11:12:35	53,57706	9,6383	8,6	299
08.06.2019	11:13:35	53,57831	9,63484	8,7	302
08.06.2019	11:14:36	53,57964	9,631355	8,8	305
08.06.2019	11:15:36	53,58105	9,62797	8,8	305
08.06.2019	11:16:42	53,58256	9,62436	8,4	307
08.06.2019	11:17:42	53,58414	9,621465	8	315
08.06.2019	11:18:43	53,58577	9,61883	8,3	316
08.06.2019	11:19:43	53,58747	9,6158	9	315
08.06.2019	11:22:55	53,59343	9,60655	9	313
08.06.2019	11:23:55	53,59509	9,60382	7,9	312
08.06.2019	11:25:00	53,59672	9,601085	7,4	318
08.06.2019	11:26:00	53,59828	9,598605	8,2	315
08.06.2019	11:27:01	53,60001	9,595625	9	315
08.06.2019	11:28:01	53,60169	9,592935	7,7	316

Es kann also festgestellt werden, dass die Aussendung des AIS-Signals von No.5 ELBE nicht kontinuierlich stattfand. Und sie endete für die Landstationen und die HANNA spätestens um 13:28:01 Uhr. Der Lotse der HANNA hatte dementsprechend kein AIS-Signal des Schoners zur Verfügung, als er ihn um 13:48 Uhr über UKW anrief und sich kurz nach der Passage bei der Vkz beschwerte, mit dem Hinweis, dass No.5 ELBE ohne AIS fährt.

3.3.7 Aufzeichnungen der Vkz

Die Verkehrszentrale Brunsbüttel Elbe stellte der BSU Aufzeichnungen ihres Lagebildes, bestehend aus der Überlagerung einer elektronischen Seekarte mit Radar- und AIS-Signalen, zum Unfallverlauf zur Verfügung; dazu Aufzeichnungen der UKW-Kanäle der Verkehrszentralen.

Da No.5 ELBE ab 13:28 Uhr kein AIS-Signal ausgesendet hat, ist ihr kleines Radarecho erst spät zuzuordnen. Es ist anzumerken, dass die Vkz Brunsbüttel über den gesamten nachfolgend betrachteten Zeitraum kein AIS-Signal der No. 5 ELBE erfasste. Daher werden keine vergleichbaren Daten wie bei den Schiffen HANNA oder ASTROSPRINTER für die No. 5 ELBE angezeigt. Der für die No. 5 ELBE dargestellte Vektor für Kurs und Geschwindigkeit ergibt sich aus der vergangenen Bewegung des Radarechos und ist dadurch fehlerbehaftet. Insbesondere erlaubt er keinen Rückschluss auf die Vorausrichtung, also das Heading dieses Schiffes. Vielmehr werden hier der Kurs und die Geschwindigkeit über Grund dargestellt. Feststellungen zu einer scheinbaren zukünftigen Passage der Schiffe an ihren Steuerbord oder Backbordseiten im Verlauf der Annäherung sind daher spekulativ, da die tatsächliche Lage der Fahrzeuge zueinander für die BSU nicht bekannt ist.

In Abbildung 40 ist die Reihenfolge der beteiligten Schiffe als Ausgangssituation zu erkennen: ganz links im Bild (da das Bild nicht nordausgerichtet ist östlich²¹) die ASTROSPRINTER, vor ihr die HANNA, davor die WILLEKE und schließlich als erstes Schiff die ZAPOLYARNYY.

²¹ Die Radarbilder der Vkz sind nicht nordausgerichtet, sondern beziehen sich auf den jeweiligen Standort des Radarturms an Land. Bei den nachfolgenden Bildern ist die Blickrichtung deshalb in südwestlicher Richtung, die kleine Kompassrose ist oben rechts in den Bildern dargestellt.

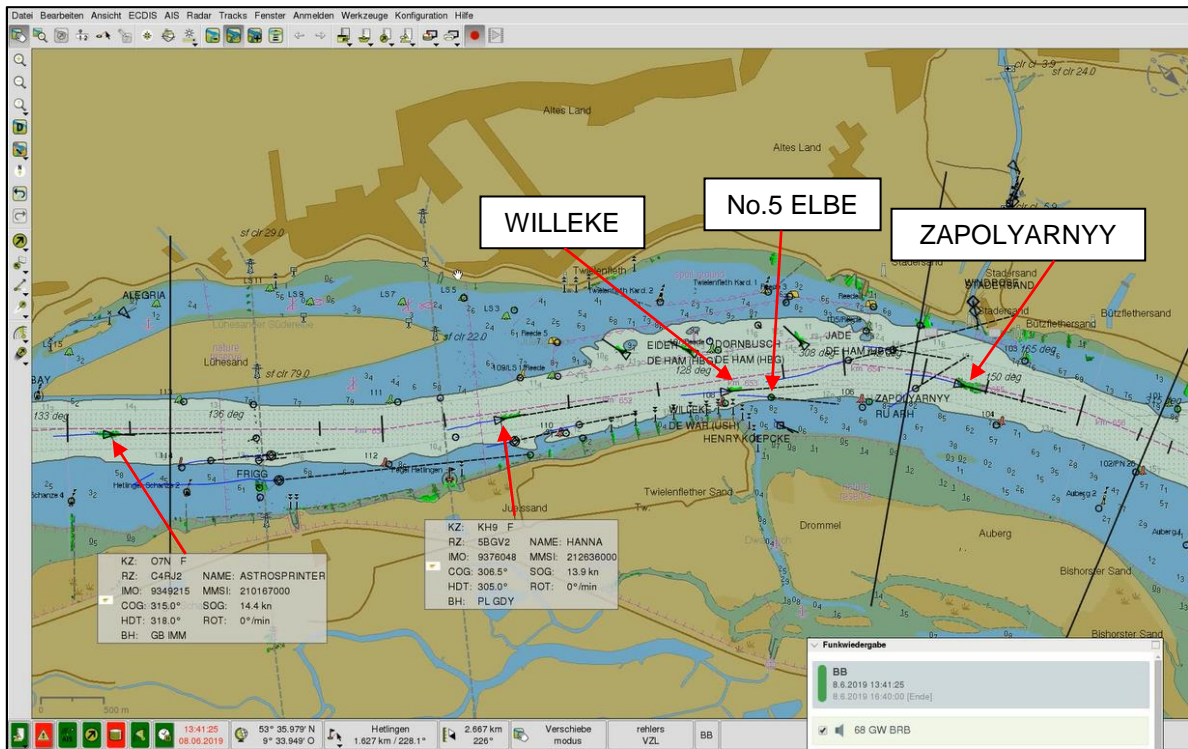


Abbildung 40: Ausgangssituation um 13:41 Uhr

Abbildung 41 zeigt dann den Überholvorgang der WILLEKE an der No.5 ELBE. Deren Radarecho ist sehr klein unterhalb von dem der WILLEKE zu erkennen. Nach dieser Passage beginnt No.5 ELBE die Wende (Abbildung 42).

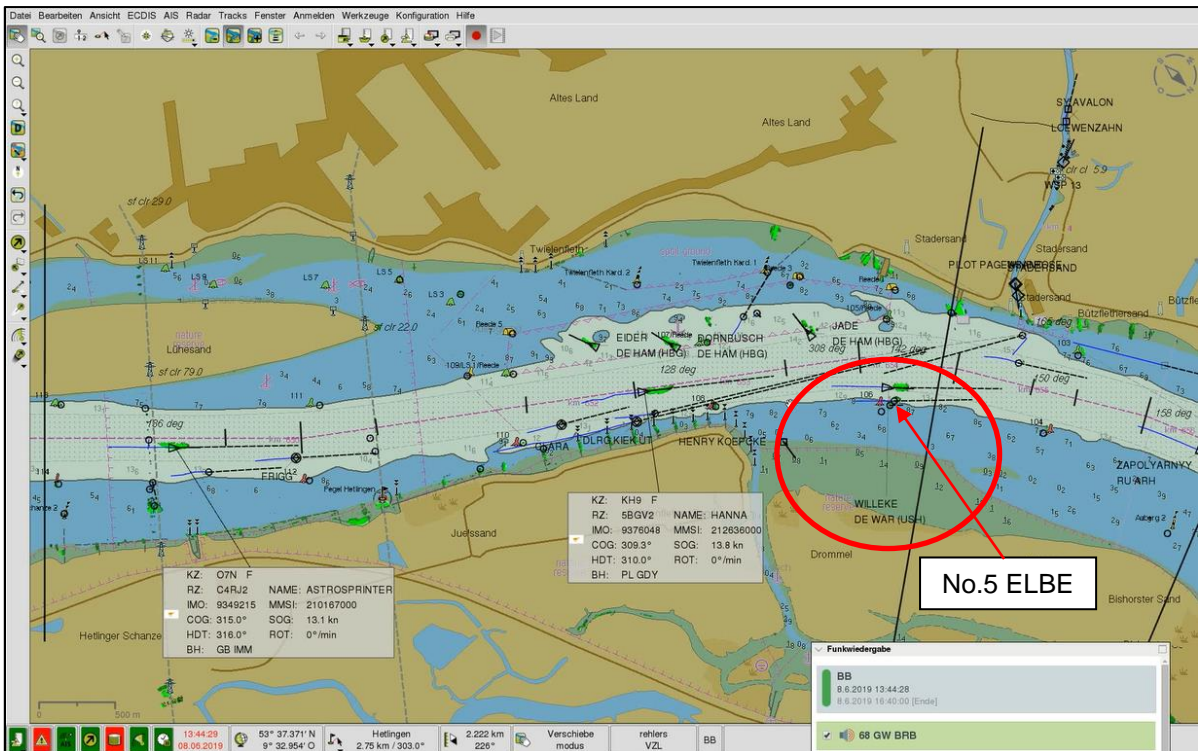


Abbildung 41: WILLEKE passiert No.5 ELBE um 13:44 Uhr

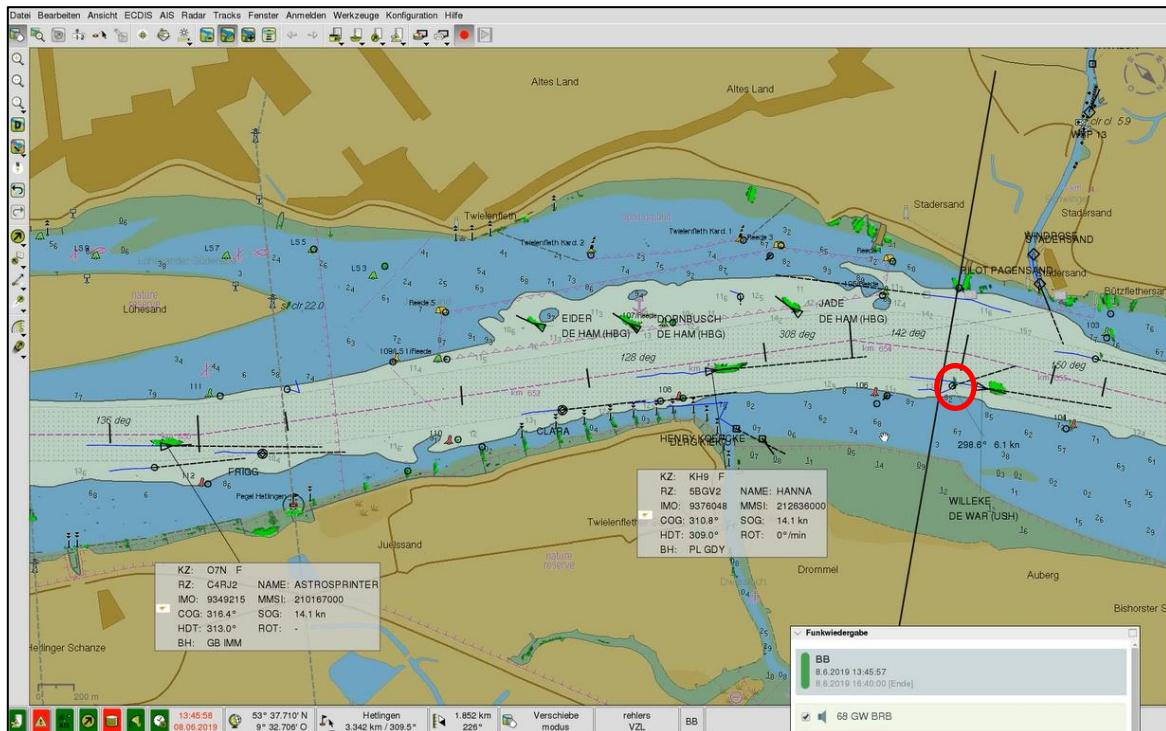


Abbildung 42: No.5 ELBE beginnt Wende um 13:46 Uhr

Der Abstand zur HANNA beträgt hier ca. 1200 m. Das heißt, die HANNA hat noch ca. drei Minuten, bis sie No.5 ELBE erreicht.

Der Kursvektor des Schoners zeigt gegen 13:46:40 Uhr einige Sekunden zum südlichen Ufer der Elbe, dann dreht er sich nach Osten und wird deutlich kleiner, also wird das Schiff langsamer. Abbildung 43 und Abbildung 44 zeigen auch den Zeitraum, in dem die Schäden an den Segeln aufgetreten sind.

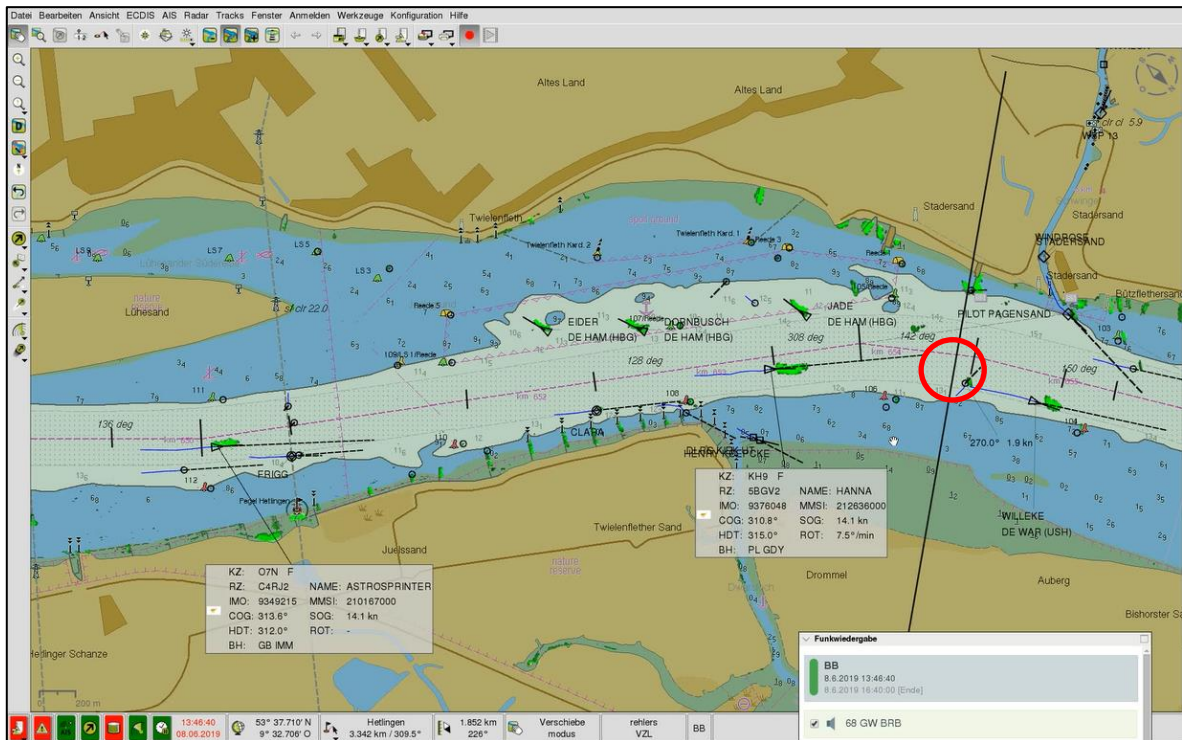


Abbildung 43: Innenklüver von No.5 ELBE reißt

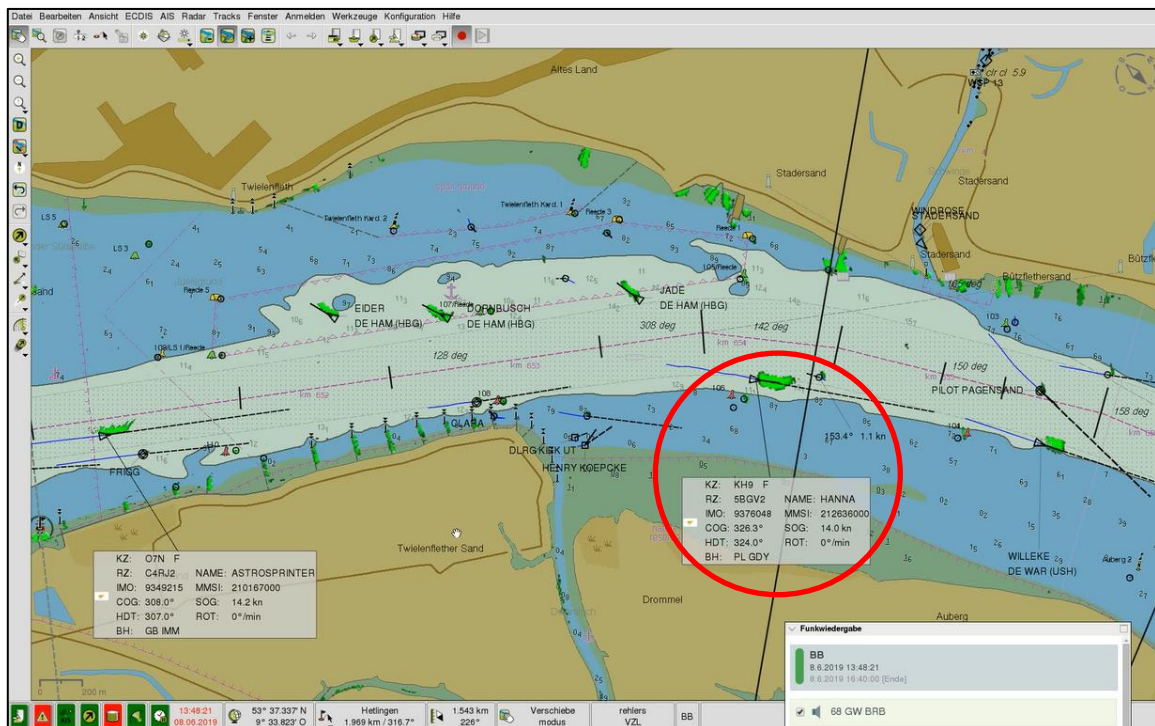


Abbildung 44: HANNA ruft No.5 ELBE

Laut den UKW-Aufzeichnungen der Vzk Brunsbüttel Elbe ruft gegen 13:48 Uhr der Lotse der HANNA zwei Mal die No.5 ELBE:

„Elbe 5 – HANNA“ – „Elbe 5 - HANNA“

Es gibt aber keine Reaktion. Stattdessen kommen sich die beiden Fahrzeuge immer näher und der Lotse der HANNA kann eine Kollision nur durch ein Ausweichmanöver nach Steuerbord verhindern, auch wenn sein Schiff dabei dicht an die Fahrwassergrenze gerät (Abbildung 45). So passieren beide Schiffe sich an ihrer Backbordseite.

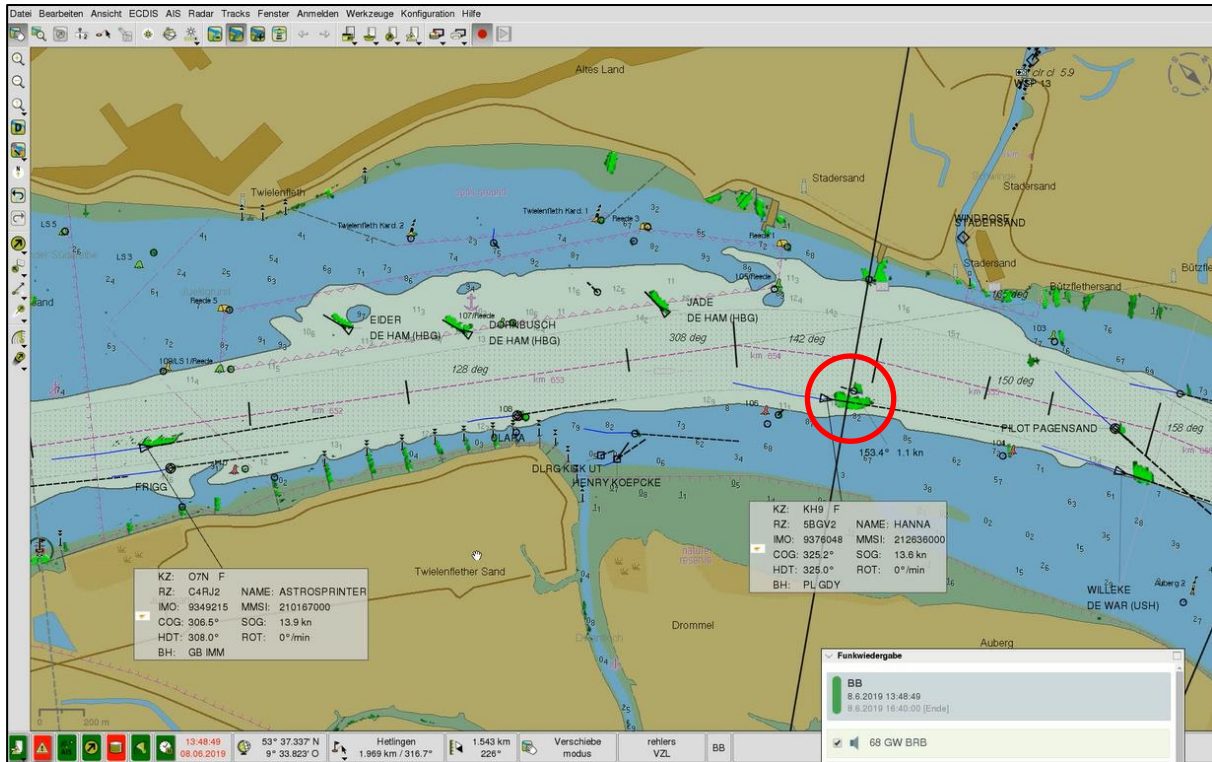


Abbildung 45: Beinahekollision zwischen HANNA und No.5 ELBE um 13:48:49 Uhr

Der Lotse der HANNA schätzte einen Abstand von 20 m. Um diese Aussage zu untermauern, ließ sich die BSU durch das Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) der Leibniz Universität Hannover mittels Photogrammetrie eines Fotos den Passierabstand ausrechnen. Dafür wurde das Foto einer Passagierin genutzt, das zufällig während der Passage der beiden Schiffe entstand (siehe Abbildung 46). Der so errechnete dichteste Abstand der beiden Schiffe voneinander betrug 32,1 m.



Quelle: Passagierin

Abbildung 46: Foto für Abstandsberechnung

Kaum hatten die beiden Fahrzeuge wieder mehr Abstand voneinander (siehe Abbildung 47), rief der Lotse der HANNA um 13:49 Uhr die Vzk Brunsbüttel Elbe, um sich über das aus seiner Sicht verantwortungslose Handeln des Traditionsschiffes zu beschweren.

Lotse: „Brunsbüttel Elbe Traffic – HANNA“
 Vkz: „Hier Brunsbüttel Elbe Traffic – HANNA“
 Lotse: „Z. hier. Kleine Beschwerde über die Elbe 5, das ist aber keine Anzeige. Also, was der hier gemacht hat, mit Gästen an Bord, in diesem Fahrwasser ausgehend, ist ne Sauerei. Das ist ganz schön knapp gewesen.“
 Vkz: „Ehm, ok im Bereich war das jetzt der 106er, ne?“
 Lotse: „Das ist hier der Segler, der als Geisterfahrer jetzt wieder Richtung Hamburg fährt. **Der hat kein AIS-Signal.**“
 Vkz: „Ok, danke das halten wir so fest.“²²

Abbildung 48 zeigt, dass No.5 ELBE auf der nördlichen Fahrwasserseite bleibt und der ASTROSPRINTER direkt entgegen fährt. Die Schiffsführung der ASTROSPRINTER musste daher von einer „grün-grün-Begegnung“, sprich Steuerbord-Steuerbord-Passage beider Schiffe ausgehen.

Dies war der Zeitraum, als die Schiffsführung des Seglers damit beschäftigt war, die beschädigten Segel unter Kontrolle zu bekommen.

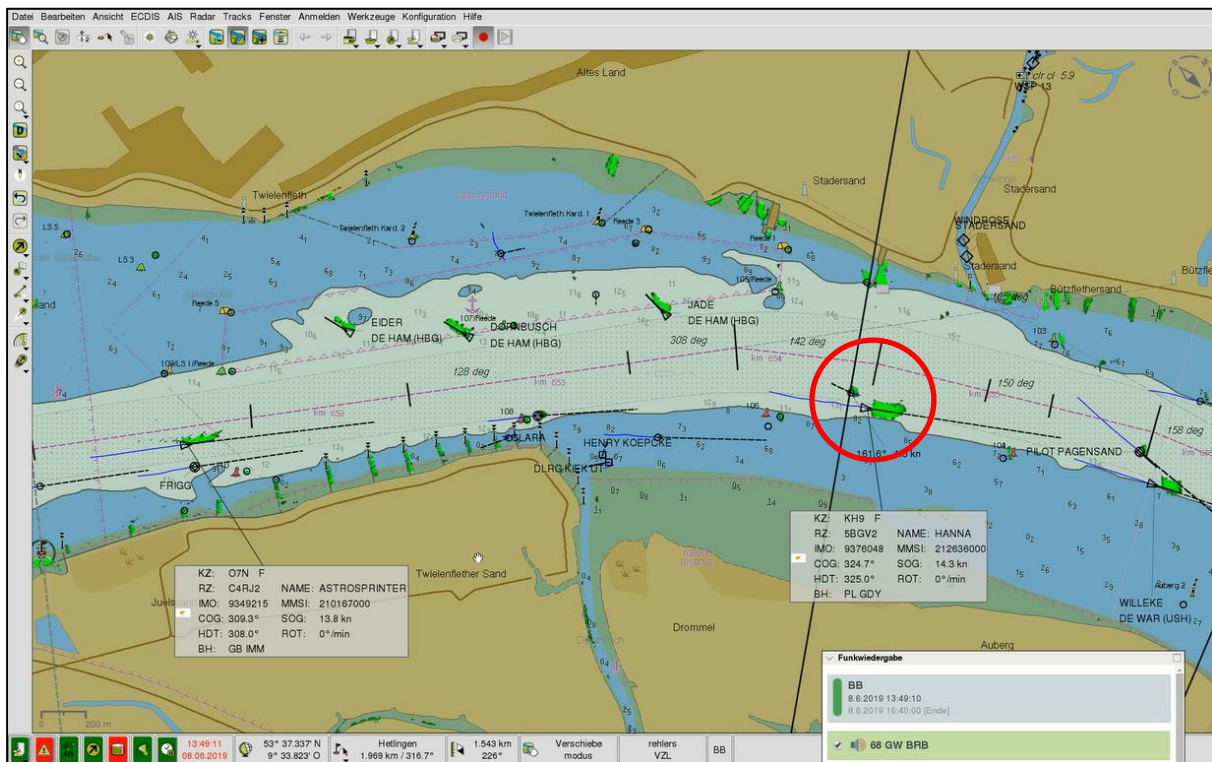


Abbildung 47: HANNA und No.5 ELBE haben sich passiert

²² Im Rahmen der Anhörungsphase kommentierte die GDWS im Sinne der Vkz: „Nicht jede Nahbereichslage zwischen zwei Fahrzeugen lässt zwingend den Schluss zu, dass das verursachende Fahrzeuge auch in künftigen Begegnungssituationen entgegen Vorschriften oder guter Seemannschaft handelt.“

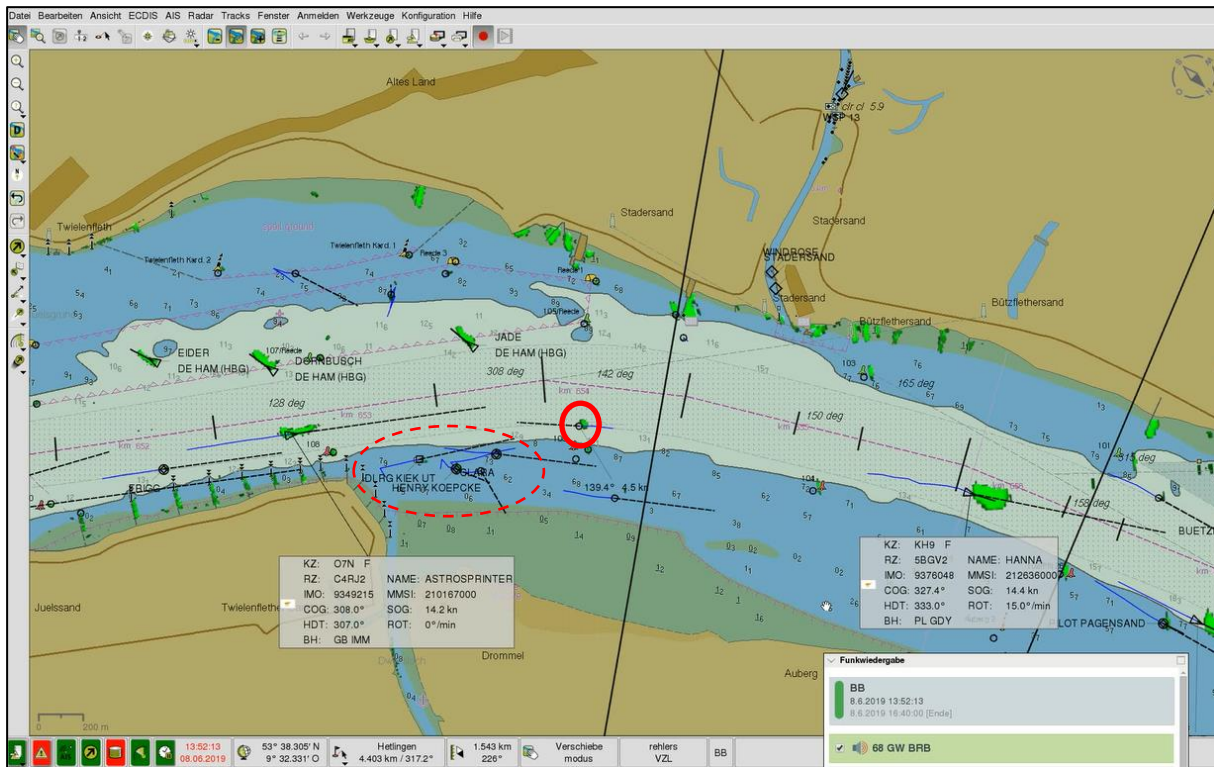


Abbildung 48: No.5 ELBE bleibt auf der falschen Fahrwasserseite

Die ASTROSPRINTER hat den Überholvorgang der FRIGG abgeschlossen (Abbildung 48). Nördlich des Fahrwassers sind die Fahrzeuge der DLRG und der Feuerwehr im Einsatz (gestrichelter Kreis).

Abbildung 49 zeigt, wie sich No.5 ELBE und ASTROSPRINTER immer näher kommen²³. Nach der Beinahekollision mit der HANNA entsteht erneut ein Kollisionsrisiko. Abbildung 50²⁴ und Abbildung 51²⁵ stellen die Kollision beider Fahrzeuge um 13:54 Uhr dar.

²³ Im Rahmen der Anhörungsphase kommentierte die GDWS im Sinne der Vkz: „No.5 Elbe befindet sich auf dem nördlichen Fahrinnenrand, die Vektoren der Fahrzeuge lassen aus Sicht der Vkz auf eine sichere Steuerbord-Steuerbord-Passage schließen; keine Gefahr“

²⁴ Im Rahmen der Anhörungsphase kommentierte die GDWS im Sinne der Vkz: „Die Vektoren lassen immer noch auf eine Steuerbord-Steuerbord-Passage schließen, da die Astrosprinter ihren Kursänderungspunkt noch nicht erreicht hat. Nur mit dem Wissen, was in Kürze passieren wird, kann der Betrachter eine Steuerbord-Tendenz der No. 5 Elbe erkennen. Eine unmittelbare Gefahr ist noch nicht zu erkennen, wenn beide Fahrzeuge ihren Kurs beibehalten.“

²⁵ Im Rahmen der Anhörungsphase kommentierte die GDWS im Sinne der Vkz: „Deutliche Kursänderung der No 5. Elbe ist zu erkennen. Kollision steht unmittelbar bevor. In weniger als 2 Minuten entwickelt sich eine augenscheinlich sichere Situation zu einer Kollision. Selbst in Abbildung 49 (23 Sekunden vor Abbildung 50) ist die absolute Kollisionsgefahr noch nicht zu erkennen. Der Handlungsspielraum in derartigen Nahbereichslagen ist für die Verkehrszentrale schlicht zu kurz, um noch effektiv in irgendeiner Form eingreifen zu können.“

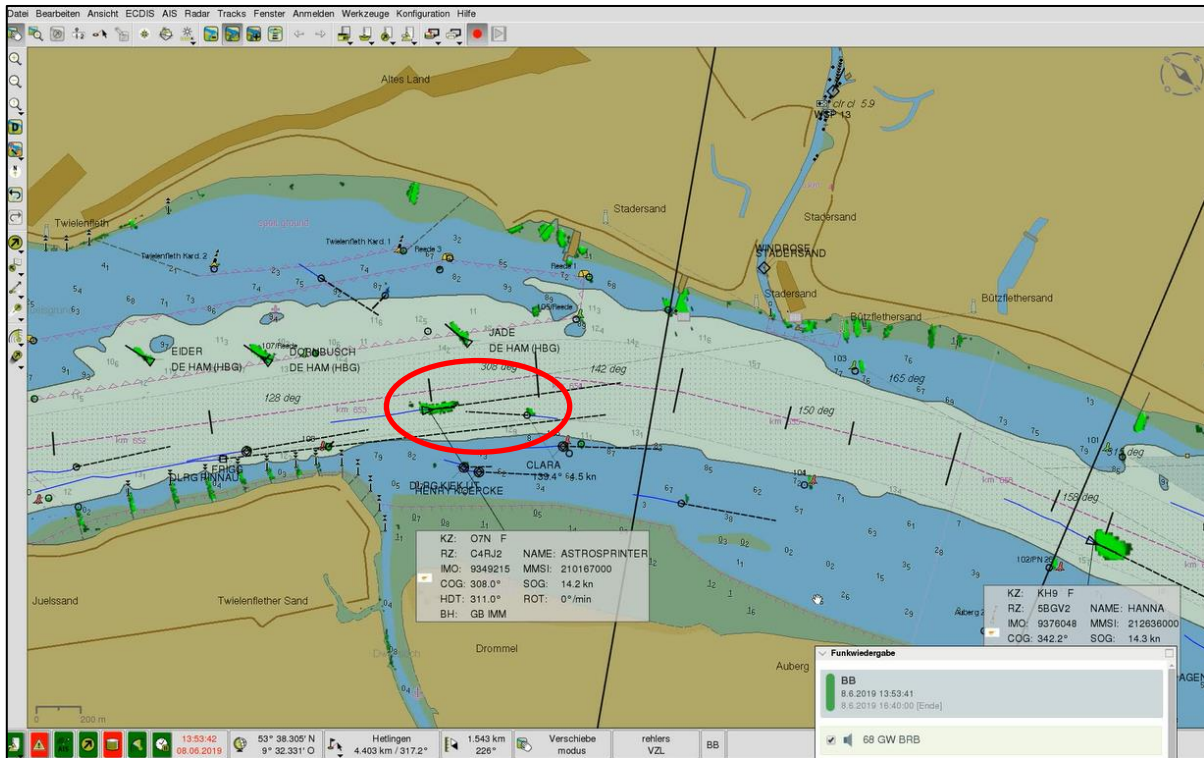


Abbildung 49: 13:53:42 Uhr - Kollisionsgefahr entsteht erneut

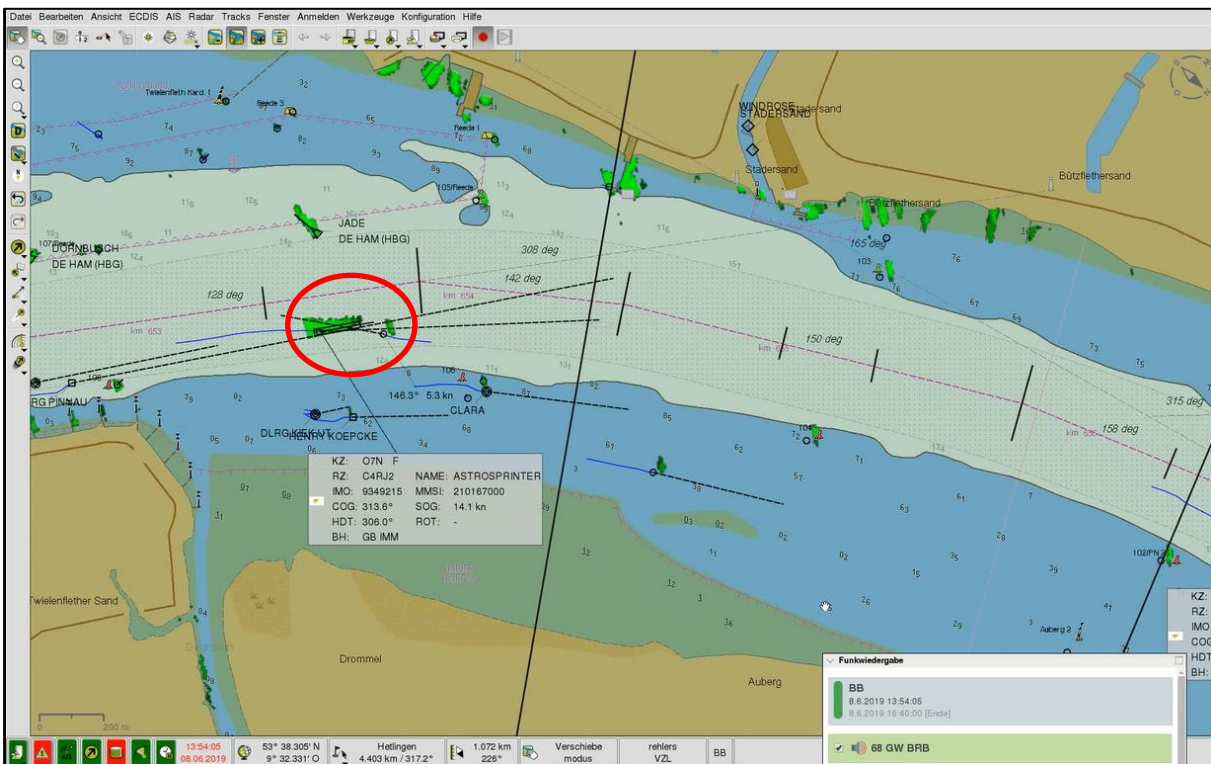


Abbildung 50: 13:54:05 - Sekunden vor der Kollision

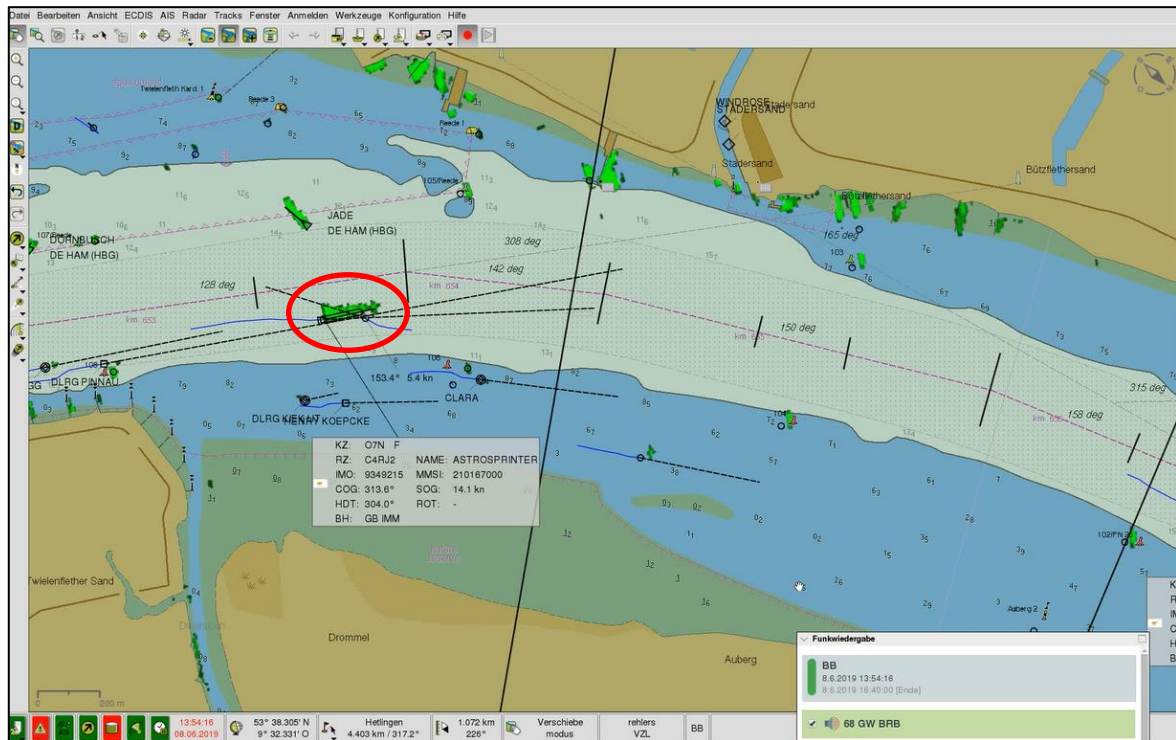


Abbildung 51: Kollision zwischen ASTROSPRINTER und No.5 ELBE um 13:54 Uhr

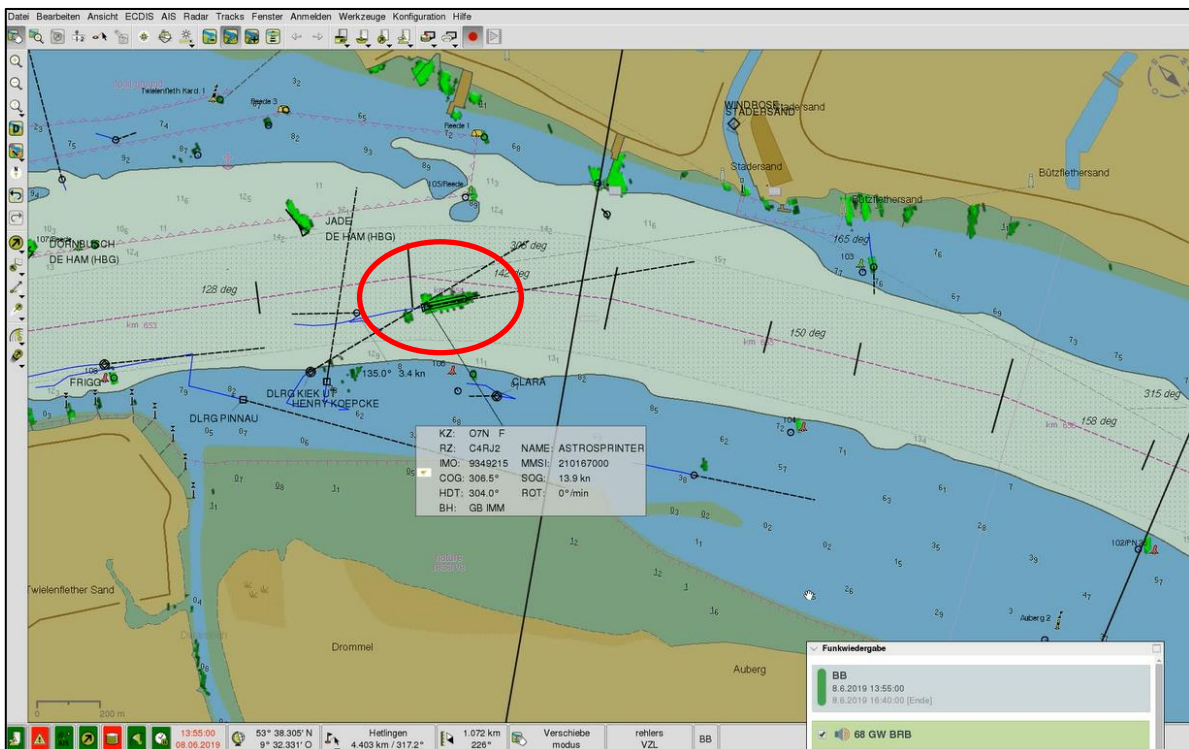


Abbildung 52: Schiffe haben sich wieder getrennt, KIEK UT auf dem Weg zum Havaristen
 Bereits eine Minute später, um 13:55 Uhr, haben sich die beiden Fahrzeuge voneinander getrennt. Abbildung 52 zeigt, wie das Motorrettungsboot KIEK UT der DLRG bereits zur Unfallstelle fährt.

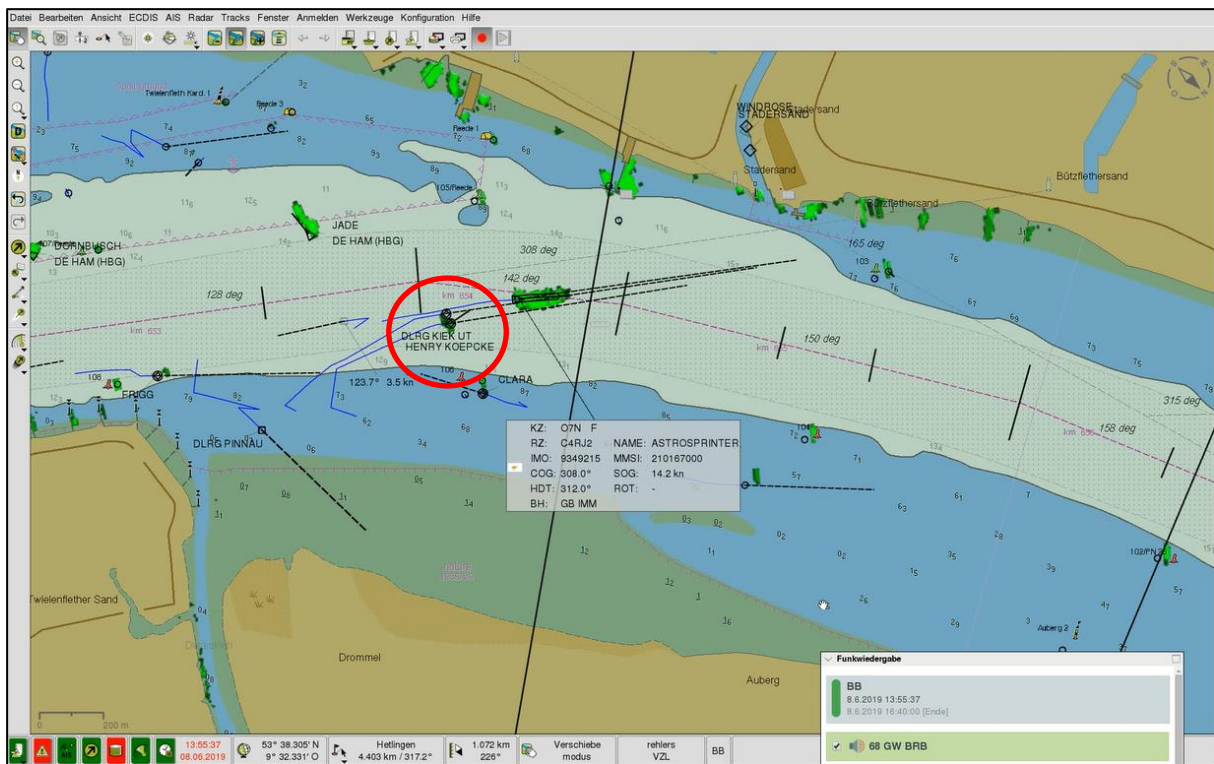


Abbildung 53: HENRY KÖPCKE auch vor Ort

Bereits um 13:55 Uhr zeichnet die Vzk Brunsbüttel Elbe einen MAYDAY-Ruf der No.5 ELBE auf:

„This is Lotsenschoner Elbe DANF – Collision with vessel – Höhe Stade Kraftwerk – I repeat – MAYDAY MAYDAY MAYDAY Lotsenschoner Elbe DANF 211407690 collision with cargo vessel – Position Powerplant Stade.“

Als die Vzk nachfragt, kommt aber keine Antwort mehr:

“Lotsenschoner 5 hier ist Brunsbüttel Elbe Traffic, Moin. Haben Sie Personen im Wasser oder sind sie da schwer beschädigt? - - - Der Lotsenschoner 5, hier ist Brunsbüttel Elbe Traffic.“

Inzwischen ist auch das Hilfeleistungs-Löschboot HENRY KÖPCKE eingetroffen. Während sich die ASTROSPRINTER zur Reede von Brunsbüttel begibt, beginnen an Bord von No.5 ELBE die Erste-Hilfe-Maßnahmen der professionellen Retter.

3.3.8 UKW-Verkehr und Schallsignale

Die VDR-Aufzeichnungen der ASTROSPRINTER lassen den Schluss zu, dass ihre UKW-Geräte funktioniert haben. Die Brückenmikrofone haben neben den direkten Aufzeichnungen der UKW-Geräte deutlich Funkverkehr aufgenommen. Als der Kapitän nach der Kollision die Brücke betritt, ist auch zu hören, wie ihm die Lage erklärt wird. Es ist aber keine Konversation zwischen dem Lotsen und dem 2. NO in den Minuten vor der Kollision zu hören. Auch Schallsignale der ASTROSPRINTER und die zwei Mal 5 kurzen Töne der No.5 ELBE sind nicht zu hören.

Alle befragten Zeugen der No.5 ELBE berichteten, dass sie von einem UKW-Gerät nichts gehört hätten, weder an Deck noch unter Deck. Einzig der Steuermann gibt an, dass er nach dem Umschalten von Kanal 74 auf 68 in Höhe „Tinsdal“ Funkverkehr gehört haben will, der aber nicht den Schoner betraf. Die durch Landstationen aufgezeichneten AIS-Signale endeten scheinbar zeitgleich um 12:45 Uhr mit dem Umschalten des Funkkanals an der Landesgrenze Hamburg und begannen auch zeitgleich gegen 13:47 Uhr mit dem Absetzen des Notrufs vor Stadersand.

Aufgrund der langen Zeit unter Wasser und der Bergungsmaßnahmen konnte die Funktionstüchtigkeit der Funkanlage (und der AIS-Anlage) nicht geprüft werden. Nach dem vorherigen Werftaufenthalt, bei dem die Masten gezogen wurden und die Antennen für Funk und AIS abgebaut waren, wurden während der Überführungsfahrt aus Dänemark keine technischen Probleme berichtet. Der BSU liegt das Zertifikat über Radio Survey on small Ships (Sea Area A1) vom 24.05.2019 vor. Denkbar ist, dass bei dem vorschriftsmäßigen Umschalten des UKW-Kanals von 74 auf 68 während der Passage der Landesgrenze ein nicht mehr nachvollziehbarer technischer Fehler oder Bedienungsfehler auftrat, so dass weder UKW-Funkverkehr gehört wurde, noch ein ausreichend starkes AIS-Signal ausging.²⁶ Die BSU hält auch eine unzureichende Hörwache für möglich.

Fest steht jedenfalls, dass auf den Ruf der HANNA nicht reagiert wurde. Nach der Kollision hat der Steuermann einen MAYDAY-Ruf durchgegeben, der von der Vzk auch aufgezeichnet wurde. Mit diesem Zeitpunkt ist auch wieder ein AIS-Signal aufgezeichnet worden.

Die von No.5 ELBE zwei Mal abgegebenen Schallsignale „5-mal Kurz“ sind durch das Video eines Passagiers belegt. Offensichtlich war der Schallsignalgeber nicht laut genug, denn das auf der ASTROSPRINTER installierte Sound Reception System²⁷ übertrug laut VDR-Audioaufzeichnung nichts in die Brücke. Die Reederei legte im Rahmen der Untersuchung kein Abnahmeprotokoll vor, sondern versicherte schriftlich, dass das System funktionsfähig gewesen sei.

²⁶ Im Rahmen der Anhörungsphase zu diesem Bericht gab die SHM folgenden Kommentar zu diesem Punkt: „UKW- und AIS-Gerät einschließlich der abgesetzten UKW-Decksstation waren ständig eingeschaltet. Bedienungsfehler lagen nicht vor.“

²⁷ Sound Reception System: bei geschlossenen Schiffsbrücken vorgeschriebenes System zur Weitergabe von Umwelt-Geräuschen nach innen.

3.3.9 Wetter

Für die Untersuchung dieses Seeunfalls wurde durch die BSU nicht nur das übliche Gutachten vom DWD angefordert, welches die Wetterbedingungen aus der Nachbetrachtung darstellt, sondern auch die Vorhersage, die der Schiffsführung der No.5 ELBE vor der Abfahrt zur Verfügung stand²⁸:

KUESTENWETTERVORHERSAGE

für die Teilgebiete der deutschen Nord- und Ostseeküste ausgegeben vom Deutschen Wetterdienst

am 08.06.2019, um 06:30 Uhr:

Vorhersage gültig bis heute Nacht:

Ostfriesische Küste :

Süd 6 bis 7, vorübergehend etwas zunehmend, südwestdrehend, strichweise schwere Gewitterböen.

Elbmündung :

Süd 6 bis 7, vorübergehend etwas zunehmend, südwestdrehend, strichweise schwere Gewitterböen.

Helgoland :

Süd 6 bis 7, vorübergehend etwas zunehmend, südwestdrehend, strichweise schwere Gewitterböen, See 3 Meter.

Elbe von Hamburg bis Cuxhaven:

Süd 5 bis 6, Böen 9, südwestdrehend, später etwas abnehmend, strichweise Schauer.

Amtliche STURM-Warnung des Seewetterdienstes Hamburg für die deutsche Nordseeküste herausgegeben am Samstag, den 08.06.2019 um 03:00 Uhr GZ Ostfriesische Küste:

Süd bis Südwest 7 bis 8, dabei Böen von 10 Beaufort, strichweise Gewitter.

Elbemündung:

Süd bis Südwest 7 bis 8, dabei Böen von 10 Beaufort, strichweise Gewitter.

Seegebiet Helgoland:

Süd bis Südwest 7 bis 8, dabei Böen von 10 Beaufort, strichweise Gewitter.

Nordfriesische Küste:

Süd bis Südwest 7 bis 8, dabei Böen von 10 Beaufort, strichweise Gewitter.

Elbe von Hamburg bis Cuxhaven:

Süd bis Südwest 5 bis 6, dabei Böen von 9 Beaufort.

Seewetterdienst Hamburg

Bis hier der Auszug der am Unfalltag zur Verfügung stehenden Wettervorhersage.

²⁸ Auszug kursiv gedruckt.

Das im Auftrag der BSU erstellte **amtliche Gutachten über Wetterdaten auf der Elbe zwischen Glückstadt und Wedel, am 08.06.2019 von 09:00 – 14:00 Uhr MESZ bestätigt im Nachhinein die Vorhersage:**

Für den Bereich der Elbe zwischen Wedel und Glückstadt stehen dem Deutschen Wetterdienst Messungen und Beobachtungen der umliegenden Stationen zur Verfügung. Teilweise bzw. zeitweise sind diese Stationen nicht mit Personal besetzt. Für die Beschreibung der Wetterlage wurden die Analysen des Deutschen Wetterdienstes in Offenbach und des Met Office (Nationaler Wetterdienst von Großbritannien, Exeter) herangezogen. Die Vorhersagen des globalen Wettervorhersagemodells des EZMW (Europäisches Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage, Reading, England) fanden ebenso Eingang in die Begutachtung wie die globalen und regionalen Wettervorhersagemodelle ICON bzw. ICON-EU des Deutschen Wetterdienstes. Auch Satellitenbilder, Radarbilder und Radiosondenaufstiege wurden analysiert. Darüber hinaus wurden Vorhersagen des Strömungsmodells (HBM) des BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) in die Begutachtung einbezogen.

Wetterlage am 8. Juni 2019

Wie aus den Analysekarten [...] zu entnehmen ist, lag das Unfallgebiet am 8. Juni 2019 im Einflussbereich eines Tiefs über der Nordsee. An der Südostflanke des Tiefs wurde mit einer recht kräftigen südlichen bis südwestlichen Luftströmung wolkenreiche Luft ins Vorhersagegebiet geführt. Die Abbildungen [...] zeigen die entsprechenden Bewölkungsverhältnisse über dem Unfallgebiet aus der Sicht des Satelliten METEOSAT zu ausgewählten Terminen innerhalb des Untersuchungszeitraumes.

Wetterverhältnisse im Bereich der Elbe zwischen Wedel und Glückstadt, am 08.06.2019 zwischen 09:00 Uhr und 14:00 Uhr MESZ

Mittelwind/Windböen (in 10 m Höhe):

*Die Messungen der Windgeschwindigkeiten an den umliegenden Stationen weisen für den Untersuchungszeitraum sowohl zeitlich als auch räumlich eine recht große Spanne auf. So wurden zu Beginn des betrachteten Zeitraumes mittlere Windgeschwindigkeiten von unter 10 bis 20 Knoten (3 bis 5 Bft) gemessen. Die Windrichtung war eine südliche bis südwestliche. **Bis zum frühen Nachmittag nahm der Mittelwind auf 20 bis 25 Knoten (5 bis 6 Bft) zu. Es wurden verbreitet Böen von 30 bis 35 Knoten gemessen (7 bis 8 Bft), vereinzelt auch bis 37 Knoten (8 Bft).***

Auf Grund der exponierten Lage des Unfallgebietes auf der Elbe muss davon ausgegangen werden, dass die dort aufgetretenen mittleren Windgeschwindigkeiten am Vormittag zwischen 17 und 22 Knoten (5 bis 6 Bft) lagen. Ab dem Mittag sind Werte zwischen 20 und 25 Knoten (5 bis 6 Bft) wahrscheinlich.

*Unter Berücksichtigung umliegender Messungen der Windspitzen in 10 m Höhe sowie von vertikalen Temperatur- und Windprofilen muss für das Unfallgebiet von **Böen zwischen 30 und 36 Knoten (7 bis 8 Bft)** ausgegangen werden, die im gesamten Untersuchungszeitraum aufgetreten sein können.*

Wetter, Niederschlag und Sicht:

Wie sich aus Satelliten- und Niederschlagsradarbildern sowie aus bodengestützten Beobachtungen ableiten lässt, war es im Schadensgebiet im betreffenden Zeitraum zunächst noch aufgelockert, bald aber stark bewölkt bis bedeckt und es regnete zeitweise leicht. Dabei lagen die gemessenen stündlichen Niederschlagsmengen unter 1 mm. Entsprechende Niederschlagswerte können auch für das Unfallgebiet angenommen werden. Es herrschte gute Sicht, was aus den gemessenen Sichtweiten im Umfeld des Unfallgebietes abgeleitet werden kann. Diese lagen meist deutlich über 10 km.

Lufttemperatur (in 2 m Höhe) und Wassertemperatur:

An den umliegenden Stationen wurden Lufttemperaturen zwischen 14 und 17°C gemessen, wobei die niedrigsten Werte im Umfeld von Niederschlägen registriert wurden. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Temperaturen im Unfallgebiet im oben angegebenen Wertebereich bewegten.

Für das unmittelbare Umfeld des Schadensgebietes liegen keine Wassertemperaturmessungen vor.

Messungen in der Elbe unterhalb von Hamburg deuten darauf hin, dass die Wassertemperatur im Unfallgebiet zwischen 18 und 20°C lag.

Strömung Elbe:

Im betrachteten Zeitraum herrschte im Unfallgebiet auf der Elbe ablaufendes Wasser. Die vorausberechneten Termine für das vorausgegangene Hochwasser lagen zwischen Wedel und Glückstadt noch vor Beginn des Untersuchungszeitraumes. Für das Niedrigwasser wurden folgende Eintrittszeiten berechnet: Glückstadt 14:10 Uhr, Stadersand 14:53 Uhr und Schulau (Wedel) 15:19 Uhr MESZ (Quelle BSH). Aufgrund der sowohl räumlich als auch zeitlich recht groben Eingrenzung des Untersuchungsgebietes kann nur eine Spanne der Strömungsgeschwindigkeit angegeben werden. Nach den Berechnungen des BSH lag sie im Hauptstrom der Elbe zu Beginn des untersuchten Zeitraumes zwischen 2 und 70 cm/s (meist elbabwärts gerichtet), später zwischen 10 und 170 cm/s (elbabwärts gerichtet), zum Teil auch darüber.

An Bord befand sich ein NAVTEX (Mörer Weather Infobox). Laut der Homepage des Herstellers vereint dieses Gerät alle Möglichkeiten und versorgt weltweit zuverlässig mit allen wichtigen Wetterdaten.

Es handelt sich um einen Parallel Empfänger für gleichzeitigen Empfang von frei verfügbaren Wettervorhersagen und Warnungen:

- Deutscher Wetterdienst (DWD) auf KW (deutsch/englisch) und LW (deutsch)
- NAVTEX auf 490 kHz (national, Landessprache)
- NAVTEX auf 518 kHz (international, englisch)

Quelle: BSU



Abbildung 54: Weather Infobox

Mit diesem Gerät bestand am Unfalltag die technische Möglichkeit, die folgenden Informationen zu empfangen:

- Die Küstenwettervorhersage des DWD vom 08.06.2019, 06:30 Uhr mit der Information: „*Elbe von Hamburg bis Cuxhaven: Süd 5 bis 6, Böen 9, südwestdrehend, später etwas abnehmend; strichweise Schauer.*“²⁹
- NAVTEX-Meldung LB73: „*080550 NAVTEX-Hamburg (NCC) Starkwind- und Sturmwarnung fuer die Deutsche Bucht, Warnung Nr. 83 080050UTC JUN Deutsche Bucht: Sturm Sued bis Suedwest 7 bis 8 Bft.*“

Mit anderen Worten: dieses Gerät empfängt nur die Wetterberichte des DWD. Weder der Schiffsführer noch der Steuermann haben ausgesagt, dass sie ihre Wetterinformationen über dieses Gerät bezogen hätten. Wenn sie es getan hätten, dann wären ihnen die o.g. Vorhersage vom DWD bekannt gewesen.

²⁹ Hier wird nur der das Seegebiet Elbe betreffende Abschnitt wiedergegeben.

3.3.10 Rettungswesten der No.5 ELBE

An Bord von No.5 ELBE befanden sich am Unfalltag drei verschiedene Typen von Rettungswesten. Zum einen der ältere Standardtyp einer ohnmachtssicheren Feststoffweste in oranger Farbe, die auch wie vorgeschrieben immer den Gästen vorgeführt wurde. Von diesem Typ war für die Fahrt und Personenzahl die vorgeschriebene Anzahl an Bord.



Abbildung 55: orange Feststoffweste



Abbildung 56: neongelbe Feststoffweste

Zusätzlich gab es aber auch einen zweiten Typ neongelber, modernerer Rettungswesten, die als Reserve mit an Bord waren. Allerdings wurden diese den Fahrgästen während der Sicherheitseinweisung nicht vorgeführt.

Als dritten Typ gab es Arbeitssicherheitswesten (Automatikwesten) für die Crew, wobei für die Besatzung zusätzlich auch ohnmachtssichere Feststoffwesten vorhanden waren.

Die drei minderjährigen Kinder, die an diesem Tag an Bord waren, wurden durch die Besatzung angehalten, ihre Kinder-Feststoffwesten an Deck ständig zu tragen. Den Erwachsenen wurde dies freigestellt, so dass niemand eine trug.

Als es zur Kollision kam, hatten dementsprechend nur die drei Kinder ihre Westen an. Direkt nach der Kollision waren Besatzungsmitglieder bemüht, Rettungswesten an alle auszuteilen und bei dem Anlegen behilflich zu sein. Da durch den gebrochenen vorderen Mast der Zugang zu einem großen Teil der orangen Westen versperrt war, wurden auch die neongelben Rettungswesten ausgegeben. Ob es dabei zu Schwierigkeiten beim Anlegen kam, da diese Westen anders angelegt werden müssen und dies bei der Sicherheitseinweisung nicht erklärt wurde, konnte nicht festgestellt werden.

Fest steht nur, dass schließlich nahezu alle Fahrgäste eine Rettungsweste trugen, während die meisten Besatzungsmitglieder bis zum Schluss der Rettungsaktion ohne Weste agierten.

3.3.11 Schiffbauliche Fragestellungen zur No.5 ELBE

3.3.11.1 Segel

Nach Zusammenstellung und Auswertung verschiedener Stellungnahmen der Besatzungsmitglieder der No.5 ELBE geht die BSU von folgendem Ablauf hinsichtlich der Schäden an den Vorsegeln aus:

Zur Unterstützung der Wende wurde die Fock im Verlauf der Wende back gehalten. Kurz bevor die Wende abgeschlossen war, und die Fock nach Entlastung der Steuerbordschot auf der Backbordseite dicht geholt werden sollte, brach der Vorläufer der Steuerbordschot. Dadurch fielen der Block und die Schot an Deck. Ein Besatzungsmitglied berichtete, dass das um den Block führende Tauwerk ausgefranst war. Die Fock wurde dann auf der Backbordseite dichtgeholt.

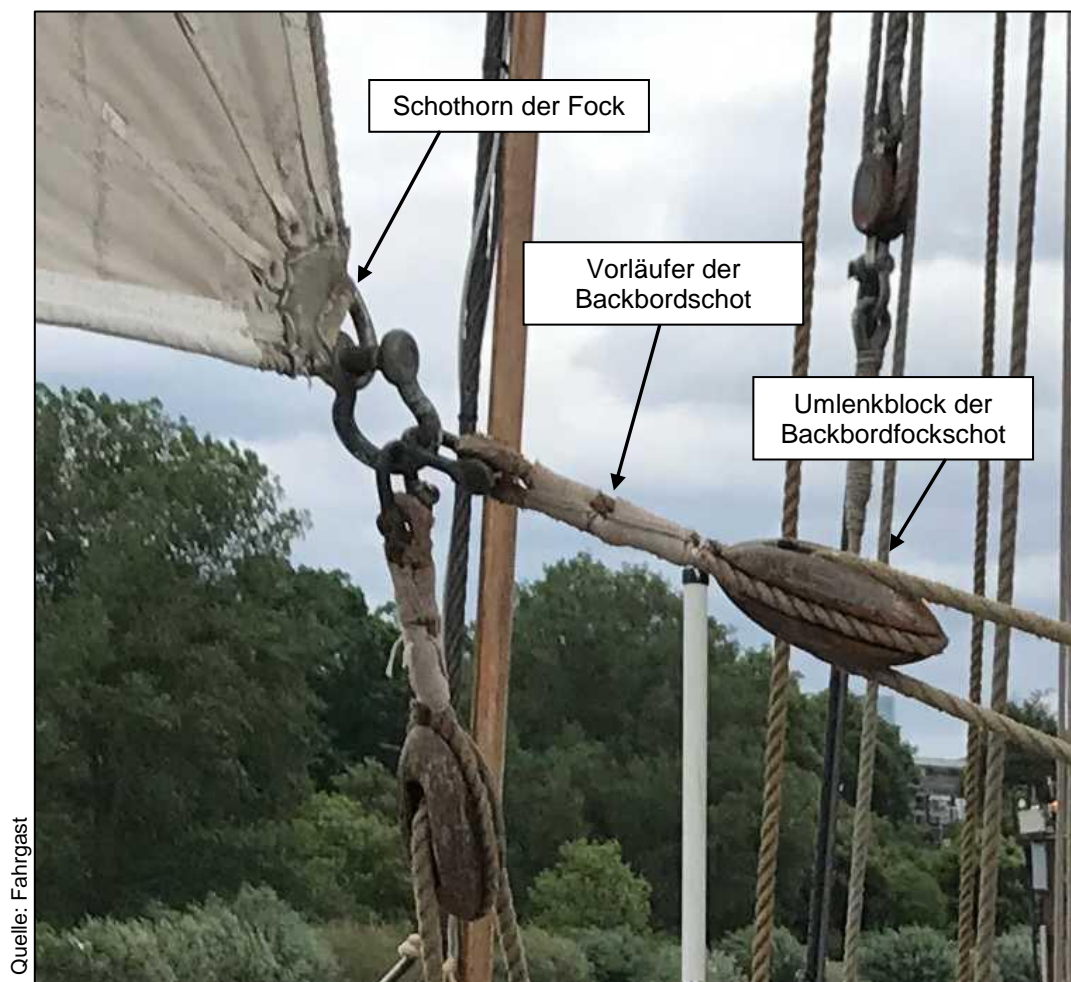


Abbildung 57: Schadensentwicklung an der Fock

Nach dem Abschluss der Wende wurde ein Schaden an der Verstärkung des Schothorns des Innenklüvers festgestellt. Zur Besichtigung des Schadens kam auch der Schiffsführer auf das Vorschiff. Er entschied, dass der Innenklüver geborgen werden sollte. Anschließend ging er nach achtern. Dort ließ er die Motoren an, um während der Segelbergung die Manövrierfähigkeit zu verbessern.

Bevor mit dem Bergen des Innenklüvers begonnen werden konnte, kam es zu einem weiteren Schaden an der Fock, wahrscheinlich einem Riss. Das Segel begann daraufhin stark zu schlagen. Um niemanden durch das umherschlagende Segel zu gefährden, wurde der Innenklüver stehen gelassen und mit dem Bergen der Fock begonnen. Dies gestaltete sich schwieriger als erwartet. Daher waren mehrere Personen im weiteren Verlauf mit dem Bergen beschäftigt.

Aufgrund der entstandenen Schäden wurde der Eigentümer, die Stiftung Hamburg Maritim, angefragt, wie alt die Segel an Bord sind und welche Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt wurden. So wurde der BSU bekannt, dass ein Großteil der vorhandenen Segel noch aus Amerika stammt. Das Schiff war bis zur Übernahme durch die Stiftung nur selten gesegelt worden. Im Jahre 2007 ließ die Stiftung den Innenklüver professionell neu anfertigen.



Quelle: Fahrgast

Abbildung 58: Einriss an der Fock

Ferner wurden im Herbst 2018 Fock und Klüver zur Begutachtung und Reparatur gebracht. Auch alle anderen Segel wurden regelmäßig durch Segelmachereien gewartet und repariert.

Im vom jetzigen Betreiber erstellten Schiffssicherheitshandbuch befindet sich folgende Tabelle:

A5 Windstärken mit empfohlener maximaler Besegelung									
Beaufort	<=3	4	5	6	7	8	9	10	>=11
kn	10	16	19	23	29	35	42	50	58
m/s	5	8	11	14	17	21	24	28	33
Winddruck in N/m ²	20	39	72	119	183	268	372	504	664
Segelfläche in % Winddruck in daN	149 854	122 1.665	100 2.513	71 4.153	45 6.387	24 9.353	15 12.983	17.590	
Segelfläche in m ²	427	349	287	204	130	70	38		
Groß	126	126	126	Reff I 92	Reff II 60				
Schoner	66	66	66	Reff I 51	Reff II 38	Reff II 38	Reff II 38		
Fock	32	32	32	32	32	32			
Innenklüver	29	29	29	29					
Aussenklüver, klein	34								
Aussenklüver, groß	60	60							
Topsegel	36	36							
Fisherman	78								

Abbildung 59: Auszug aus Schiffssicherheitshandbuch

In erster Linie geht es bei dieser Tabelle um den Einfluss des Winddruckes auf die Stabilität des Schiffes. Dennoch fließt hier auch die Belastbarkeit der Segel mit ein.

Fock und Innenklüver sind während der Wende gerissen. Die Fock kann bis 8 Bft und der Innenklüver nur bis 6 Bft max. genutzt werden.

Die BSU besichtigte die eingelagerten Segel und Masten am 23. Juli 2019 im Hamburger Hafen im Beisein von Mitarbeitern der SHM. Es konnten aber keine wesentlichen Erkenntnisse gewonnen werden, da nicht klar ersichtlich war, welche Schäden durch die Kollision und welche durch das spätere Bergen entstanden waren.

Die Masten und Segel sind 2007 laut dem Stabilitätshandbuch wie folgt aufgemessen worden.³⁰

- Max. Besegelung: Großsegel, Toppsegel, Schoner, Fock, Innenklüver, Außenklüver
- Standardbesegelung: Großsegel, Schoner, Fock, Innenklüver, Außenklüver
- Sturmbesegelung-Reff II: Groß mit Reff II, Schoner mit Reff II, Fock
- Vor Topp und Takel-Nur Rigg: Großmast mit Spieren, Schonermast, festes und loses Buggspriet

³⁰ Siehe Stabilitätshandbuch Yacht concepts & design Lotsenschoner No. 5 ELBE vom 01.08.2007

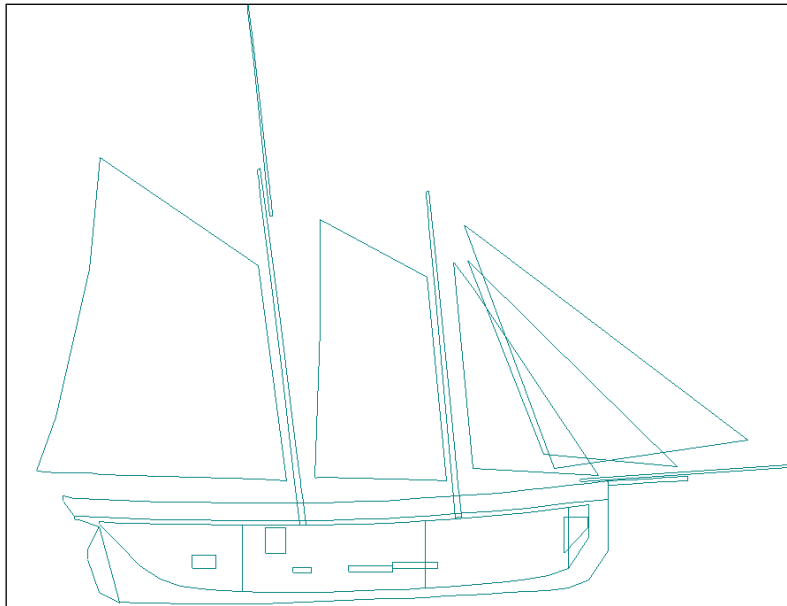


Abbildung 60: Standardbesegelung

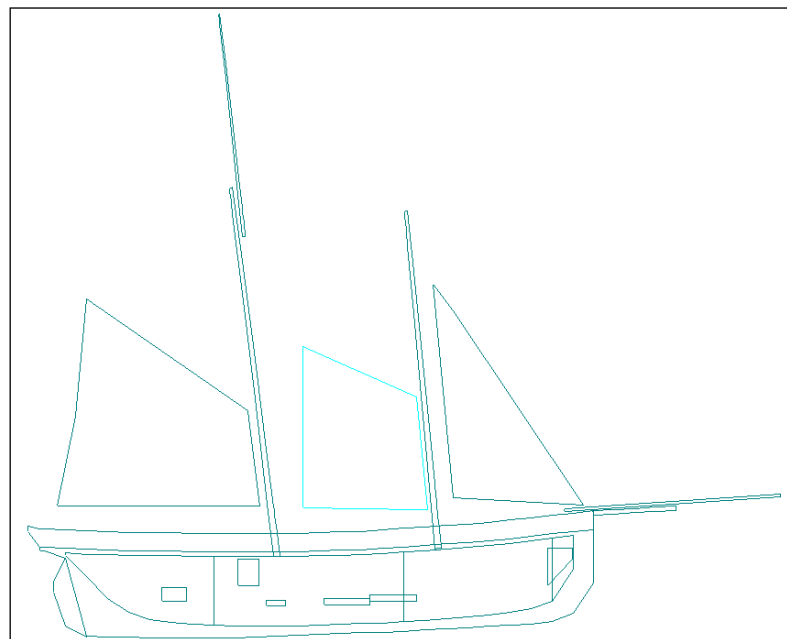


Abbildung 61: Besegelung bei Bft 7

3.3.11.2 Schiffslänge

Als Grundlage für die maßgeblichen Schiffssicherheitsvorschriften ist die Schiffslänge ausschlaggebend.

Laut dem Linienriss von G. Junge aus dem Jahre 1929, anlässlich des Umbaus für den amerikanischen Eigentümer, ist als Länge **CWL 23,20 m** und **Länge über Alles 26,00 m** angegeben.

Der Rumpf des Schoners war bei Ankauf im Sommer 2002 durch die Stiftung Hamburg Maritim (SHM) mit einer Länge von **27,64 m** vermessen worden. Im Mai 2004 gab ein Sachverständiger für Traditionsschiffe in einem Sicherheitsgutachten für die Fahrzeuggruppe B mit bis zu 50 Personen an Bord eine Rumpflänge von **24,80 m** an.

Der Leitsatz im Leitfaden für die praktische Anwendung der alten, im Jahr 2004 gültigen Sicherheitsrichtlinie (SiRi) für Traditionsschiffe lautete wie folgt:

„Die Sicherheitserfordernisse in den einzelnen Bereichen stellen auf die Rumpflänge des Traditionsschiffes und die Zahl der an Bord befindlichen Personen ab. Sie gehen von dem Grundsatz aus, je größer das Schiff und je mehr Personen an Bord, desto höhere Sicherheitsanforderungen sind zu berücksichtigen.“

Rumpflänge (laut SiRi): „Waagerechter Abstand zwischen den äußersten Punkten des Vorstevens und des Hinterstevens.“

Im Januar 2005 vergab die SHM an das BSH den Auftrag zu einer Neuvermessung. In dem Antrag heißt es seitens der SHM: *„Bei der Vermessung des Schiffes gibt es aus unserer Sicht ein wichtiges Maß, die sog. Traditionsschiffslänge [...] Diese misst bei der ELBE knapp unter 25 Meter, eine Grenze, die für die Besetzung des Schiffes von Bedeutung ist. Dieses Maß müsste im neuen Messbrief vermerkt sein.“*

Das BSH stellt daraufhin am 23. Mai 2007 einen neuen Schiffsmessbrief mit einer Länge nach London³¹ (Art 2 Absatz 8) von **23,84 m** aus. In dem BSH-Vermessungsprotokoll vom 22. Mai 2007 steht noch die Länge über Hauptdeck mit **25,79 m**.

In der aktuellen Verordnung zur Änderung der schiffssicherheitsrechtlichen Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Traditionsschiffen vom 7. März 2018 (im folgenden VO genannt³²) steht unter:

2.1.5: **Länge:** Die Vermessungslänge nach Maßgabe des Artikels 2 Absatz 8 des Londoner Schiffsvermessungsübereinkommens oder für Traditionsschiffe mit **weniger als 24 m** Vermessungslänge die Rumpflänge LH nach DIN EN ISO 8666, Ausgabe Dezember 2016.

Nach der letzten BSH-Vermessung mit einer Länge nach London von unter 24 m kommt die DIN EN ISO 8666 zur Anwendung und danach ist die Länge (Rumpflänge/Länge über Deck) über 25 m. (BSH: 25,79 m)

Die BSU beauftragte einen externen Sachverständigen, der die Untersuchung zu dem Unfall der No.5 ELBE gutachterlich begleitete. Mit Hilfe der einscannten Außenform

³¹ Internationalen Schiffsvermessungs-Übereinkommen – London 1969

³² Diese setzte die Sicherheitsrichtlinie für Traditionsschiffe außer Kraft. Gemeint ist hier Teil 3 der Anlage 1a (zu §§ 6 und 6a) der Schiffssicherheitsverordnung (Sicherheitsanforderungen an den Bau und die Ausrüstung von Traditionsschiffen).

des Traditionsschiffs ist die Länge gem. der obigen Verordnung mit **L= 24,83 m** ermittelt worden. (siehe angefügtes Gutachten unter Punkt 9.1)

3.3.11.2.1 Besichtigung

In einer ersten Phase ist das verunfallte Traditionsschiff (TS) auf der Helling der Peterswerft in Wewelsfleth besichtigt worden. Außerdem wurde die Außen-Kontur des TS von Mitarbeitern des Landeskriminalamtes (LKA) Hamburg unter Anleitung des Sachverständigen mittels 3-D-Laser-Scanner erfasst und stellte somit die Basis für anschließende Berechnungen und Bewertungen der Intakt- und der Leckstabilität dar.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Untersuchung konnten folgende erste Aussagen getroffen werden:

- No.5 ELBE ist aufgrund der Kollision mit der ASTROSPRINTER im vorderen Unterwasserschiffsbereich, ca. 2,9 m vom Vorsteven, massiv beschädigt worden. Mehrere Plankenstöße an Bb.-Seite sind aufgesprungen, so dass es zu einem massiven Wassereintritt kam, der mit Hilfe der vorhandenen Lenzpumpen nicht gestoppt werden konnte.
- Das Auftreffen des Wulstbugs der ASTROSPRINTER auf den Unterwasserbereich des TS hat zu einer umfassenden Verformung des vorderen Unterwasserbereiches des TS geführt. In der Auswertung der eingescannten Vorschiffsform lässt sich eine asymmetrische Verformung von ca. 170 mm erkennen. Außerdem deuten mehrere Risse im vorderen oberen Decksbereich sowie das großflächige Aufwellen der Kupferbeplattung im Unterwasserschiffsbereich an Bb.- und an Stb.-Seite auf bleibende Verformungen des hölzernen Schiffskörpers hin.
- Das Sinken des TS hat die gesamte technische Ausrüstung sowie den z.T. historischen Holzinnausbau massiv beschädigt oder zerstört.
- Die Masten und die Takelage sind während der Kollision entweder gebrochen oder massiv beschädigt worden.
- Die Pinne mit Ruderlager ist frei beweglich. Über die Kräfte in Fahrt und beim Manövrieren lassen sich aufgrund der Besichtigung außerhalb des Wassers keine Aussagen machen.
- Die navigatorischen Bedienelemente (Kompass, GPS etc.) sowie die Kontrollelemente und die Fahrhebel der beiden Motoren befinden sich im Decksbereich unmittelbar vor dem Pinnenradius.

3.3.11.2.2 Sicherheitszeugnis der BERUFSGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT POST-LOGISTIK TELEKOMMUNIKATION (BG Verkehr) für Traditionsschiff No. 5 ELBE, Nr. 05/2018

Die BG Verkehr hat am 29. Mai 2019 ein vorläufiges Sicherheitszeugnis für das TS No.5 ELBE ausgestellt, obwohl das Kap. 2, Abschnitt 1., der VO zu diesem Zeitpunkt nach der Renovierung und Erneuerung der gesamten Beplankung und teilweisen Erneuerung der Spanten des TS bereits in Kraft war. Unklar ist, warum Kap. 1.13.3.b (bauliche Anforderungen) der Verordnung als Übergangsregelung nach dieser substanziellen Renovierung Anwendung finden konnte. Folgende Aspekte sind ebenfalls relevant:

- Die VO wird in den Punkten Kapitel 2, 1.8.1 u. 1.8.2 nicht erfüllt. Ein Kollisionsschott auf 0,05-0,1 x L vom VL ist nicht vorhanden.
- Gem. Kap. 1, 9.2. darf ein vorläufiges Zeugnis nur über einen Zeitraum von 6 Monaten ausgestellt werden. Dieses vorläufige Sicherheitszeugnis hat eine Geltungsdauer bis zum 16. September 2021 und damit von über zwei Jahren.

Im Verlauf der Anhörungsphase dieses Berichtsentwurfs erreichte die BSU u.a. folgende Stellungnahme der BG Verkehr:

„Die BSU beanstandet, dass für das Traditionsschiff No.5 ELBE ein vorläufiges Sicherheitszeugnis mit einer Laufzeit von zwei Jahren ausgestellt wurde. Nach Auffassung der BSU darf ein vorläufiges Zeugnis maximal mit einer Laufzeit von sechs Monaten ausgestellt werden.

Richtig ist, dass nach Kapitel 1 Regel 9.2 des Teils 3 der Anlage 1a (zu §§ 6 und 6a SchSV) unter den dort näher bezeichneten Voraussetzungen vorläufig über die Erteilung eines Sicherheitszeugnisses nach Regel 9.1 entschieden werden kann und die Laufzeit eines nach Regel 9.2 Satz 1 ausgestellten vorläufigen Zeugnisses auf höchstens sechs Monate beschränkt ist. Regel 9.2 erfasst aber (nur) die Fälle, in denen zur Feststellung der Voraussetzungen des Anspruchs auf Erteilung eines Sicherheitszeugnisses voraussichtlich längere Zeit erforderlich ist. Es handelt sich also um vorläufige Entscheidungen, die notwendig sind, weil der Nachweis der Einhaltung bereits fälliger Anforderungen noch Zeit erfordert. Deshalb ist für eine vorläufige Entscheidung nach dieser Vorschrift auch die Prognose erforderlich, dass die Voraussetzungen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit vorliegen.

Das Zeugnis der No.5 ELBE wurde aber nicht aus diesem Grund befristet, sondern im Hinblick auf die erst zukünftig, nämlich bis zur Zwischenbesichtigung zu erfüllenden baulichen Anforderungen. Dazu gehört auch der Einbau eines Kollisionsschotts. Vor diesem Hintergrund wurde ganz bewusst eine Laufzeit gewählt, die sich an der Fälligkeit der Zwischenbesichtigung orientiert.

Die Möglichkeit ein Zeugnis auch mit einer kürzeren als der regulären Laufzeit von fünf Jahren auszustellen, ergibt sich aus Regel 9.1. Die Bezeichnung als vorläufiges Zeugnis ist nicht Zeugnissen nach Regel 9.2 i.V.m. Regel 9.1 vorbehalten. Regel 9.2 spricht lediglich von einer vorläufigen Entscheidung über die Erteilung eines Zeugnisses...

... Demnach geht die BSU davon aus, dass es nicht um ein vorhandenes Schiff handelt, sondern um einen Neubau im Sinne einer "major conversion", für den die neuen technischen Regeln der Anlage 1a, Teil 3 unmittelbar anzuwenden seien.

Diese Auffassung zur (Nicht-)Anwendbarkeit der Übergangsvorschrift in Kapitel 1 Regel 13.3 b) teilen wir nicht. Die Regel gilt nach ihrem Wortlaut für alle Traditionsschiffe, die nach dem 14. März 2018 erstmalig einen Erneuerungsantrag stellen, was hier der Fall war. Eine "major conversion"-Regel, wie von der BSU scheinbar angenommen, enthält Teil 3 der Anlage 1a gerade nicht. Vielmehr definiert Kapitel 1 Regel 2.1.3 als "Neubau" nur den "Nachbau eines historischen Wasserfahrzeugs, dessen Kiel am oder nach dem 14. März 2018 gelegt wurde".

Reparaturen, Änderungen oder Umbauten größerer Art schließen demnach die Anwendung der Übergangsregel nicht aus. Davon abgesehen stellt der Austausch von Planken, auch wenn er in größerem Umfang erfolgt, u.E. keine "major conversion", d.h. größeren Umbau, dar. Das gilt auch für größere Reparaturen im Unterwasserbereich, wenn sie die Hydrostatik des Schiffes nicht beeinflussen.

Dementsprechend hat der Besichtigter richtigerweise bei der Erneuerungsbesichtigung am 23.05.19 der No.5 ELBE für den Einbau des Kollisionsschotts eine Frist gemäß Kap.1 Regel 13.3b) bis zur nächsten Zwischenbesichtigung eingeräumt.“

3.3.11.3 Schotte

Nach derzeit gültiger VO:

Wasserdichte Unterteilung

8.1 Traditionsschiffe müssen durch Schotten unterteilt werden, die bis zum Freiborddeck ausgeführt sein müssen.

8.2 Es soll mindestens ein Kollisionsschott zwischen 0,05 und 0,10 der Traditionsschiffslänge (Kapitel 1, Regel 2.1.5) gerechnet ab dem vorderen Lot vorhanden sein.

8.3 Für Traditionsschiffe ab einer Länge von 25 m ist außerdem ein Achterpiekschott erforderlich, welches sich in ausreichendem Abstand vor dem Ruderkoker befindet.

8.4 Neubauten müssen zusätzlich mit einem vorderen und achteren Maschinenraumschott ausgestattet sein. Bei Traditionsschiffen mit hinten liegender Maschine kann das Achterpiekschott das hintere Maschinenraumschott ersetzen.

8.5 Traditionsschiffe, die außerhalb küstennaher Seegewässer fahren, müssen durch wasserdichte Schotten so unterteilt sein, dass beim Volllaufen einer Abteilung das Freiborddeck nicht unter Wasser kommt.

8.6 Die Regel 8.3 gilt nicht für Traditionsschiffe, die ohne Schotten konstruiert worden sind, sofern keine wesentlichen Umbauten an ihnen vorgenommen wurden.

Im Zusammenhang mit ersten Untersuchungsergebnissen der BSU ist der Gutachter außerdem beauftragt worden, eine Bewertung der Intakt- und Leckstabilität durchzuführen. (siehe Punkt 9.2)

Basierend auf den Ergebnissen dieser Untersuchung können folgende Aussagen getroffen werden:

Intaktstabilität gem. VO

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse und Auswertungen des Krängungsversuches vom 21. Oktober 2006 und den hier getroffenen Annahmen bestätigen die Ergebnisse

dieser Berechnung, dass das TS No.5 ELBE die Anforderungen zur Intaktabilität der Traditionsschiffs-Richtlinie erfüllt. In allen geforderten Ladefällen werden die Stabilitätskriterien sowie die Kriterien für Momente durch Drehkreis, Wetter und einseitiger Personenkonzentrierung für maschinengetriebene und segelnde Traditionsschiffe erfüllt. Unter Standardbesegelung (ohne Toppsegel) kann das Schiff bis zu einer Windstärke Bft 6 eingesetzt werden, unter Sturmbesegelung (Reff II) bis zu einer Windstärke Bft 9. Das Schiff verfügt in allen Ladefällen über einen sehr guten Stabilitätsumfang mit einer befriedigenden, aber nicht zu großen Anfangsstabilität. Dieser Umstand lässt sehr gute Seeigenschaften erwarten.

Bei der Bewertung der Ergebnisse dieser Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die im Winter 2018/19 durchgeführten großen Restaurierungsarbeiten die Massen- und Schwerpunktlagen des Schiffes nicht verändert haben. Es wird empfohlen, nach Abschluss der anstehenden Reparaturphase einen neuen Krängungsversuch zur Ermittlung der Massen und Schwerpunkte durchzuführen. Die Wasserablaufpforten im Schanzkleid sollten nicht verschließbar und voll funktionsfähig sein.

Leckstabilität

Das TS No.5 ELBE ist ohne wasserdichte Querschotten durch die BG-Verkehr als Traditionsschiff gem. der jüngsten Richtlinie vorläufig zertifiziert worden. Im Rahmen dieser Untersuchung sollte der Sachverständige bewerten, inwieweit eine ausreichende Leckstabilität mit Erfüllung des 1-Abteilung-Status bei diesem Schiff realisiert werden kann³³.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse zur Intaktabilität und den hier getroffenen Annahmen ergeben die Ergebnisse dieser Berechnung und Bewertung, dass das TS No.5 ELBE die Anforderungen zur Leckstabilität für den 1-Abteilung-Status unter folgenden Bedingungen erfüllen würde:

- Mit dem Einbau von zwei wasserdichten Schotten mit Schotttüren in den Bereichen Spt 6 (Vorderkante des hinteren Wohnbereiches) und Spt 15 (Vorderkante des großen Wohnbereiches auf Mittschiffs) kann ein 1-Abteilungstatus mit den Kriterien für die hier geforderten Lastfälle erreicht werden.
- Ein Kollisionsschott, angeordnet gem. den Forderungen der Vorschriften, ist zur Aufrechterhaltung der Schwimmfähigkeit im Leckfall dann nicht notwendig, wenn ein wasserdichtes Schott auf Spt 15 eingebaut wird.
- Ein Doppelboden vom Spt 6 bis Spt 15 ist für die Aufrechterhaltung der Schwimmfähigkeit im Leckfall nicht notwendig. Aufgrund der Konstruktion des starken S-Spantes mit Kiel ist der Doppelboden als Schutz gegen Grundberührung nur bedingt erforderlich und in dieser Holzbauweise auch konstruktiv kaum realisierbar.
- Die allgemeinen Anforderungen zu Stabilitätsunterlagen an den Schiffsführer, Lecksicherheitspläne, Ladelinien, Konstruktion der Schotten und wasserdichte Türen müssten erfüllt werden.

³³ Das Gutachten ist im Anhang einsehbar.

- Die konstruktive Umsetzung zur Herstellung von wasserdichten Schotten bei diesem Schiff war nicht Bestandteil dieser Untersuchung. Massen- und Schwerpunktsveränderungen durch einen Einbau von wasserdichten Schotten sind in diesen Berechnungen nicht berücksichtigt worden.

Das Schiff würde bei dem Volllaufen von jeweils einer Hauptabteilung immer schwimmfähig bleiben und die geforderten Stabilitätskriterien in den drei untersuchten Ladefällen erfüllen.

3.3.11.4 Ruderpinne

3.3.11.4.1 Grundlagen

Mit der Rudereinrichtung wird das Schiff gesteuert. Wirksam ist dabei das Ruderblatt in Verbindung mit dem Fahrtstrom des Schiffes. Die Veränderung der Lage des Ruderblattes aus seiner Mittel- oder Null-Lage, bei der die Kiellinie des Schiffes und das Ruderblatt eine Flucht bilden, wird in Winkelgraden angegeben, der Zusatz „Backbord“ oder „Steuerbord“ sagt aus, nach welcher Seite das Ruderblatt gelegt wird. Die Bewegung des Ruderblattes wird mit dem Begriff „Ruderlegen“, die aktuelle Stellung mit dem Wort „Ruderlage“ bezeichnet.

Das Ruderblatt ist mit dem Ruderschaft, der drehbar am Schiffskörper gelagert ist, fest verbunden. Um das Ruderblatt zu legen und es in Position zu halten, muss eine Kraft auf den Flächenschwerpunkt des Ruderblattes wirken. Dazu ist ein Drehmoment erforderlich, das sich aus der Kraft und dem Radius Ruderschaftsmittle/Ruderblatt-Flächenschwerpunkt ergibt.

Auf einen fest mit dem Ruderschaft verbundenen Hebel (Pinne, Ruderjoch oder Ruderquadrant) wirkt die Kraft, die das für das Ruderlegen erforderliche Drehmoment erzeugt.

Bei kleinen Wasserfahrzeugen ist für das Ruderlegen die Kraft eines Menschen, direkt an der Ruderpinne eingesetzt, ausreichend. Bei größeren Schiffen wird eine mechanische Hilfe, bzw. der Einsatz einer Rudermaschine erforderlich.³⁴

3.3.11.4.2 Ruderanlage der No.5 ELBE und deren Bedienung

Die Manövrierfähigkeit der No.5 ELBE wird im Allgemeinen als gut beschrieben. Bei weniger als einem Knoten Fahrt durch Wasser gibt es regelmäßig keine Reaktionen auf Ruderbewegungen. Bei zwei bis drei Knoten kann man die Pinne problemlos auch ohne die Talje führen. Bei mehr als drei Knoten wird es ohne Talje schwierig oder man bewegt sie zu zweit³⁵. Hart Steuerbord- oder Hart Backbordmanöver kann man nicht mit der Talje fahren, es muss eine zweite Person zu Hilfe kommen.

³⁴ Quelle: K. Bösche „Vom Handruder zur Rudermaschine“ aus www.deutsches-schiffahrtsmuseum.de

³⁵ An Bord von No.5 ELBE wurde an jeder Seite der Pinne eine Talje angebracht. Eine Talje besteht aus mindestens zwei Blöcken (Rollen) durch die ein Seil geführt wird. Wie bei einem Flaschenzug verlängert sich so der Weg und es verringert sich die aufzuwendende Kraft.

Der Rudergänger bekommt seine Kommandos vom Schiffsführer oder vom Steuermann, je nachdem, wer gerade fährt, also die Verantwortung trägt.

Bei Nutzung der Talje steht der Rudergänger an der Steuerbordseite am Fahrstand in der Nähe des UKW-Gerätes. Dadurch verbessert sich auch seine Sicht nach vorn und nach Steuerbord. Alle Kommandos, die der Rudergänger erhält, sind von ihm zu wiederholen. Ruderkommandos werden nur so erteilt, dass angegeben wird, in welche Richtung sich das Schiff bewegen soll. Also z.B. „ein drittel Steuerbord“ oder „zwei Strich Backbord“. Der Rudergänger muss dann selbstständig „umdenken“, d.h. für eine Steuerborddrehung des Schiffes muss er die Pinne nach Backbord legen. Sehr häufig werden Kommandos an den Rudergänger auch so gegeben, dass er sich am Verlauf des Fahrwassers „etwa ein bis zwei Schiffslängen vom Tonnenstrich“ orientieren soll.

Der Lotsenschoner No.5 ELBE war ursprünglich mit einer ca. 3 m langen Pinne ausgerüstet. Beim Umbau 1929/1930 für den damaligen amerikanischen Besitzer wurde die Pinne gegen eine schneckengetriebene Rudermaschine mit einem Steuerrad ausgetauscht. Diese Ruderanlage wurde 75 Jahre später (2002/2003) durch die SHM gegen eine Pinnensteuerung zurückgetauscht.

Die Stiftung schrieb dazu 2016 in einem Gutachten für das Denkmalschutzamt sinngemäß: Beim Umbau 1928 war der Grund für den Wechsel von Pinne auf Radsteuerung die **Verringerung des Kraftaufwands und Gefährdungspotenzials**. Für den Wechsel 2005 zurück auf Pinne gab sie eine **Rückführung auf bauzeitliche Form** an.

Wörtlich heißt es zum Pinnenrückbau:

„Mit der Rudermaschine wurde ein damals modernes, kompliziertes Stück Technik, das sicher seinen geschichtlichen Wert hatte, gegen die höchst einfache ursprüngliche Anordnung (Pinnensteuerung) zurückgetauscht. Dieser mutige Schritt hat dem Schiff einen Zugewinn an Integrität gebracht, nirgendwo wird ein Schiff dieser Größe mehr mit einer hölzernen Pinne gesteuert, sie ist immerhin über drei Meter lang!“

Die Pinnensteuerung, wie sie heute betrieben wird, stellt für die BSU jedoch eine erhöhte Verletzungsfahr dar:

- 1.) Über die Taljenführung zu steigen ist besonders gefährlich, wenn das Schiff in Schräglage segelt. Der hinter der Pinne liegende Bereich wird zudem als Sitzplatz von Fahrgästen genutzt. Darum wird der Bereich der Taljenführung oft passiert (siehe Abb. 10).
- 2.) Bei Rückwärtsfahrt besteht die Gefahr, dass die Pinne umschlagen kann.
- 3.) Bei einer Schneckenführung (Rudermaschine) bliebe das Ruder in der gewünschten Stellung stehen.
- 4.) Die aufzuwendende Kraft am Steuerrad wäre deutlich geringer und somit wäre das Ruder leichter zu bedienen.

Im Rahmen der Anhörungsphase zu diesem Bericht kommentierte die SHM:
„Ein Umbau der Pinnensteuerung scheidet aus, u. a., weil dies angesichts des bestehenden Denkmalschutzes nicht in Frage kommt. Keine Umbaulösung kann jemals die Reaktionsgeschwindigkeit einer Pinnensteuerung übertreffen.“

3.3.11.5 Achterer Notausstieg

No.5 ELBE verfügt über mehrere vorgeschriebene und ausgewiesene Notausstiege. Am 20. September 2019 fuhren zwei Untersucher wieder nach Wewelsfleth, um dort den achteren Ausstieg zu besichtigen, der bis dahin als Notausstieg definiert war. Es befindet sich eine Luke über dem Maschinenraum, so dass dieser im Notfall einen zweiten Ausgang hat. Der nach oben weg zu klappende Deckel ist so schwer, dass er von Deck aus nur zu zweit abnehmbar war. Von innen gab es keinen Griff. Wenn man den Deckel von innen aus öffnen wollte, war die Ruderpinne über der Luke im Weg, wenn sie nicht vorher nach außen (in eine Hartruderlage) bewegt wurde. Aber selbst dann sind die Taljen, die in der Regel an der Pinne befestigt sind, störend. Es wäre sicherlich praktikabler, den Deckel schiebend zu installieren. Außerdem müsste innen eine Leiter existieren, da man sonst nicht aus der Luke herauskommt.

Bei der Gelegenheit fiel auf, dass auch bei den Skylights, die als Notausstiege deklariert sind, Leitern notwendig wären.

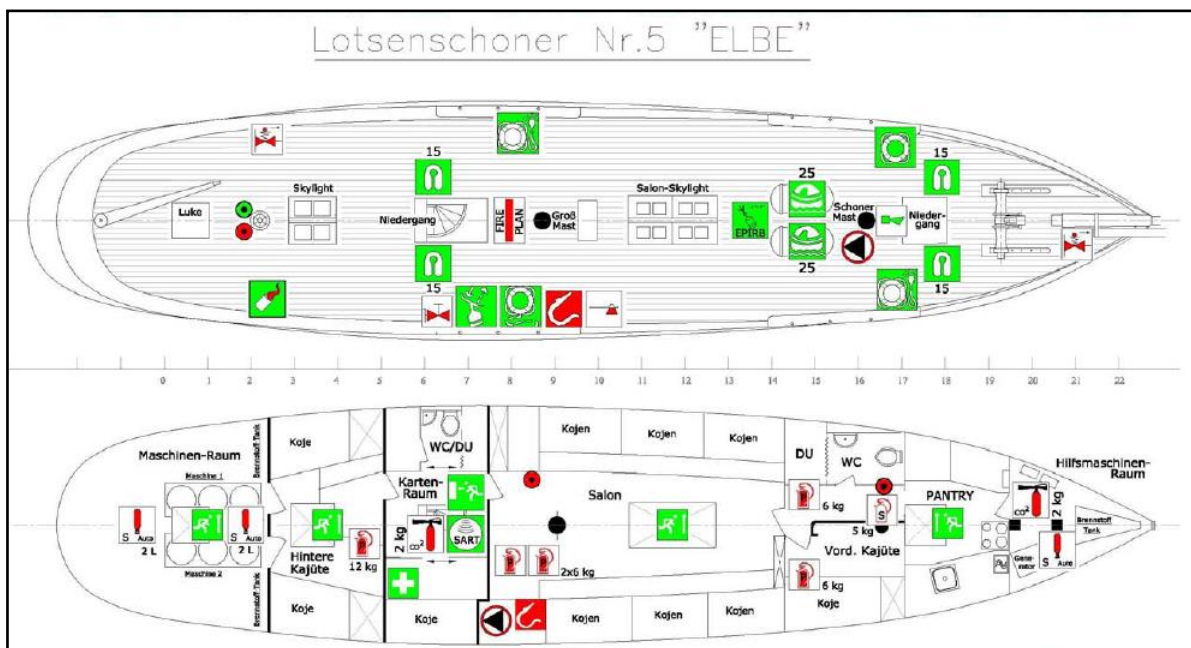


Abbildung 62: Draufsicht aus Brandschutz- u. Sicherheitsplan

Im Verlauf der Anhörungsphase dieses Untersuchungsberichts erreichte die BSU u.a. folgende Stellungnahme der BG Verkehr zu diesem Punkt:

„Die Vorschriften für Fluchtwege sind in Teil 3, Kapitel 3, Abschnitt 5 der Anlage 1 a zu den §§ 6 und 6a SchSV festgelegt.“

Der [...] angesprochene Notausstieg befindet sich im achteren Bereich des Schiffes Achterkante des Maschinenraumes. Es handelt sich um einen kleinen Maschinenraum, der durch die achteren Kammern betreten werden kann. Der Maschinenraum ist während der Fahrt nicht zu besetzen und auf Grund seiner Größe (< 20 m² und Fluchtweglänge < 5 m) kann von der Regel 5.5.1 des Teil 3 Kapitel 3 Abschnitt 5 abgewichen werden. So genügt entsprechend Regel 5.5.3 des Teil 3 Kapitel 3 Abschnitt 5 für diesen Maschinenraum ein einziger Fluchtweg, der durch die achteren Kammern führt. Die achtere Luke ist deshalb nicht als Fluchtweg zu deklarieren und demzufolge ist die jetzige bauliche Beschaffenheit nicht relevant.

Das Fahrzeug verfügt über seine gesamte Länge über 4 Notausstiege, die ausreichend Möglichkeiten zur Evakuierung aus jeglichem Teil des Schiffes bieten.

Die Dienststelle Schiffssicherheit wird die Auflage erteilen, den Brandschutz- und Sicherheitsplan zu korrigieren.“



Quelle: BSU

Abbildung 63: achtere Luke mit geschlossenem Deckel

Im Rahmen der Anhörungsphase kommentierte die SHM:

„Die Antriebskonzeption sieht vor, dass die Maschinen ausschließlich vom Decksfahrstand aus bedient werden. In der sehr engen, kaum begehbaren Achterpiek halten sich während der Fahrt keine Personen auf. Insofern ist ein Notausstieg hier entbehrlich.“



Quelle: BSU

Abbildung 64: achtere Luke wird durch Pinne blockiert

3.3.12 Navigatorische Betrachtung

3.3.12.1 Mögliche Segelkurse der No.5 ELBE

Die Aufzeichnungen der Windgeschwindigkeiten und der Windrichtungen am Unfalltag zeigen für den Bereich von Stade folgende Daten:

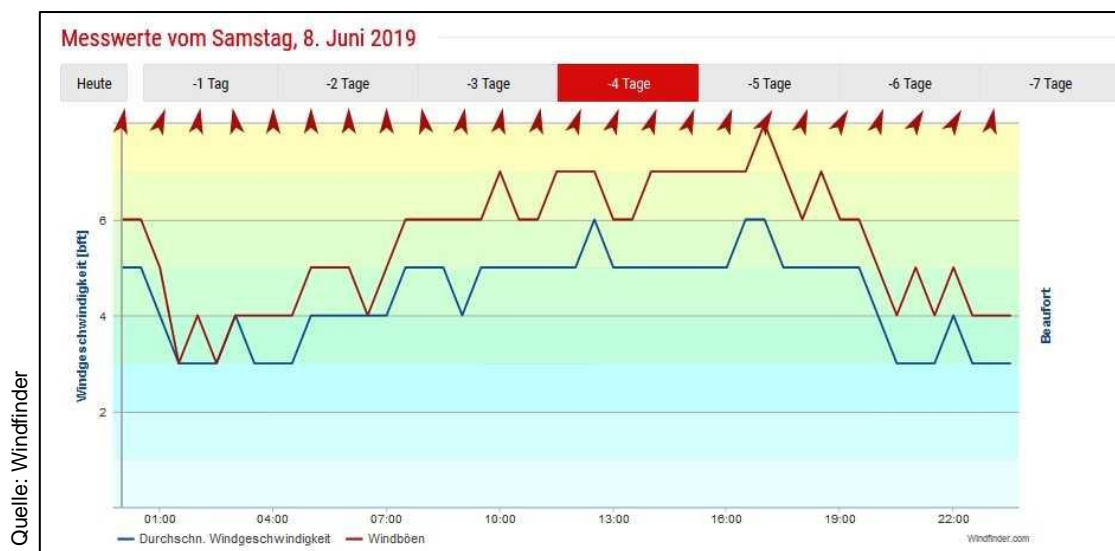


Abbildung 65: Messwerte für Windrichtung und –stärke bei Stadersand am 08.06.2019

Die durchschnittliche Windstärke lag demnach bei 5 Bft. Die Stärke der Böen betrug ca. 6 bis 7 Bft. Der Wind wehte aus südsüdwestlicher Richtung. Das entspricht den Feststellungen des DWD.

Die Radaraufzeichnungen der Vzk wurden genutzt, um den Kursverlauf der No.5 ELBE nachzuvollziehen. Dabei stand nur ein kurzes Zeitintervall zur Verfügung, da mit der Fahraufnahme nach der Wende um 13:49 Uhr bis zur Kollision um 13:54 Uhr nur 5 Minuten vergingen. Die No.5 ELBE fiel, nachdem die Wende abgeschlossen war, zunächst vom Wind ab, um Fahrt aufzunehmen. Ab ca. 13:51 Uhr wurde dann ein relativ konstanter Kurs gehalten. Aus diesen 4 Minuten ergab sich in der Auswertung ein Kurs über Grund (KüG) von ca. 142°. Das würde einem nach Ansicht der Untersucher für diese Art von Segelfahrzeug realistischen Wendewinkel³⁶ von 110° bis 120° entsprechen. Es ist allerdings anzumerken, dass im weiteren Verlauf der Fahrt der Kurs über Grund neben der Windabdrift möglicherweise nicht unwesentlich durch den noch bis ca. 14:55 Uhr herrschenden Ebbstrom beeinflusst worden wäre.

In der Ausarbeitung der Sachverständigen von brand Marine Consultants³⁷ kommt man hinsichtlich des Kurses über Grund zu einem ähnlichen Ergebnis. Hier wird angegeben, dass der Kurs über Grund im Zeitraum bis zur Kollision zwischen 139° und 143° lag.

³⁶ Winkel zwischen zwei harten Am-Wind-Kursen eines Segelschiffes aus dem sich eine Fläche ergibt, die ohne Wendungen nicht befahren werden kann. Der Winkel wird durch das beabsichtigte optimale Verhältnis zwischen Geschwindigkeit und dem Gewinn an Höhe zum Wind beeinflusst.

³⁷ Fa. BMC wurde durch die SHM mit der Erstellung eines Gutachtens beauftragt, dass der BSU vorliegt.

Von den ermittelten Werten ausgehend wird deutlich, dass No.5 ELBE nur unter Segeln einen sehr langen Weg hätte zurücklegen müssen, um nach der Wende auf die richtige Seite der elbaufwärtsführenden Fahrwasserseite zu gelangen. Die Untersucher halten es für möglich, dass der Rudergänger der No.5 ELBE die Tonne 107/Reede (siehe Abbildung 66) vorausnahm.

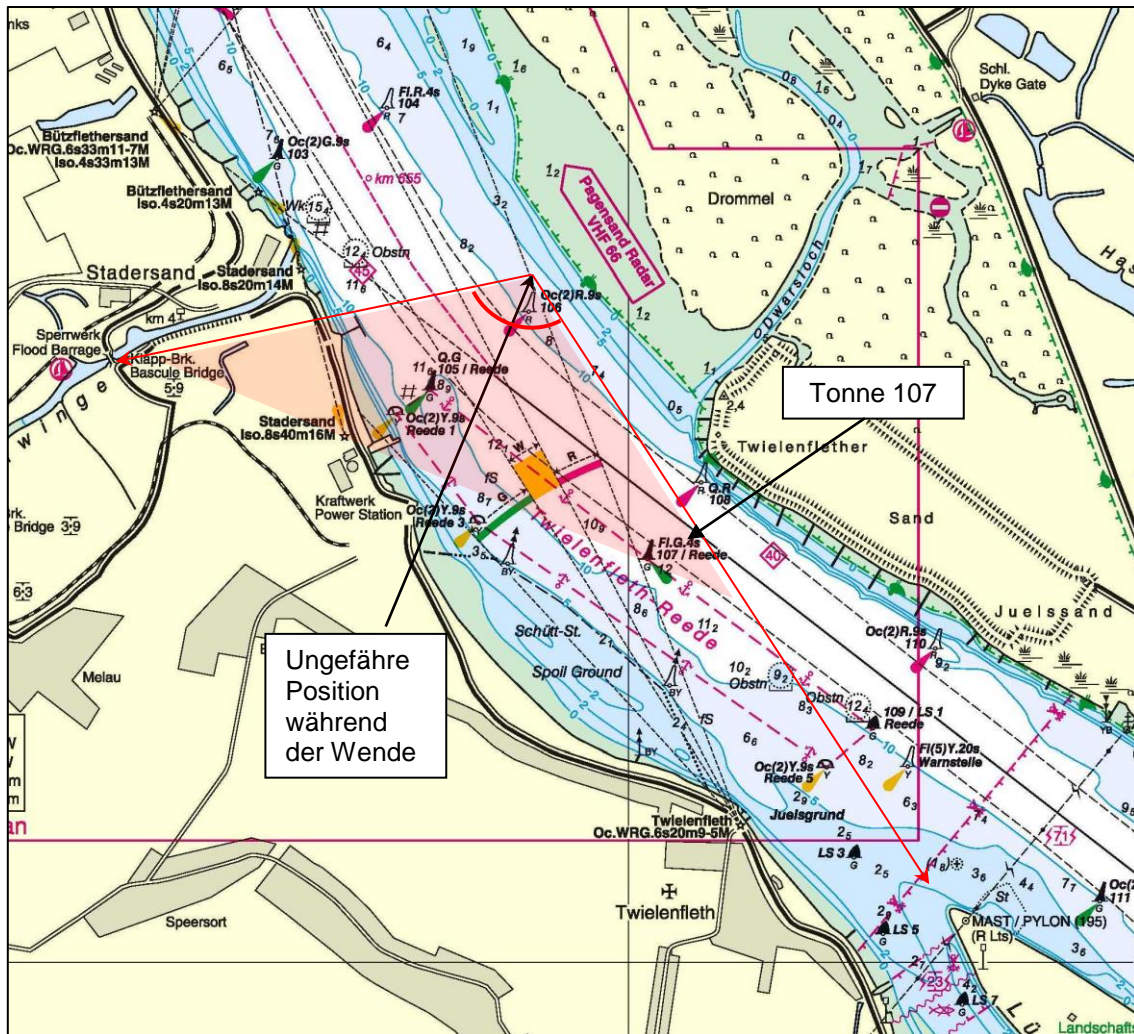


Abbildung 66: Wendewinkel der No.5 ELBE bezogen auf Tonne 106

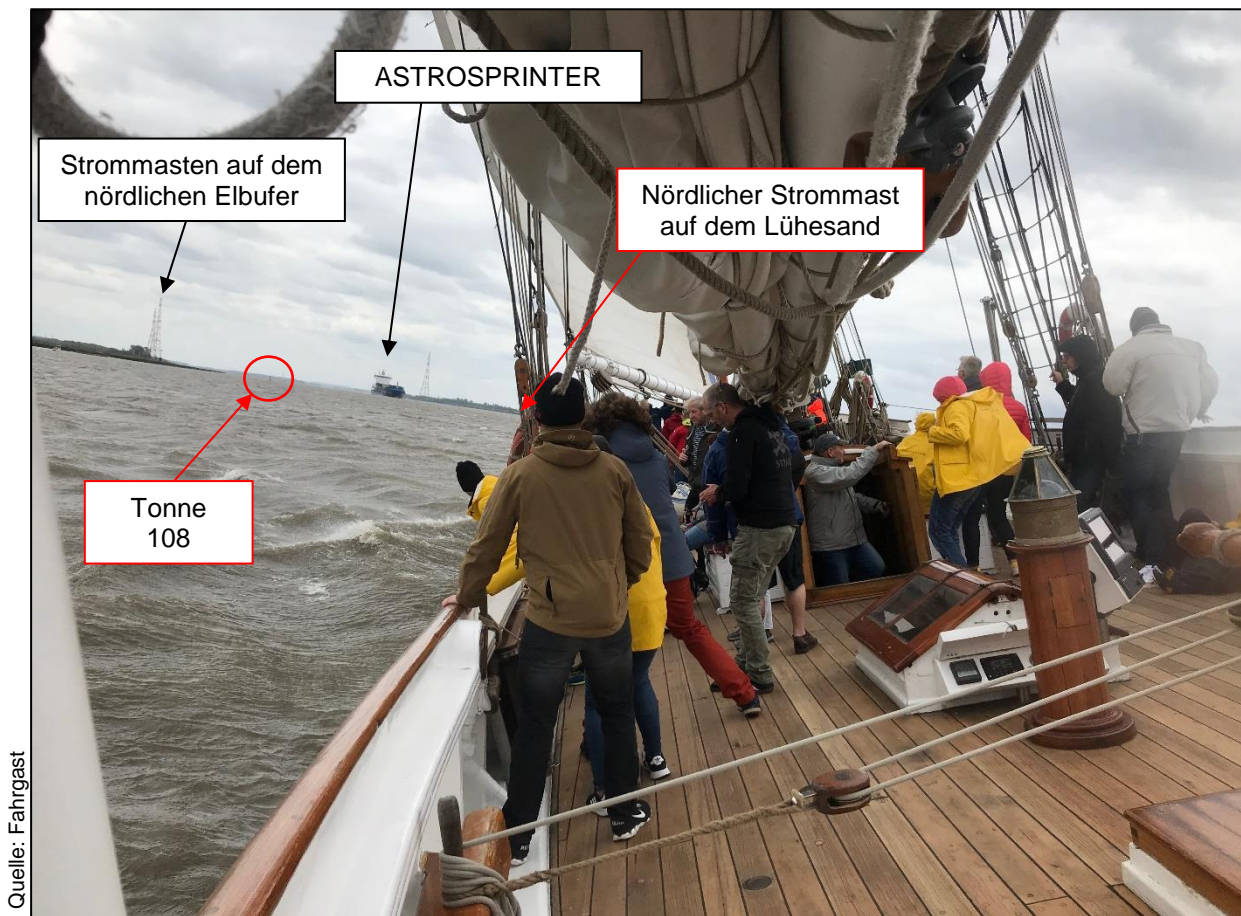
Nicht ohne Wenden befahrbarer Bereich bei Windrichtung SSW (202,5°) und angenommenem Wendewinkel von 110°.

Die Motorenleistung von No.5 ELBE hätte andererseits ausgereicht, um nach der Vorbeifahrt der WILLEKE mit Maschinenunterstützung und gesetzten Segeln direkten Kurs auf die richtige Fahrwasserseite zu nehmen. Die Tonne 105 wäre dafür beispielsweise ein guter Anhaltspunkt gewesen.

Der durch die No.5 ELBE unter Segeln befahrbare Bereich wird in Abbildung 66 dargestellt. Es wird klar, dass, auch ohne Wende, nur durch ein Anluven bzw. an den Wind gehen, schnell die richtige Fahrwasserseite hätte erreicht werden können.

Im betrachteten Zeitraum der Radaraufzeichnung der Vkz Brunsbüttel (13:40:42 Uhr bis 13:57:30 Uhr) gab es keinen elbaufwärtsgehenden Schiffsverkehr auf der entsprechenden Fahrwasserseite. Insofern hätte diese Fahrwasserseite problemlos unter Maschine oder segelnd erreicht werden können.

Abbildung 67 zeigt, wie die No.5 ELBE mit relativ dicht geholtem Schonersegel nach der Wende elbaufwärts fährt. Da die Aufnahme mit einem Smartphone gemacht wurde, gehen die Untersucher davon aus, dass die Aufnahmezeit der tatsächlichen Zeit entspricht.



Quelle: Fahrgast

Abbildung 67: 13:52:28 Uhr - Situationsdarstellung

Die Aufnahme wurde ca. zwei Minuten vor der Kollision gemacht. No.5 ELBE hält auf den nördlichen Strommast auf der Insel Lühesand zu. Die Tonne 108 ist erkennbar. No.5 ELBE steht leicht östlich der Deckpeilung der beiden Strommasten auf dem nördlichen Elbufer.

Das zu diesem Zeitpunkt passende Radarbild (Abbildung 68) zeigt No.5 ELBE auf dem nördlichen Rand der Trasse (gepunkteter Bereich des Fahrwassers). Die Tonne 106 ist gerade querab an Backbord passiert worden. Die ASTROSPRINTER hat die Tonne 108 Steuerbord querab.

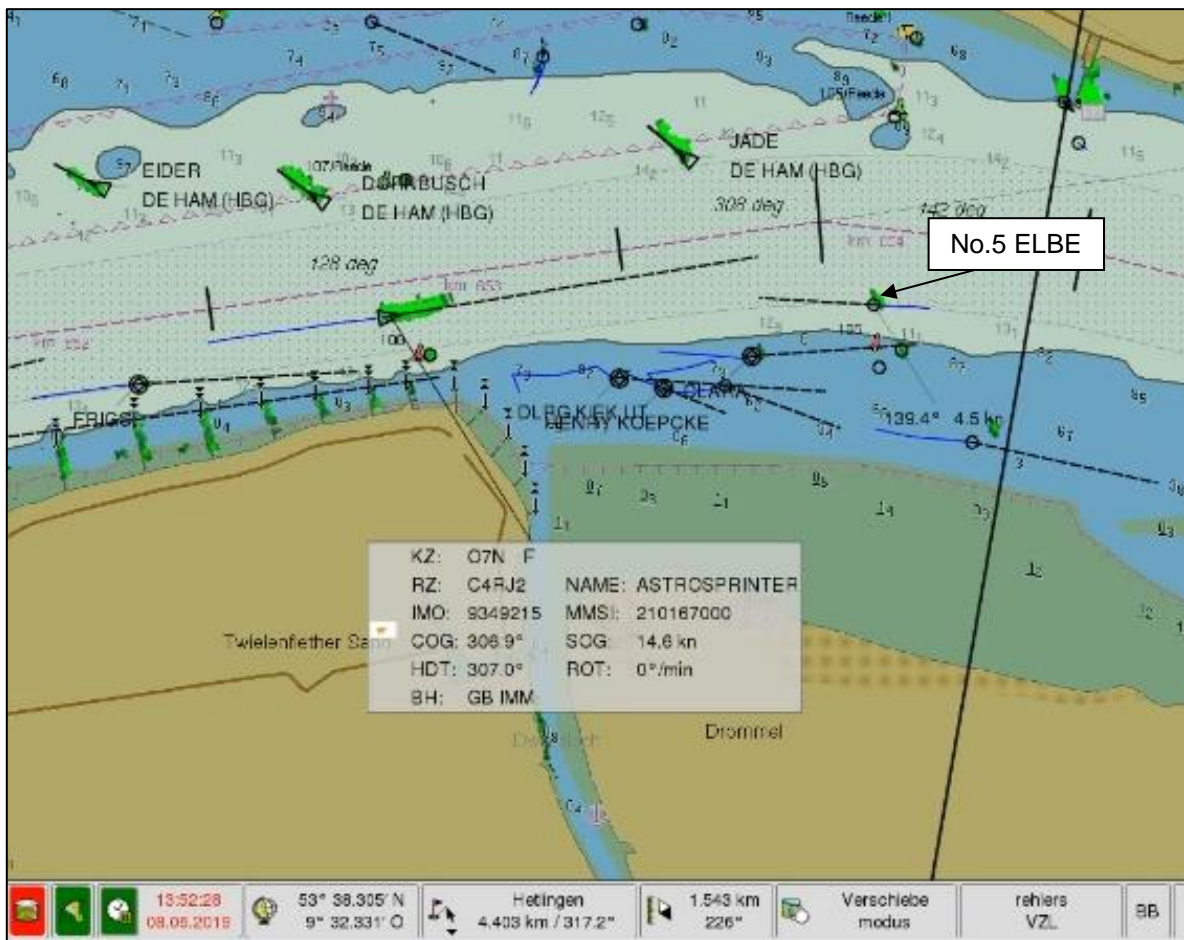


Abbildung 68: Radarbild der VzK Brunsbüttel von 13:52:28 Uhr

Der jeweilige Vektor vor einem Fahrzeug gibt an, wo sich das Fahrzeug bei Beibehaltung der Geschwindigkeit und gleichbleibendem KüG in zwei Minuten befinden wird. Es ist ersichtlich, dass beide Fahrzeuge etwa um 13:54:28 Uhr gleichauf sein werden.

Damit lässt sich die Position der No.5 ELBE und ihre Lage im Fahrwasser recht eindeutig in der Seekarte bestimmen (Abbildung 69). Die Peilung zum Strommast auf dem Lühesand beträgt ca. 143°. Trotz der Perspektive des Aufnahmestandortes der Abbildung 67 lässt sich feststellen, dass die Vorausrichtung der No.5 ELBE etwa diesem Wert entspricht.

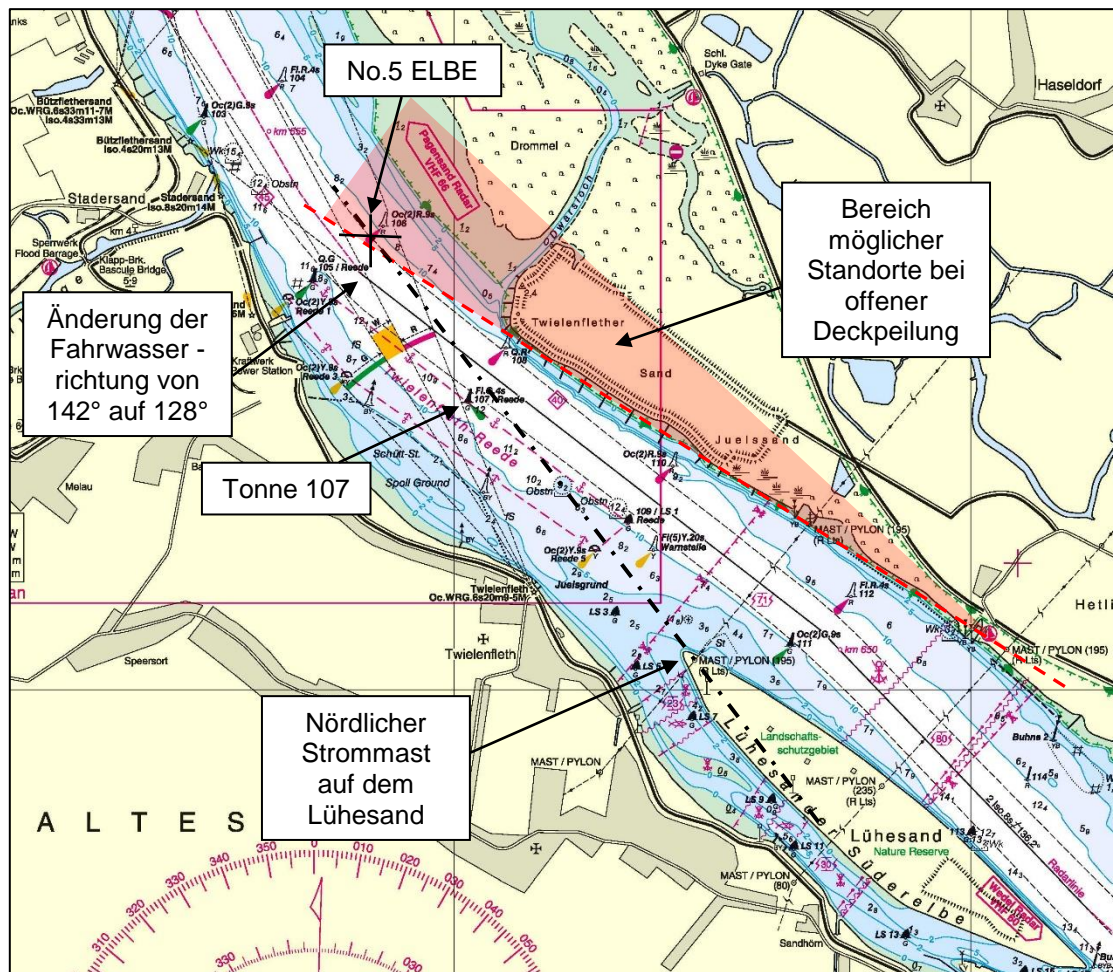


Abbildung 69: Ausschnitt aus Seekarte 47 des BSH
Position der No.5 ELBE um 13:52:28 Uhr

Schwarze gestichelte Linie: Standlinie zum nördlichen Strommast auf dem Lühesand. Rote gestrichelte Linie: Deckpeilung zu den beiden Strommasten auf dem nördlichen Elbufer

3.3.12.2 Situationsbewusstsein

Unter Situationsbewusstsein wird ein Überblick über die Gesamtsituation verstanden, wobei man sich zugleich bewusstmacht, was wahrscheinlich als Nächstes geschehen könnte.

Es lässt sich aus den Abbildung 68 und 69 erkennen, dass No.5 ELBE um 13:52:28 Uhr noch sehr weit von der Fahrwassermitte entfernt war und sich in der nächsten Minute weiter parallel zum Fahrwasserverlauf (Kartenkurs des Fahrwassers 142°) bewegte. Erst mit dem Abknicken des Fahrwassers auf Höhe der Tonne 105 (Kartenkurs 128°) war ein relevanter Gewinn an Wegstrecke in Richtung der Fahrwassermitte bzw. des elbaufwärtsführenden Fahrwassers möglich.

Während der Annäherung der beiden Fahrzeuge führte die ASTROSPRINTER ab ca. 13:53:27 Uhr eine Kursänderung um 4° (von 307° HDG auf 311° HDG) in Richtung der No.5 ELBE durch (Abbildung 70).

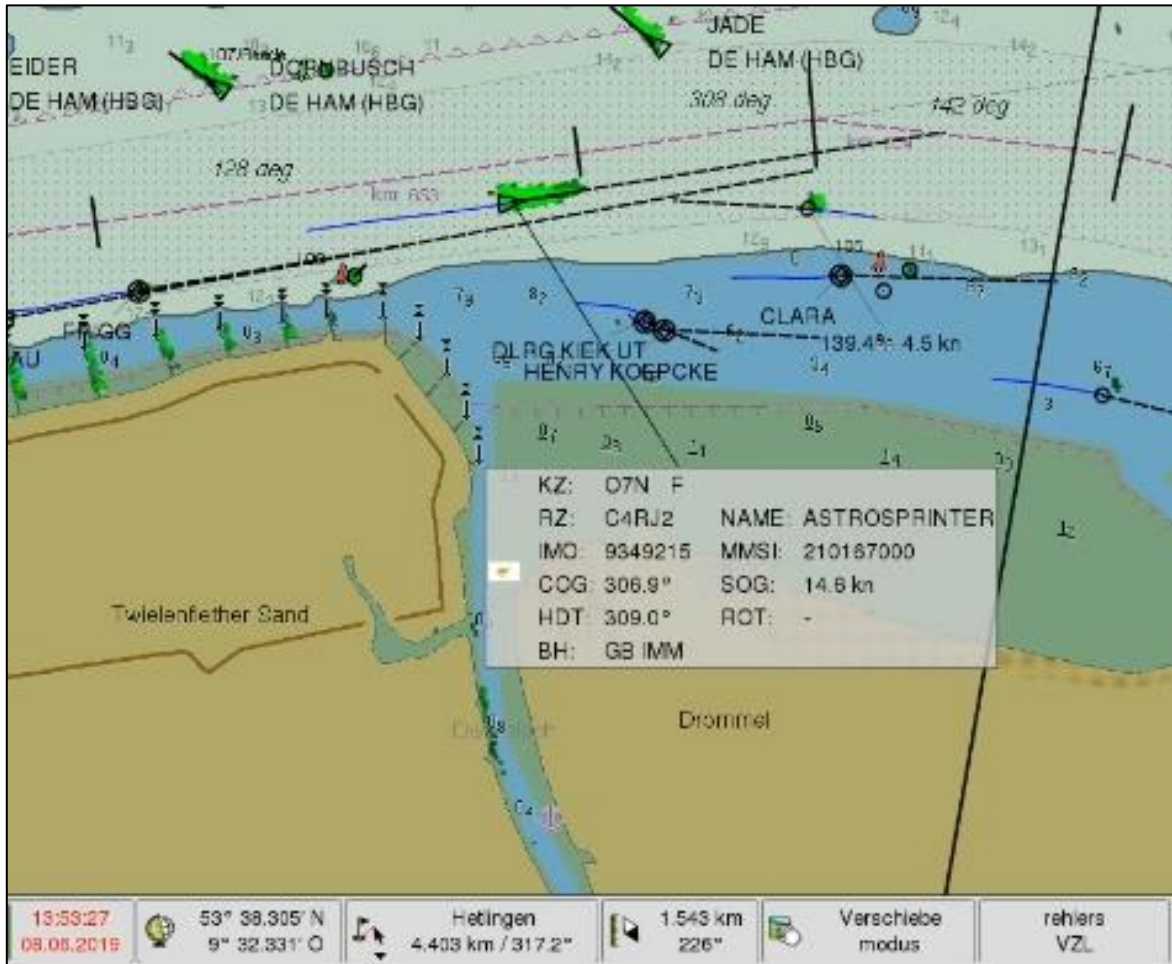


Abbildung 70: Radarbild der Vkz Brunsbüttel von 13:53:27 Uhr

Die ASTROSPRINTER beginnt mit der Kursänderung nach Steuerbord.

Um 13:53:46 Uhr hatte sich der KüG der ASTROSPRINTER entsprechend angepasst (310,8°). Spätestens um 13:53:54 Uhr begann No.5 ELBE mit ihrer plötzlichen Kursänderung nach Steuerbord (Abbildung 71), die mit der Wende unmittelbar vor den Bug der ASTROSPRINTER führte (Abbildung 72). Es lässt sich feststellen, dass No.5 ELBE bis zu diesem Zeitpunkt den Abstand zur Fahrwassermittlinie nicht wesentlich verringert hatte.

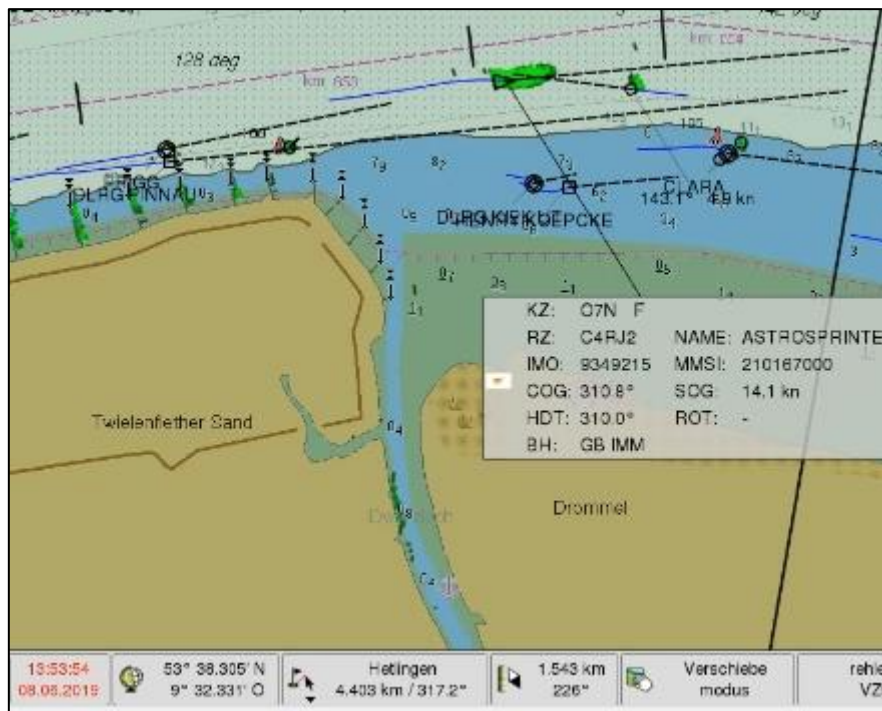


Abbildung 71: Radarbild der Vkz Brunsbüttel von 13:53:54 Uhr

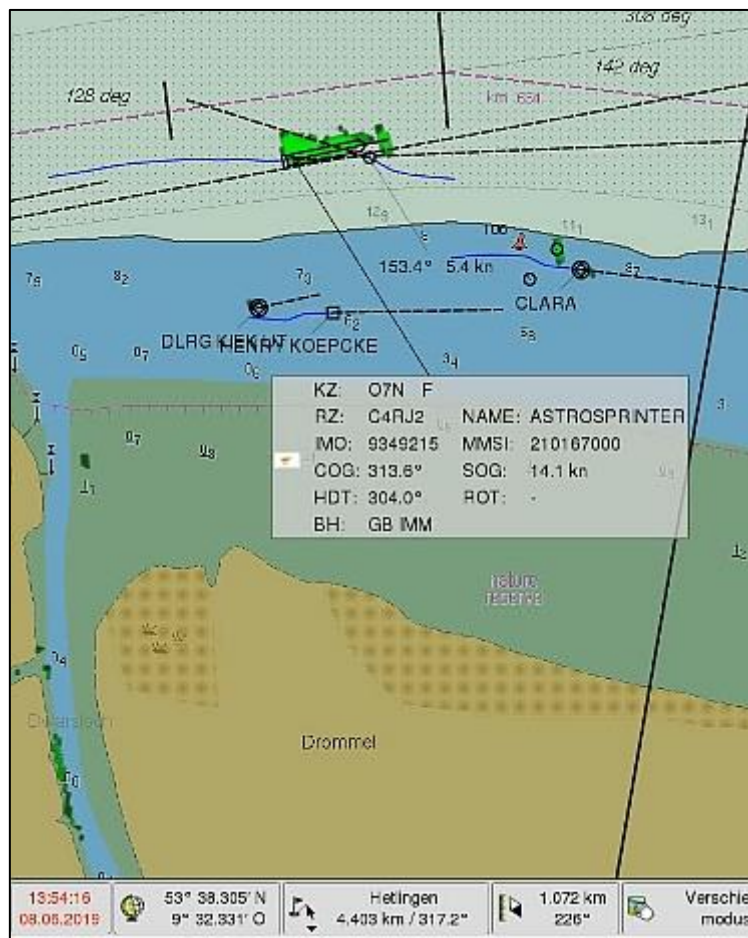


Abbildung 72: Radarbild der Vkz Brunsbüttel von 13:54:16 Uhr

Aus den Abbildungen 66 und 68 ist erkennbar, dass folgende Annahmen der Schiffsführung der No.5 ELBE fehlerhaft waren:

1. Die stehende Peilung zur ASTROSPRINTER und deren notwendiger Kurswechsel wegen der Änderung des Fahrwasserverlaufs würden alsbald eine Kursänderung der ASTROSPRINTER nach Steuerbord ergeben. Dadurch würde es zu einer Vorbeifahrt Backbord an Backbord kommen.
 - Die BSU geht davon aus, dass ein solches Manöver nur bis zum Zeitpunkt der Abbildung 68 theoretisch möglich gewesen wäre, da der Abstand der beiden Fahrzeuge voneinander dies nur bis dahin mit akzeptabler Sicherheit möglich gemacht hätte. Andererseits war bei neutraler Betrachtung nicht zu erwarten, dass die Schiffsführung der ASTROSPRINTER in den geringen Abstand zwischen der No.5 ELBE und der Tonne 106 hineinfahren würde. Zumal dies zuvor ein energisches Manöver in Richtung des nördlichen Fahrwasserrandes nötig gemacht hätte, um der No.5 ELBE den nötigen Platz zu lassen.
 - Die Schiffsführung der No.5 ELBE erwartete eine mit dem Verlauf des Fahrwassers zusammenhängende Kursänderung der ASTROSPRINTER nach Steuerbord. So könnte man auch annehmen, dass die Schiffsführung der ASTROSPRINTER diese dem Fahrwasserverlauf entsprechende Kursänderung nach Backbord auch von der No.5 ELBE erwartete. Damit hätte sich ebenfalls die „stehende Peilung“ aufgelöst.
 - Der sich durch das Abknicken des Fahrwassers ergebende theoretische Kursänderungspunkt für die ASTROSPRINTER lag viel näher zur Tonne 106 als zur Tonne 108. Zum Zeitpunkt der Abbildung 68 lag dieser Punkt in einiger Entfernung etwa 4-Strich an Steuerbord der No.5 ELBE. Daher wäre zu erwarten gewesen, dass die ASTROSPRINTER weiter auf diesen Punkt zuhalten würde und nicht davor eine Kursänderung einleiten würde.

Die Schiffsführung der No.5 ELBE konnte also nicht davon ausgehen, dass die Schiffsführung der ASTROSPRINTER aufgrund der anstehenden Kursänderung eine Passage der beiden Fahrzeuge an der jeweiligen Backbordseite anstreben würde. Vielmehr wäre zunächst davon auszugehen gewesen, dass die ASTROSPRINTER ihren Kurs bis zum Kursänderungspunkt beibehalten würde. Dieser Fahrtverlauf lässt sich beispielsweise bei der ZAPOLYARNYY beobachten (Abbildung 73).

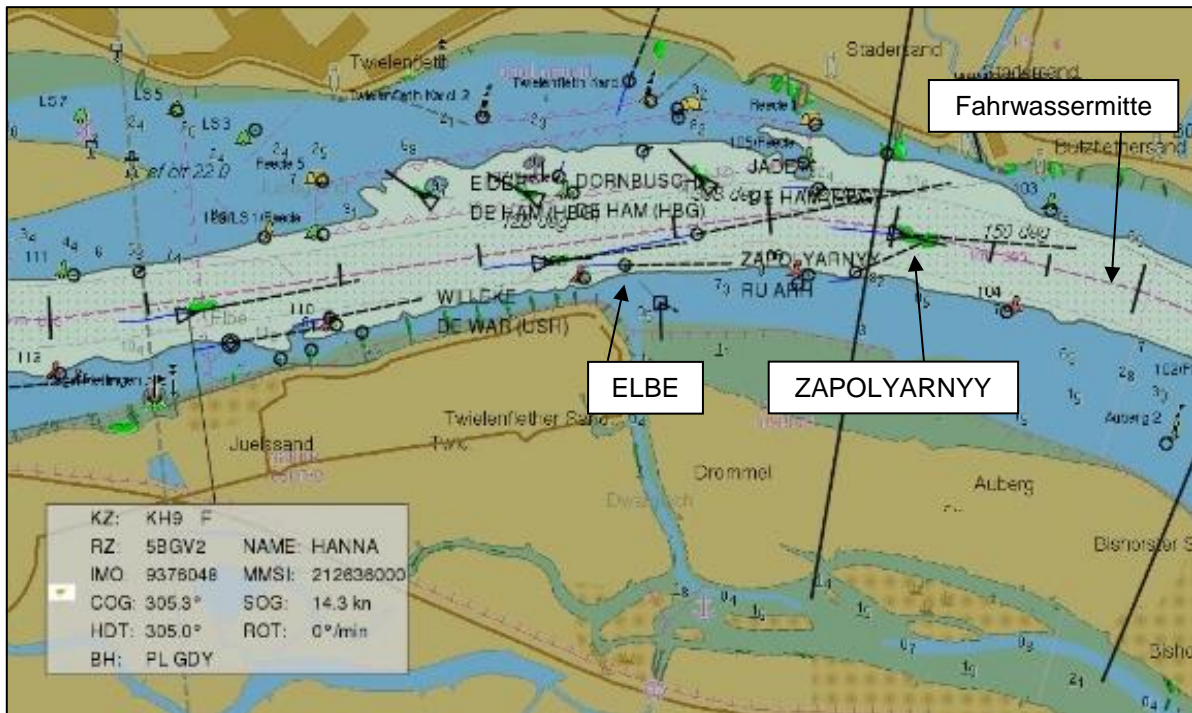


Abbildung 73: ZAPOLYARNYY folgt dem Fahrwasserverlauf
 Radarbild der Vzk Brunsbüttel von 13:40:50 Uhr

2. Da die ASTROSPRINTER trotz stehender Peilung und sich änderndem Fahrwasserverlauf ihren Kurs nicht änderte, wurde zweimal vom Steuermann der No.5 ELBE das Warnsignal gegeben und, da keine Reaktion erfolgte, nach Steuerbord abgedreht.
 - Es bestand keine Ausweichpflicht für die ASTROSPRINTER, da diese dem Fahrwasserverlauf auf der richtigen Seite folgte und die No.5 ELBE die Absicht hatte, wenn auch langsam, das Fahrwasser zu kreuzen.
 - Durch die Schiffsführung der No.5 ELBE wurde eine Wende in Richtung der ASTROSPRINTER eingeleitet. Dieses Manöver brachte das Traditionsschiff vor den Bug der ASTROSPRINTER (Abbildung 72).
 - Wenn die Schiffsführung der No.5 ELBE sich für ein Abfallen entschieden hätte, wäre das Schiff am nördlichen Rand der Trasse geblieben. Es wäre zu einer dichten Passage mit der ASTROSPRINTER gekommen. Dieses Manöver wäre nach Ansicht der Untersucher, wegen des aufgrund der Segelwahl im vorderen Bereich der No.5 ELBE liegenden Segeldruckpunktes, leicht und schnell möglich gewesen.³⁸ Es hätte die Fahrt der No.5 ELBE nicht gestoppt, eine Abstandsvergrößerung zur ASTROSPRINTER wäre so außerdem möglich gewesen. Die sichtbare Tonne 108 hätte einen guten Orientierungspunkt dargestellt.

³⁸ Diese Annahme steht allerdings im Widerspruch zur Aussage des Steuermanns, der in seiner Stellungnahme darlegt, das die No.5 ELBE aufgrund der „Segelstellung“ luvigierig war.

- Abbildung 72 zeigt mit den blauen Strichen hinter den Fahrzeugen den jeweiligen Verlauf des Kurses über Grund. Die BSU geht davon aus, dass es ohne das Anluven und die am Ende ausgeführte Kursänderung („das Abdrehen“) der No.5 ELBE lediglich zu einer sehr dichten Passage zwischen den beiden Fahrzeugen gekommen wäre.

Zusammengefasst lässt sich feststellen:

- Die Absicht, dass Fahrwasser in einem langen Schlag zu queren, um so auf die richtige Fahrwasserseite zu fahren, ist zulässig, so lange kein Fahrzeug behindert wird, welches dem Fahrwasser folgt. Dementsprechend hätte No.5 ELBE der dem Fahrwasser folgenden ASTROSPRINTER die Vorfahrt gewähren müssen. Andererseits soll das Queren mit einer deutlichen Abweichung von der allgemeinen Fahrtrichtung erfolgen³⁹. Das war hier nicht der Fall, was zu dem Eindruck führt, dass kein Queren des Fahrwassers beabsichtigt war.
- Die Annahmen des Schiffsführers der No.5 ELBE zur möglichen Kursänderung der ASTROSPRINTER wurden nicht durch eine Kommunikation mit der Schiffsführung der ASTROSPRINTER bestätigt.
- Der Schiffsführer, der jederzeit die Schiffsführung innehatte, hielt sich im Zeitraum der Annäherung an die ASTROSPRINTER nicht in der Nähe des Ruders auf, wo ihm neben Radar und Kartenplotter auch das UKW-Gerät für eine Kontaktaufnahme zur ASTROSPRINTER zur Verfügung gestanden hätte.

3.3.13 Verkehrsrechtliche Bewertung der Ereignisse

3.3.13.1 Verkehrsrechtliche Vorgaben auf der Elbe

3.3.13.1.1 Rechtsquellen

Da sich die Kollision der beiden Fahrzeuge auf dem als deutsche Seeschiffahrtsstraße geltenden Streckenabschnitt der Elbe ereignet hat, sind für die verkehrsrechtliche Einordnung des Unfallgeschehens primär die Vorschriften der nationalen Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung (SeeSchStrO) maßgeblich. Daneben gelten auf dem fraglichen, regelmäßig von Seeschiffen befahrenen Streckenabschnitt der Elbe, also zwischen der Nordseemündung und dem Hafen Hamburg auch die internationalen Kollisionsverhütungsregeln (KVR). In § 1 Abs. 4 SeeSchStrO ist insoweit aber ausdrücklich festgelegt worden, dass die KVR (nur) gelten, soweit die Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt.

In den §§ 21 ff. der SeeSchStrO sind demgemäß die auf der Elbe (vorrangig) zu beachtenden Fahrregeln, d. h. insbesondere Ausnahmen vom Rechtsfahrgebot (§ 22), bestimmte Regeln beim Überholen (§ 23) und Begegnen (§ 24) sowie im Hinblick auf die Vorfahrt der Schifffahrt im Fahrwasser (§ 25) normiert. Aus § 21 Abs. 1 SeeSchStrO ergibt sich außerdem, dass diese Regeln unabhängig von den

³⁹ Vgl. Kommentar Graf/Steinecke

Sichtverhältnissen gelten. Im Hinblick auf die Anwendbarkeit der Regeln 11 und 19 KVR ist im Übrigen festgelegt, dass davon abweichend die Regeln 13 Buchstabe a und c (Regeln beim Überholen) und 14 Buchstabe a und c KVR (Regeln bei entgegengesetzten Kursen) auch dann gelten, wenn die Fahrzeuge einander nicht in Sicht, aber mittels Radar geortet haben.

Da die Kollision der beiden Fahrzeuge sich am Tage bei guten Sichtbedingungen ereignet hat, sind die letztgenannten Besonderheiten im Zusammenspiel zwischen den o. g. Normen der SeeSchStrO und der KVR bei der verkehrsrechtlichen Betrachtung der Geschehnisse am Unfalltag nicht von Bedeutung.

Von maßgeblicher Relevanz ist demgegenüber jedoch die Tatsache, dass die Kollision sich auf einem durch Fahrwassertonnen markierten Streckenabschnitt der Elbe und damit in einem sog. Fahrwasser ereignet hat. Gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 1 SeeSchStrO gelten solche Fahrwasser als enge Fahrwasser im Sinne der KVR, so dass Regel 9 KVR, die das Navigieren in engen Fahrwassern regelt, Anwendung findet, soweit die SeeSchStrO diesbezüglich keine abweichenden Vorgaben beinhaltet.

3.3.13.1.2 Fahrregeln auf der Elbe (Auszug)

(1) Vorfahrtsregeln

Zentrale Norm für die Regelung der Vorfahrt auf der Seeschiffahrtsstraße Elbe ist § 25 SeeSchStrO. Die dortigen Festlegungen gelten gem. Abs. 1 der Norm ausdrücklich abweichend von der Regel 9 Buchstabe b bis d und den Regeln 15 und 18 Buchstabe a bis c der KVR. Dies bedeutet unter anderem, dass im Elbe-Fahrwasser die KVR-Regeln über das Verhalten bei kreuzenden Kursen (Regel 15) und insbesondere auch über die Verantwortlichkeiten der Fahrzeuge untereinander (Regel 18), die im Geltungsbereich der KVR maßgeblich von der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Fahrzeugkategorie abhängen, auf der Elbe durch besondere, in § 25 Abs. 2 ff. SeeSchStrO formulierte Vorfahrtsregeln, verdrängt werden.

Nach § 25 Abs. 2 Nr. 2 SeeSchStrO haben demnach dem Fahrwasserverlauf folgende Fahrzeuge (unabhängig von der Fahrzeugkategorie!) Vorfahrt gegenüber in das Fahrwasser einlaufenden, das Fahrwasser querenden oder im Fahrwasser drehenden Fahrzeugen. Unerheblich ist es dabei, ob das „Queren“ sich auf die gesamte Fahrwasserbreite oder nur auf einen Teil davon bezieht. Ein zunächst dem Fahrwasserverlauf folgendes Fahrzeug, das im rechten Winkel das Fahrwasser verlässt, ist daher gegenüber einem entgegenkommenden Fahrzeug als querendes Fahrzeug anzusehen und diesem gegenüber wartepflichtig.⁴⁰ Gemäß Abs. 6 muss ein Fahrzeug, das die Vorfahrt zu gewähren hat, rechtzeitig durch sein Fahrverhalten erkennen lassen, dass es warten wird. Es darf nur weiterfahren, wenn es übersehen kann, dass die Schifffahrt nicht beeinträchtigt wird.

⁴⁰ Vgl. Graf/Steinicke, SeeSchStrO, S. 85.

(2) Rechtsfahrgebot

Die Kollision der beiden Fahrzeuge hat sich wie oben bereits erläutert in einem Fahrwasser im Sinne von § 2 Abs. 1 Nr. 1 SeeSchStrO ereignet. Gemäß §§ 1 Abs. 4, 2 Abs. 1 Nr. 1 SeeSchStrO i. V. m. Regel 9 Buchstabe a KVR besteht im (engen) Fahrwasser grundsätzlich ein Rechtsfahrgebot. Ein Fahrzeug muss sich demnach so nahe am äußersten Rand des Fahrwassers oder der Fahrrinne an seiner Steuerbordseite halten, wie dies ohne Gefahr möglich ist.

Dem Rechtsfahrgebot sind also – wie auch der Möglichkeit, einem entgegenkommenden Fahrzeug nach Steuerbord auszuweichen - durch den Tiefgang des jeweiligen Fahrzeugs natürliche Grenzen in Form der zur Verfügung stehenden Wassertiefe in der Fahrrinne gesetzt. Im Übrigen sind auch Limitierungen durch andere Verkehrsteilnehmer, die sich am Fahrwasserrand befinden, denkbar.

Ein Ausnahmetatbestand im Sinne von § 22 Abs. 1 SeeSchStrO, der es in bestimmten amtlich bekanntgemachten Fahrwasserabschnitten erlaubt, vom Rechtsfahrgebot abzuweichen, existiert für den fraglichen Streckenabschnitt nicht.

(3) Verhalten bei entgegengesetzten Kursen (Begegnungssituationen)

Mit den vorgenannten Vorschriften über die grundsätzliche Pflicht der Benutzung der rechten Fahrwasserseite korrespondieren die auf den deutschen Seeschiffahrtsstraßen geltenden Regeln über das Begegnen von Fahrzeugen.

Aus § 24 Abs. 1 SeeSchStrO ergibt sich insoweit die grundsätzliche, mit Regel 14 Buchstabe a KVR übereinstimmende Verpflichtung, beim Begegnen auf entgegengesetzten oder fast entgegengesetzten Kursen im Fahrwasser nach Steuerbord auszuweichen. Abweichend von Regel 14 KVR erlaubt § 24 Abs. 3 SeeSchStrO innerhalb bestimmter (per Verordnung festgelegter) Fahrwasserabschnitte einem Gegenkommer ausnahmsweise nach Backbord auszuweichen. Weiter heißt es in der Norm:

„Die Absicht ist dem Gegenkommer anzuzeigen. Dem Gegenkommer kann das Fahrzeug gemäß dieser Norm seine Absicht über UKW-Sprechfunk mitteilen, wenn

- 1. eine eindeutige Identifikation der Kommunikationsteilnehmer erfolgt,*
- 2. eine eindeutige Absprache über UKW-Sprechfunk möglich ist,*
- 3. durch die Wahl des UKW-Kanals sichergestellt wird, dass möglichst alle betroffenen Verkehrsteilnehmer die UKW-Absprache mithören, und*
- 4. die Verkehrslage es erlaubt.*

Liegen die Voraussetzungen für die Absprache über UKW-Sprechfunk nicht vor, so ist dem Gegenkommer die Absicht durch das Schallsignal nach Nummer 5 der Anlage II.2 anzuzeigen. [...]“

Für den Fahrwasserabschnitt der Elbe, auf dem es zu der Kollision kam, ist keine entsprechende Ausnahmeregelung getroffen worden.

(4) Grundregeln für das Verhalten im Verkehr

§ 3 Abs. 1 SeeSchStrO verpflichtet als Grundregel für das Verhalten im Verkehr alle Verkehrsteilnehmer, mit ihrem Verhalten die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs zu gewährleisten. Schädigungen, Gefährdungen oder mehr als nach den Umständen vermeidbare Behinderungen oder Belästigungen sind dementsprechend verboten.

Aus § 3 Abs. 1 SeeSchStrO folgt darüber hinaus die Verpflichtung, die Vorsichtsmaßnahmen zu beachten, die der Seemannsbrauch oder die besonderen Umstände des Falls erfordern. In Absatz 2 der genannten Norm ist außerdem festgelegt, dass zur Abwehr einer unmittelbar drohenden Gefahr unter Berücksichtigung der besonderen Umstände auch dann alle erforderlichen Maßnahmen ergriffen werden müssen, wenn diese ein Abweichen von den Vorschriften notwendig machen.

3.3.13.2 Beachtung der rechtlichen Vorgaben im konkreten Fall

(1) Fahrverhalten des Lotsenschoners No.5 ELBE

Der Schoner nutzte auf dem elbabwärts führenden ersten, unter Segeln absolvierten Teil seiner Gästefahrt den nördlichen Fahrwasserrand der Elbe und beachtete somit also zunächst konsequent das aus Regel 9 Buchstabe a KVR folgende Rechtsfahrgebot.

Nach dem Vollzug der Wende, die gegen 13:47 Uhr abgeschlossen war und während der erste Vorläufer der Fockschot riss, bewegte sich das Fahrzeug, wie die Radaraufzeichnungen der Vzk und die Aufzeichnung des von einem Fahrgast mitgeführte GPS-Trackers zweifelsfrei belegen, allerdings nicht auf dem kürzesten Weg auf den südlichen, also aus Sicht des Lotsenschoners äußersten rechten Rand des im fraglichen Streckenabschnitt ca. 500 m breiten Fahrwassers zu. Stattdessen steuerte der aufgrund der gerissenen Vorläufer der Fockschoten und der im Wind schlagenden Fock nunmehr mit Motorunterstützung fahrende Schoner in den folgenden Minuten kontinuierlich erneut einen Kurs, der in unmittelbarer Nähe zur nördlichen Fahrwassergrenze und annähernd parallel zu dieser verlief. Dieser Verstoß gegen das Rechtsfahrgebot führte ab ca. 13:48:30 Uhr zu einer sehr gefährlichen Begegnungssituation mit dem Gegenkommer HANNA. Die HANNA fuhr zu diesem Zeitpunkt ordnungsgemäß am rechten (nördlichen) Fahrwasser Richtung Nordsee. Der oben beschriebene Kursverlauf des entgegenkommenden Schoners veranlasste die HANNA zu zwei UKW-Funkanrufen, auf die dieser nicht reagierte. Unmittelbar danach (gegen 13:48:45 Uhr) fuhren beide Fahrzeuge Backbordseite an Backbordseite in sehr geringem Abstand aneinander vorbei. Die Schiffsführung der HANNA sah sich nach dieser äußerst gefährlichen und vollkommen unnötigen Annäherung veranlasst, das Vorkommnis der Vzk zu melden und diese wörtlich über den „Geisterfahrer“ und dessen gefährliches Fahrverhalten, „noch dazu mit Gästen an Bord“, zu informieren.

Die beschriebene Nahbereichssituation und die bevorstehende Begegnung mit dem Gegenkommer ASTROSPRINTER bewogen den Schiffsführer des Lotsenschoners

offenbar nicht dazu, sein Fahrzeug nunmehr schnellstmöglich an dessen steuerbordseitigen Fahrwasserrand oder zumindest in die südliche Hälfte des Fahrwassers zu manövrieren. Stattdessen setzte der Schoner – wie die Radaraufzeichnung der Vkz zweifelsfrei belegt – seine Fahrt in der aus seiner Sicht falschen, also linken Hälfte des Fahrwassers und dort auch weiterhin in dessen nördlichem Randbereich kontinuierlich fort.

Da das Fahrwasser der Elbe im Bereich der nächsten Annäherung der beiden Fahrzeuge aus Sicht der ASTROSPRINTER nach Steuerbord abknickt, ging der sehr reviererfahrene Schiffsführer (und pensionierte Elblotse) des Lotsenschoners nach eigener Aussage davon aus, dass die ASTROSPRINTER die dem Fahrwasserverlauf geschuldete Steuerbordkursänderung in Kürze vollziehen würde. Eine den Regeln entsprechende Begegnung der beiden Fahrzeuge, also Backbordseite an Backbordseite, sollte dadurch aus Sicht des Schiffsführers des Schoners ohne weitere besondere Maßnahmen an Bord beider Fahrzeuge realisiert werden.

Die Auswertung der Radaraufzeichnung der Vkz ergibt allerdings, dass die Begegnung des Lotsenschoners mit der ASTROSPRINTER erfolgte, noch bevor das Fahrwasser aus Sicht der ASTROSPRINTER nach Steuerbord abknickt. Falls es also tatsächlich das Kalkül des Schiffsführers des Schoners gewesen sein sollte, die Begegnungssituation mit der ASTROSPRINTER dadurch zu entschärfen, dass diese zuvor, den Notwendigkeiten des Fahrwasserverlaufs geschuldet, ihren Kurs nach Steuerbord ändern würde, so lag dieser Annahme eine fehlerhafte Schätzung der bevorstehenden Begegnungsposition zugrunde.

(2) Fahrverhalten der ASTROSPRINTER

Die ASTROSPRINTER folgte auf ihrer elbabwärts führenden Reise dem Fahrwasserverlauf und nutzte dabei den Regeln entsprechend die aus ihrer Perspektive rechte Hälfte des Fahrwassers. Durch optische Beobachtung des Verkehrsgeschehens im Vorausbereich und die o.g. UKW-Rufe der vorausfahrenden HANNA in Richtung Lotsenschoner wurden der Lotse und die Schiffsführung der ASTROSPRINTER auf den zu diesem Zeitpunkt ca. 1,7 sm entfernten Gegenkommer aufmerksam.

Die ASTROSPRINTER näherte sich in den folgenden Minuten kontinuierlich dem entgegenkommenden Schoner an. Die Schiffsführung der ASTROSPRINTER sah dabei zunächst keine Veranlassung, den eigenen Kurs signifikant zu ändern, sondern hielt sich, ungefähr in der Mitte der rechten/nördlichen Fahrwasserhälfte fahrend, nach wie vor an das geltende Rechtsfahrgebot. Der entgegenkommende Lotsenschoner machte demgegenüber nicht nur nach der subjektiven Wahrnehmung der ASTROSPRINTER, sondern, wie die Radaraufzeichnung der Vkz belegt, auch objektiv, zunächst keine Anstalten, seinen Kurs nach Steuerbord, also zu seiner rechten Fahrwasserseite hin zu ändern. Die Schiffsführung der ASTROSPRINTER schlussfolgerte aus dem Fahrverhalten des Schoners, dass dieser auch in der Folgezeit durchgängig am falschen Fahrwasserrand verbleiben würde. Die aus Sicht

der ASTROSPRINTER folgerichtige Konsequenz aus dieser Annahme war es, dass deren Schiffsführung von einer sogenannten „Grün/Grün“-Begegnung⁴¹ ausging.

Unvermittelt und unvorhersehbar änderte jedoch kurz darauf der Lotsenschoner im unmittelbaren Nahbereich der ASTROSPRINTER seinen Kurs nach Steuerbord und kreuzte dadurch die Kurslinie der ASTROSPRINTER. Eine adäquate Reaktion auf deren Brücke war wegen der Kürze der noch zur Verfügung stehenden Zeit nicht mehr möglich. Die ASTROSPRINTER stieß mit ihrem Bug daher zwangsläufig gegen 13:54:15 Uhr mit der Backbordseite des Schoners zusammen.

3.3.13.3 Verkehrsrechtliche Einordnung des Unfallgeschehens

Die oben beschriebenen Fahrtverläufe der beiden späteren Kollisionsgegner lassen bei objektiver Betrachtungsweise im Lichte der zu beachtenden Verkehrsvorschriften die folgenden Schlussfolgerungen zu:

1. Der Lotsenschoner bewegte sich nach der Ausführung der Wende weder sofort noch in seinem weiteren Fahrtverlauf auf die südliche Fahrwasserseite zu, obwohl er hierzu gemäß den Vorgaben aus §§ 2 Abs. 1 Nr. 1 SeeSchStrO i. v. m. Regel 9 Buchstabe a KVR (sog. Rechtsfahrgebot) verpflichtet gewesen wäre.

Diese Feststellung relativiert sich nicht dadurch, dass der Schoner zunächst unter Segeln fuhr und im weiteren Verlauf der Ereignisse mit zerreißenden Segeln an Deck zu kämpfen hatte. Auf der Seeschiffahrtstraße Elbe kann gemäß den dort geltenden Fahrregeln ein Fahrzeug keine besonderen Rechte daraus ableiten, dass es unter Segeln fährt. Außerdem wurde parallel zum Vollzug der Wende bzw. unmittelbar danach der Motor des Lotsenschoners gestartet, so dass dieser im weiteren Verlauf der Ereignisse ohnehin nicht mehr als Segelfahrzeug galt. Schließlich ist noch zu berücksichtigen, dass die Maschinenkraft des Schoners nach den Erkenntnissen der BSU ein ordnungsgemäßes Manövrieren des Fahrzeugs auch dann noch zulässt, wenn es in Bezug auf dessen Segelführung zu Problemen kommen sollte.

2. Die ASTROSPRINTER ist zwecks Realisierung der Begegnung mit dem Lotsenschoner im Fahrwasser nicht der Vorgabe aus § 24 Abs. 1 SeeSchStrO folgend nach Steuerbord ausgewichen. Deren Plan, stattdessen durch eine Kursänderung nach Backbord den Schoner Steuerbord an Steuerbord (also Grün/Grün) zu passieren, entsprach also nicht den geltenden Fahrregeln. Andererseits musste die Schiffsführung der ASTROSPRINTER auch bedenken, dass sie aufgrund ihres Tiefgangs bei einem Steuerbordmanöver eine Strandung riskiert hätte.⁴²

⁴¹ Anm.: Grün/Grün bedeutet im seemännischen Sprachgebrauch, dass Fahrzeuge mit ihren gemäß KVR durch grüne Seitenlichter gekennzeichneten Steuerbordseiten aneinander vorbeifahren. Im Gegensatz dazu steht Rot/Rot synonym für den laut KVR und SeeSchStrO vorgeschriebenen Regelfall einer Begegnung an den rot gekennzeichneten Backbordseiten.

⁴² Im Rahmen der Anhörungsphase kommentierte die GDWS im Sinne der Vkz:

„Wie oben (zu Abbildung 48 ff.) beschrieben war die Situation um 13:52:13 Uhr für die ASTROSPRINTER wie auch für die Vkz als sicher einzustufen, da die Vektoren eine Steuerbord-Steuerbord-Passage eindeutig signalisierten. Die vorherrschende Windrichtung, südliche bis südwestliche Winde, verstärkte diesen Eindruck. Es ist davon auszugehen, dass die No. 5 ELBE im Bedarfsfall etwas abfällt und sich vom Heck der Astroprinter freihält.“

Gemäß § 24 Abs. 3 SeeSchStrO ist eine „Grün-Grün“- Passage aber ausnahmsweise zulässig, wenn ein Fahrzeug dem Gegenkommer innerhalb eines durch besondere Verordnung bestimmten Fahrwasserabschnitts der Seeschiffahrtsstraße die diesbezügliche Absicht entweder über UKW oder durch das insoweit vorgeschriebene Schallsignal angezeigt hat.

Für den Streckenabschnitt, in dem es zu der Begegnung der ASTROSPRINTER mit dem Lotsenschoner kam, gibt es keine diesbezügliche Ausnahmeregelung.

Es entspricht allerdings vielerorts der nautischen Praxis, insbesondere in der Revierfahrt, dass sich Fahrzeuge auch außerhalb besonders ausgewiesener Streckenabschnitte mittels UKW über bevorstehende Annäherungssituationen verständigen und dabei unter Berücksichtigung der konkreten Umstände (bspw. Verkehrssituation und örtliche Gegebenheiten im fraglichen Fahrwasserabschnitt, Fahrzeuggröße, Manövriereigenschaften) von den geltenden Fahrregeln einzelfallabhängig abweichen. Insbesondere die Vereinbarung von „Grün-Grün“-Begegnungen ist durchaus üblich. Solche Absprachen dienen der Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs und werden demgemäß von den Schifffahrtspolizeibehörden regelmäßig nicht sanktioniert.

Die Begegnung zwischen der ASTROSPRINTER und dem Schoner betraf nicht einen Fahrwasserabschnitt, in dem eine „Grün/Grün“-Passage ausnahmsweise erlaubt ist. Darüber hinaus fehlte es außerdem an einer diesbezüglichen Absprache zwischen den beiden Fahrzeugen, so dass eine solche, bei isolierter Betrachtungsweise der Annäherungssituation, formal nicht zulässig war.

Es existiert auf der Seeschiffahrtsstraße Elbe auch keine gewohnheitsrechtliche Gepflogenheit, dass Fahrzeuge, ohne dass sie dies ausdrücklich über UKW abgesprochen haben, mit der jeweiligen Steuerbordseite aneinander vorbeifahren. Nichtsdestotrotz geschieht dies im Sommerhalbjahr trotzdem immer wieder zwischen Sportbooten/Traditionsschiffen und der kommerziellen Schifffahrt.

Die konkrete Annäherungssituation zwischen der ASTROSPRINTER und dem Lotsenschoner war allerdings durch die atypische Besonderheit gekennzeichnet, dass letztere sich kontinuierlich am falschen Fahrwasserrand vorwärtsbewegt hatte. Auch nach der Begegnungssituation mit der HANNA und deren kritischem Hinweis an die Vlkz war der Schoner – obwohl ihm die Verkehrslage dies unproblematisch ermöglicht hätte – nicht dazu übergegangen, sich auf die gegenüberliegende Fahrwasserseite zu bewegen.

Es ist daher aus seemännischer Sicht nachvollziehbar, dass die Schiffsführung der ASTROSPRINTER, auch ohne die grundsätzlich vorgeschriebene direkte Vereinbarung einer „Grün/Grün“-Begegnung, darauf vertraute, dass eine solche nach Lage der Dinge konkludent zu Stande gekommen sei. Unverständlich ist allerdings auch, dass die ASTROSPRINTER den Lotsenschoner im Verlauf der Annäherung nicht per UKW angesprochen hat, um sich vorsorglich zu versichern, dass dieser tatsächlich eine „Grün/Grün“-Begegnung anstrebt.

Außerdem ist kritisch zu bewerten, dass die Schiffsführung der ASTROSPRINTER nicht mittels Schallsignalen im Sinne von Anlage II.2 Nr. 2.1 zur SeeSchStrO bzw. nach Regel 34 Buchstabe d) KVR versucht hat, No. 5 ELBE zu warnen.

3.3.14 Wachdienst auf No.5 ELBE

Die Besatzung von No.5 ELBE wurde vor der Kollision zeitgleich mit mehreren Aufgaben konfrontiert. Bei starkem und in Böen möglicherweise stürmischem Wind waren Fock und Klüver unklar. Währenddessen befand sich die No.5 ELBE noch nicht auf der rechten Seite des Fahrwassers, so dass der elbabwärtsfahrende und vorfahrtsberechtigte Schiffsverkehr den Raum zum Manövrieren einschränkte. Alle Manöver mussten – wie immer – unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen durchgeführt werden, da sich 43 Personen, hiervon 28 Gäste, in überwiegender Anzahl gemeinsam auf dem Deck aufhielten.

Anlässlich dieser Rahmenbedingungen wurde untersucht, ob auf No.5 ELBE die nach § 13 Schiffssicherheitsverordnung (SchSV) vorgeschriebenen Verhaltenspflichten hinsichtlich ausreichender Vorkehrungen für den Wachdienst im Sinne von Regel VIII/2 Abs.2 der Anlage zum STCW-Übereinkommen⁴³, insbesondere unter Berücksichtigung von „Navigation“ und „Ausguck“ wahrgenommen wurden.

Vielfältige weitere im Rahmen des Wachdienstes durchzuführende Aufgaben, wie z. B. der Funkwache oder zur Bedienung der Antriebsmaschine wurden nicht näher betrachtet, da die Aspekte „Navigation“ und „Ausguck“ als wesentlich unfallursächlich eingestuft wurden und sich bereits auf dieser Basis ausreichend Belege zur Verbesserung des Wachdienstes auf No.5 ELBE und anderen Traditionsschiffen herleiten lassen.

3.3.14.1 Navigation

Nach § 13 Abs.3 Nr. 4 SchSV hat der verantwortliche nautische Wachoffizier (NWO)⁴⁴, „...den gesteuerten Kurs, die Position und die Geschwindigkeit des Schiffes in kurzen, der jeweiligen Verkehrssituation angepassten Zeitabständen zu überprüfen und dabei die vorgeschriebenen und verfügbaren Navigationshilfen zu verwenden...“.

Zum Unfallzeitpunkt nahm der Schiffsführer von No.5 ELBE die Aufgaben des NWO's wahr.

Kurz vor der Kollision hatte der Schiffsführer für wenige Minuten seinen Platz auf dem Achterschiff verlassen, um sich, gemeinsam mit dem Steuermann, den Zustand von Fock und Klüver anzusehen und eine Entscheidung hinsichtlich dieser Vorsegel zu treffen.

⁴³ „STCW-Übereinkommen“ steht für Internationales Übereinkommen von 1978 über Normen für die Ausbildung, die Erteilung von Befähigungszeugnissen und den Wachdienst von Seeleuten.

⁴⁴ Begriff aus der SchSV, der im Kontext mit den Fragestellungen zum Wachdienst im Untersuchungsbericht übernommen wurde. Auf No.5 ELBE entspricht diese Dienststellung der Rolle eines Wachführers.

3.3.14.2 Ausguck

Nach § 13 Abs. 3 Nr. 2 Schiffssicherheitsverordnung (SchSV) hat der NWO auf Schiffen unter Bundesflagge „...dafür zu sorgen, dass der Ausguck bei der Fahrt im Revier [...] mit einer geeigneten Person besetzt ist“.

Gemäß den ebenfalls für Traditionsschiffe geltenden Wachdienstvorschriften⁴⁵ muss ein Ausguck nach A-VIII/2 Nr. 15 und 16 STCW-Code⁴⁶ „...in der Lage sein, seine volle Aufmerksamkeit darauf zu verwenden, einen gehörigen Ausguck zu halten; er darf von sich aus keine anderen Aufgaben wahrnehmen und es dürfen ihm keine anderen Aufgaben zugewiesen werden, die bei der Wahrnehmung stören könnten. Die Aufgaben des Ausgucks und Rudergängers sind voneinander getrennt und der Rudergänger darf, so lange er am Ruder steht, nicht als der Ausguckposten betrachtet werden.“

Den Wachdienstvorschriften weiter folgend, darf ein Rudergänger auf kleinen Schiffen unter ausländischer Flagge zeitgleich als Ausguck eingesetzt werden, sofern am Ruderstand insbesondere eine ungehinderte Rundumsicht gegeben ist. Diese Option der Ausnahme wird nicht weiter betrachtet, da die nationale Regelung in der SchSV für Schiffsführer auf Schiffen unter Bundesflagge keinen Ermessensspielraum zulässt. Außerdem bestand für den Rudergänger aufgrund der Masten, der Segel im Zusammenhang mit der vorhandenen Krängung des Schiffes aber insbesondere wegen der Vielzahl von Personen an Deck keine Rundumsicht.

Zur Durchführung eines sicheren Wachdienstes enthält das Sicherheits-Handbuch des Betreibers von No.5 ELBE nur eine Regelung. Nach dieser dürfen ausschließlich erfahrene Besatzungsmitglieder als Rudergänger eingesetzt werden. Anzulernende müssen von erfahrenen Rudergängern überwacht werden. Weitere Regelungen, wie z. B. zur Einteilung eines geeigneten Ausgucks, hat der Betreiber in dem Sicherheits-Handbuch nicht getroffen.

Auf No.5 ELBE war kein Besatzungsmitglied ausdrücklich als Ausguck eingeteilt.

3.3.14.3 Schiffsbesetzung und Befähigung

Da auf No.5 ELBE kein Ausguck eingeteilt war, stellte sich den Untersuchern die Frage, ob dem Schiffsführer überhaupt geeignete Besatzungsmitglieder zur Verfügung gestanden hätten. Hierzu wurden im Folgenden die vorgeschriebene Schiffsbesetzung und Befähigung der Besatzungsmitglieder sowie die faktische Besetzung am Unfalltag betrachtet.

Auf Kauffahrteischiffen dürften Wachoffiziere nur Besatzungsmitglieder als Ausguck einsetzen, die einen Befähigungsnachweis „Wachbefähigung Brücke“ nach

⁴⁵ Diese Wachdienstvorschriften gelten gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 1 SchSG i. V. m. Anlage A Nummer VI.1 zu § 1 Abs. 2 SchSG auch für Traditionsschiffe.

⁴⁶ STCW-Code, in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. Juli 2013 (Anlageband zum BGBl II Nr. 18), zuletzt geändert durch die elfte Verordnung über Änderungen der Anlage des Internationalen Übereinkommens von 1978 über Normen für die Ausbildung, die Erteilung von Befähigungszeugnissen und den Wachdienst von Seeleuten vom 14. November 2018 (BGBl. II Nr. 22).

Regel II/4 der Anlage zum STCW-Übereinkommen erworben haben. In Schiffsbesetzungszeugnissen, die gemäß Schiffsbesetzungsverordnung⁴⁷ zur Festlegung einer sicheren Mindestbesetzung erteilt werden, wird dieser Sachverhalt ausdrücklich berücksichtigt.

Für Traditionsschiffe ergeben sich keine vergleichbaren eindeutigen Regelungen. Die rechtlichen Vorgaben zur Besetzung von Traditionsschiffen sind in

- Teil 3 Kapitel 1 Nr. 12 der Anlage 1a zu den §§ 6 und 6a SchSV⁴⁸ in Verbindung mit
- § 11 Sportseeschifferscheinverordnung (SportSeeSchV)⁴⁹ zu finden.

Die Mindestanforderung an die Befähigung ergeben sich aus

- der SportSeeSchV und den
- Durchführungsrichtlinien Traditionsschiffahrt⁵⁰.

Für die Besetzung eines Traditionsschiffes mit nautischem, technischem Führungs-, Funkpersonal und Schiffsleuten ist gemäß § 11 Abs. 1 SportSeeSchV der Eigner beziehungsweise der Betreiber verantwortlich. Mit der Besetzung muss ein sicherer Schiffsbetrieb gewährleistet werden können. Sofern für einige Dienststellungen keine Befähigungsnachweise rechtlich vorgeschrieben sind – wie z. B. in diesem Fall für die Schiffsleute – müssen diese Besatzungsmitglieder über eine ausreichende praktische Erfahrung verfügen. Über die ausreichende Anzahl und Eignung der Schiffsleute entscheidet der Betreiber unter Berücksichtigung der Betriebsorganisation und des beabsichtigten Reiseverlaufs (vgl. § 11 Abs. 1 Nr. 5 SportSeeSchV).

Unbeschadet der Grundsätze nach § 11 Absatz 1 SportSeeSchV hätten für die Fahrt der No.5 ELBE am Unfalltag nach Anlage 4 Nr. 4 zu § 11 Abs. 2 SportSeeSchV zwei Personen als Regelbesetzung genügt. Eine Person hätte mindestens einen Sportseeschifferschein und die andere einen Sportbootführerschein-See oder jeweils eine höherwertige beziehungsweise gleichwertige Bescheinigungen besitzen müssen.

Gemäß dem für No.5 ELBE am 18.04.2019 erteilten Schiffsbesetzungszeugnis (Traditionsschiff) waren für die Fahrt auf der Elbe ein Schiffsführer mit einem Sportseeschifferschein und dem Zusatzeintrag Traditionsschiffer sowie eine zweite Person für die Decksbesetzung vorgeschrieben.

Am Unfalltag war No.5 ELBE mit 15 Besatzungsmitgliedern besetzt. Der Schiffsführer verfügte über die gemäß Schiffsbesetzungszeugnis vorgeschriebenen Bescheinigungen. Die gemäß SportSeeSchV abweichenden Anforderungen hätten mit

⁴⁷ Schiffsbesetzungsverordnung vom 18. Juli 2013 (BGBl. I S. 2575), die zuletzt durch Artikel 12 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2581) geändert worden ist.

⁴⁸ SchSV vom 18. September 1998 (BGBl. I S. 3013, 3023), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 3. März 2020 (BGBl. I S. 412) geändert worden ist.

⁴⁹ SportSeeSchV in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. März 1998 (BGBl. I S. 394), die zuletzt durch Artikel 5 der Verordnung vom 3. März 2020 (BGBl. I S. 412) geändert worden ist.

⁵⁰ Richtlinien zur Durchführung der SportSeeSchiffV vom 17. Dezember 1992 (BGBl. I S. 2061; BGBl. I 1993, S. 228), geändert durch die Verordnung vom 17. Dezember 1997 (BGBl. S. 3197) im Hinblick auf den Erwerb der Zusatzeinträge für die Traditionsschiffahrt und [...] vom 19. Dezember 1997 (VkBBl. 1998 S. 49) geändert durch Erlass vom 29. März 2016 (VkBBl. 2016, S. 338).

dem am Unfalltag an Bord befindlichen Steuermann ebenfalls erfüllt werden können. Darüber hinaus standen gemäß Crewliste acht weitere Personen für den Decksbereich zur Verfügung. Gemäß Crewliste wurde innerhalb des Deckbereichs nach „Deck“, „Matrose“ und „Deckshand“ unterschieden. Den zur Untersuchung bereitgestellten Unterlagen und Zeugenaussagen folgend, waren einige dieser Decksleute Inhaber eines Sportbootführerscheines oder einer höherwertigen Bescheinigung. Einige haben zudem auch längere praktische Erfahrungen auf Sportbooten und Traditionsschiffen glaubhaft gemacht.

3.3.14.4 Teilnahme am mobilen Seefunkdienst

Im Schiffsbesatzungszeugnis wird keine Berechtigung der Teilnahme am mobilen Seefunkdienst gefordert. Gemäß § 1 Abs. 7 SportSeeSchV müssen Führer von Traditionsschiffen ihre Befähigung zur Teilnahme am mobilen Seefunkdienst entsprechend der funktechnischen Ausrüstung des Traditionsschiffs nachweisen. Die No.5 ELBE war für das Seegebiet A1 ausgerüstet. Der Schiffsführer hätte demnach mindestens Inhaber eines Beschränkt Gültigen Funkbetriebszeugnisses (Short Range Certificate, SRC) oder eines anderen nach § 13 Abs. 4a in Verbindung mit Anlage 3 der SchSV gleichwertigen oder höherwertigen Zeugnisses sein müssen.

Der Schiffsführer war Inhaber eines Allgemeinen Sprechfunkzeugnisses für den Seefunkdienst, welches für diesen Zweck nicht ausreichend ist⁵¹. Auch als Inhaber des erteilten Befähigungszeugnisses Kapitän auf großer Fahrt A6 sowie des Befähigungszeugnisses mit Befugnissen zum Kapitän nach Regel II/2 der Anlage zum STCW-Übereinkommen (beide in der Gültigkeitsdauer abgelaufen) hatte er keine Berechtigung erworben, am mobilen Seefunkdienst teilzunehmen⁵². Seit 01. Juni 2014, dem Inkrafttreten der Seeleute-Befähigungsverordnung, müssen Bewerber von nautischen Befähigungszeugnissen mit Befugnissen zum Offizier und höherwertig beim Ersterwerb und bei Gültigkeitsverlängerungen entsprechend dem Völkerrecht gültige Betriebszeugnisse für GMDSS⁵³-Funker nachweisen⁵⁴.

Der Schiffsführer hatte damit keinen Nachweis einer entsprechenden Befähigung.

3.3.15 Wachdienst auf ASTROSPRINTER

Die Brücke auf der ASTROSPRINTER war zum Zeitpunkt der Kollision mit zwei Personen, einem NWO des Schiffes und einem Lotsen besetzt. Der Lotse durfte im Einvernehmen mit dem Kapitän die Fahrmanöver (Kurs/Geschwindigkeit) durchführen.

Der Lotse übernahm mit dieser Übertragung „...von Rechten zur selbständigen Anordnung von Maßnahmen zur Führung des Schiffes“ aus seiner Sicht keine mit der

⁵¹ Eine Übersicht aller nationalen Funkzeugnisse und der damit verbundenen Berechtigung bietet das Merkblatt der Fachstelle der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes vom 25.04.2018, https://www.fvt.wsv.de/Webs/WASA/FVT/DE/SharedDocs/Downloads/UBI_Merkblatt-Funkzeugnisse_2018-04-25.html.

⁵² Siehe § 13 Abs. 4a SchSV.

⁵³ GMDSS: Global Maritime Distress and Safety System (weltweites Seenot- und Sicherheitsfunksystem) ist eine Zusammenfassung von technischen Einrichtungen, Dienststellen und Regeln zur weltweiten Hilfe bei Seenotfällen und zur Sicherung der Schifffahrt.

⁵⁴ Siehe § 5 Abs. 2 und § 53 Abs. 4 See-BV. Seeleute-Befähigungsverordnung vom 8. Mai 2014 (BGBl. I S. 460), die durch Artikel 66 der Verordnung vom 2. Juni 2016 (BGBl. I S. 1257) geändert worden ist.

Schiffsführung verbundene Verantwortung des Kapitäns, beziehungsweise des für die Brückenwache verantwortlichen NWO's (§ 23 Abs. 2 SeeLG⁵⁵).

Das SeeLG entspricht mit dieser Bestimmung den – an die Schiffsführung – gerichteten internationalen Wachdienstvorschriften nach A-VIII/2 Nr. 49 und Nr. 50 STCW-Code. Dieser Norm folgend werden weder der Kapitän noch der NWO durch die Anwesenheit eines Lotsen von ihren Aufgaben und Verpflichtungen bezüglich der Sicherheit des Schiffes entbunden. Beide müssen eng mit dem Lotsen zusammenarbeiten und die Position sowie die Bewegungen des Schiffes genau überwachen. Sollte der für die Wache verantwortliche Offizier – das kann gegebenenfalls der Kapitän sein – irgendwelche Zweifel in Bezug auf die Maßnahmen oder Absichten des Lotsen haben, so muss dieser vom Lotsen eine Klarstellung erbitten. Bleiben die Zweifel bestehen, muss der NWO die erforderlichen Maßnahmen treffen, bis der Kapitän die Brückenwache übernimmt.

Der Kapitän muss demzufolge ausreichende Vorkehrungen für eine sichere Brückenwache treffen und darf hierbei nicht die Anwesenheit des Lotsen und die Übertragung von Rechten berücksichtigen. Nach Abschnitt A-VIII/2 Nr. 14ff STCW-Code muss die Brücke mit einem Ausguck besetzt werden. Bei Tageslicht darf der NWO der einzige Ausguckposten sein, „...sofern bei jeder Gelegenheit [...] ein solches Handeln gefahrlos ist [...]“ und „alle einschlägigen Aspekte berücksichtigt worden sind.“ In den Vorschriften folgen mehrere Abwägungsgründe, wie z.B. die Wetter- und Sichtverhältnisse, die Verkehrsdichte sowie die Möglichkeit unverzüglich Hilfe auf die Brücke beordern zu können.

Mit dem Gebrauch der Selbststeueranlage durfte der Kapitän nicht gänzlich auf einen Rudergänger verzichten, da sich nach § 30 Abs. 2 Nr. 3 SeeSchStrO ein Rudergänger in der Nähe der Steuereinrichtung aufhalten muss.

⁵⁵ SeeLG: Seelotsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. September 1984 (BGBl. I S. 1213), das zuletzt durch Artikel 4 Absatz 135 des Gesetzes vom 18. Juli 2016 (BGBl. I S. 1666) geändert worden ist.

4 AUSWERTUNG

Die Auswertung aller zur Verfügung stehenden Informationen lässt folgenden Ablauf der Geschehnisse rekonstruieren. Wie so oft handelt es sich dabei um eine Verkettung von Ursachen, Entscheidungen und Situationen, die jede für sich allein stehend kaum zu dem Unfall geführt hätte.

4.1 Zum Unfallverlauf

Es war das Pfingstwochenende 2019, die Tagestörns des Traditionsschiffs No.5 ELBE waren seit langem ausgebucht und es ist verständlich, dass sich nicht nur die Fahrgäste, sondern auch die Besatzung auf diesen Ausflug freuten, zumal das Schiff gerade 8 Monate außer Dienst war, um in einer dänischen Werft überholt zu werden.

Die Besatzung war zwar neu zusammengesetzt, trotzdem wussten alle, was sie zu tun hatten. So informierte sich die Schiffsführung auch über die zu erwartenden Wetterbedingungen. Die Windvorhersage des DWD (siehe dazu Punkt 3.3.9) sagte 5 bis 6 Bft, in Böen 9 Bft voraus. Das hätte die Schiffsführung eigentlich schon dazu bringen müssen, diesen Tagesausflug abzusagen. Der Steuermann gibt an, sich vorher in Vorbereitung der Reise, bereits bei Windfinder und DWD über die Wind- und Wetterbedingungen an diesem Tag informiert zu haben. Nach seiner Angabe sollte mit einem Wind der Stärke 4 bis 5 Bft aus Südwest (in Böen 6 bis 8 Bft) zu rechnen sein, während der Schiffsführer Windfinder Informationen mit in Böen von 6 bis 7 Bft eingeholt zu haben meint. Das an Bord vorhandene NAVTEX Gerät zum automatischen Empfang von Wettermeldungen wurde von beiden nicht erwähnt und scheinbar auch nicht genutzt.

Der Schiffsführung war bewusst, dass in dem bisherigen langjährigen Sicherheitszeugnis die Einschränkung bis max. 6 Bft vorgeschrieben war. Nicht bekannt war der Schiffsführung aber, dass es seit dem Abschluss des Werftaufenthaltes ein neues Zertifikat gab, welches die Tagesausflüge bis 5 Bft genehmigte. Da die Schiffsführung aber davon ausging, dass sie bis 6 Bft fahren durfte, reduzierte sie die Segelfläche. Sie orientierte sich dabei an den Angaben der Segeltabelle im Schiffssicherheitshandbuch für eine Windstärke von 6 Bft. Aufgrund einer erwarteten Luvgerigkeit des Schoners verzichtete sie jedoch auf das Setzen des einfach gerefften Großsegels und setzte das Schonersegel ungerefft. Damit reduzierte sie die Segelfläche von zulässigen 204 qm auf 127 qm und damit über das für 7 Bft zulässige Maß hinaus. Diese Segeltabelle basiert auf dem Stabilitätshandbuch und soll sicherstellen, dass nicht zu viel Winddruck auf das Schiff einwirkt, also die Stabilität des Schiffes auch unter stärkerem Wind erhalten bleibt. Es blieben aber der Innenklüver und die Fock stehen.

Festzustellen ist, dass während der Wende Schäden an den Vorsegeln entstanden. Die Schiffsführung konzentrierte sich sofort auf dieses Problem, so dass erst die Beinahekollision mit der HANNA kaum bemerkt wurde und es dann zur Kollision mit der ASTROSPRINTER kam. Der Schiffsführer war sich der Position im Fahrwasser anscheinend so sicher, dass er der Meinung war, sich persönlich um die defekten Segel kümmern zu können. Dabei hätte er nach Auffassung der BSU bei regelmäßiger Überprüfung der Position erkennen können, dass sich No.5 ELBE noch auf der falschen Fahrwasserseite befand. Bei Kenntnis der genauen Position hätte der

Schiffsführer die Kollisionsgefahr erkennen und geeignete Manöver rechtzeitig durchführen können.

Mit dem Moment der Kollision häuften sich glückliche Umstände: Der ausladende Bug der ASTROSPRINTER kollidierte als erstes mit dem Schonensegel der No.5 ELBE, so dass dieser Mast brach. Dabei wurde aber schon viel Bewegungsenergie aufgenommen, der Segler neigte sich nur auf die Seite und wurde nicht versenkt. Alle Personen konnten sich an Bord halten, niemand fiel in das 18°C kalte Wasser der Elbe. Sehr schwere Verletzungen traten nicht ein. Das Unterwasserschiff des Traditionssglers wurde beschädigt, aber durch die neue Beplankung war das Leck und damit die eindringende Wassermenge so gering, dass das Schiff gerade noch so lange schwimmfähig blieb, bis es in der Mündung der nahen Schwinge auf Grund lief.

Ein weiterer glücklicher Umstand bestand darin, dass Rettungsboote der DLRG und der Freiwilligen Feuerwehr wegen eines anderen Einsatzes in unmittelbarer Nähe waren und sofort helfen konnten.

4.2 Zum Ausguck von No.5 ELBE

Den Ausführungen im Sicherheitshandbuch folgend, werden Schiffsführer auf No.5 ELBE möglicherweise keine ausdrückliche Besetzung des Ausgucks bestimmen, da dem Handbuch keine Aussagen zum erforderlichen Ausguck entnommen werden können.

Möglicherweise hatte der Schiffsführer den Rudergänger oder andere Besatzungsmitglieder als Ausguck betrachtet. Nach Auffassung der BSU wird der Rudergänger die Verkehrslage jedoch nur am Rande verfolgt haben können, da die Verkehrssituation von der Position des Rudergängers durch Sichtbeeinträchtigungen nicht gut erkennbar war. Die Sichtbeeinträchtigungen ergaben sich durch die an Deck stehenden Menschen, die Masten und Segel sowie der vom Segeldruck erzeugten Schräglage des Schiffes. Darüber hinaus sollte der Rudergänger bei böigen Windverhältnissen „...zur nächsten grünen Tonne...“ steuern. Da auf der No.5 ELBE gemäß Sicherheitshandbuch nur erfahrene Rudergänger zum Einsatz kommen, wird der Rudergänger nach Auffassung der BSU aufgrund seiner Erfahrung neben der vorgegebenen Kursanweisung auch auf die Segelstellung geachtet haben. Alle anderen Besatzungsmitglieder waren mit weiteren Aufgaben – wie z. B. Segelbergen, Arbeiten in der Kombüse, Beaufsichtigung der Fahrgäste – beschäftigt.

Unbeschadet der Feststellung, dass keine Person ausdrücklich als Ausguck eingeteilt wurde, haben einige Besatzungsmitglieder, wie z. B. der Steuermann, die sich mit stehender Peilung und rasch abnehmender Entfernung nähernde ASTROSPRINTER wahrgenommen und die beobachtete Kollisionsgefahr dem Schiffsführer, trotz anderer zugewiesener Aufgaben, schnellstmöglich gemeldet. Der von den Vorsegele zurückeilende Steuermann meinte, die Kollision nur noch durch Schallsignale und ein Steuerbordmanöver verhindern zu können, obwohl er zu diesem Zeitpunkt, aufgrund anderer zugewiesener Aufgaben, keinen Überblick über die Positionen der No.5 ELBE und ASTROSPRINTER haben konnte. Ein Abfallen kam für den Steuermann in diesem Moment als Alternative jedoch nicht mehr in Frage, da nach seiner Auffassung hierzu

die Großschot hätte gefiert werden müssen und hierzu keine Zeit mehr zur Verfügung stand. Der Schiffsführer ließ den Steuermann gewähren.

Nach Auffassung der BSU hätte ein geeigneter Ausguck den NWO, in diesem Fall den Schiffsführer, frühzeitig auf die Kollisionsgefahr hingewiesen.

4.3 Zum UKW-Verkehr

Unfallbegünstigend kam hinzu, dass seit dem Passieren der Hamburger Hafengrenze das UKW-Gerät offensichtlich so eingestellt war, dass der warnende Ruf der HANNA nicht gehört werden konnte. Zu dem Thema Kommunikation gehört auch die Feststellung, dass beide Schiffsführungen, die der ASTROSPRINTER und der No.5 ELBE, sich nicht gegenseitig anriefen, um die Situation zu besprechen, stattdessen ging jede Schiffsführung von einer Kursänderung des anderen Schiffes aus, was dazu führte, dass beide Schiffsführungen nichts taten.

Der Schiffsführer hatte trotz vielfältiger Bescheinigungen keine Erlaubnis, die an Bord von No.5 ELBE befindliche Seefunkanlage nutzen zu dürfen. Im Untersuchungsverlauf gab es aber keinen Hinweis darauf, dass der Schiffsführer die Seefunkanlage nicht bedienen konnte.

Die Erforderlichkeit eines entsprechenden Seefunkzeugnisses konnte der Betreiber dem Schiffsbesatzungszeugnis auch nicht entnehmen, da auf diesem – entsprechend der SchSV – nur der Sportseeschifferschein mit dem Eintrag Traditionsschiffer vermerkt war. Anders als bei Befähigungszeugnissen für den nautischen Dienst als Kapitän oder Offizier auf Kauffahrteischiffen, die nach dem 01. Juni 2014 mit einer Gültigkeitsdauer von längstens fünf Jahren erteilt worden sind, sind Betriebszeugnisse für GMDSS-Funker keine Voraussetzung für den Erwerb einer Bescheinigung, die zum Führen eines Traditionsschiffes erforderlich ist.

4.4 Zum Wachdienst der ASTROSPRINTER

Die ASTROSPRINTER fuhr unter der Flagge Zyperns. Der NWO musste daher den Ausguck nicht zwingend mit einer geeigneten Person besetzen, da die maßgebliche Norm in der SchSV nur auf Schiffen unter Bundesflagge Anwendung findet.

Aufgrund der geplanten Route, dem Elbe-Fahrwasser als vorfahrtsberechtigter Verkehrsteilnehmer zu folgen, den guten Sichtverhältnissein und in Verbindung mit der Lotsenberatung, hält die BSU die Entscheidung des Kapitäns für angemessen, nur den NWO in der Brückenwache einzusetzen. Gleichwohl der NWO – ergänzend zu seinen Verpflichtungen als NWO – sowohl die Aufgaben eines Ausgucks wahrzunehmen hatte und bei Bedarf auch noch als Rudergänger hätte tätig werden müssen. Bei Bedarf hätte der NWO jedoch stets einen wachbefähigten Schiffsmann oder den Kapitän hinzuziehen können.

Die BSU geht davon aus, dass sowohl der NWO als auch der Lotse die No.5 ELBE frühzeitig wahrgenommen hatten. Der NWO vertraute aus – für die BSU – nachvollziehbaren Gründen dem Lotsen, dass für ihn diese Nahbereichssituation, mit

einem auf der falschen Fahrwasserseite entgegenkommenden Segelfahrzeug, keine außergewöhnliche Situation darstellte. Ein Ausguck und/oder Rudergänger hätten wahrscheinlich keinen Einfluss auf die an Bord der ASTROSPRINTER getroffenen Entscheidungen gehabt. Die Kollision hätte nach Ansicht der BSU durch eine erweiterte Brückenbesatzung nicht vermieden werden können.

4.5 Zu den Rettungswesten der No.5 ELBE

Auf No.5 ELBE befanden sich drei verschiedene Sorten von Rettungswesten. Dagegen ist nichts einzuwenden, so lange alle Beteiligten diese zu handhaben wissen. Allerdings wurde bei der Einweisung der Fahrgäste nur die orange Feststoffweste erläutert, was sich nach der Kollision darin nachteilig bemerkbar machte, dass auch die neongelben Feststoffwesten benötigt wurden, da ein Teil der orangen durch den gebrochenen Mast blockiert wurden. Bis zur Kollision trugen nur die drei Kinder eine Weste, alle anderen Personen an Bord nicht. Die BSU hat schon vielfach in Berichten empfohlen, an Deck von Sportbooten ständig eine Rettungsweste zu tragen und nimmt diese Untersuchung zum Anlass, noch einmal darauf hinzuweisen. Im Übrigen hätte eine diesbezügliche Pflicht den Charme, dass man sich keine Gedanken mehr darüber machen müsste, ob das korrekte Anlegen der Westen im Notfall – vorausgesetzt es bleibt überhaupt genügend Zeit dafür – wirklich sichergestellt ist.

4.6 Zur externen Kommunikation

Zu dem Verhalten der Schiffsführung der ASTROSPRINTER ist anzumerken, dass sie rechtzeitig den UKW-Kontakt mit No.5 ELBE hätten aufbauen können. Zwar war der Schoner wegen seines zeitweise nicht empfangbaren AIS-Signals nicht als namentlich gekennzeichnetes Signal in den Navigationsgeräten der ASTROSPRINTER erkennbar. Der Name des Schoners war der ASTROSPRINTER jedoch durch das Mithören der den Lotsenschoner betreffenden Funksprüche der HANNA bekannt und dürfte außerdem auch mit dem Fernglas über eine größere Distanz erkennbar gewesen sein. Da der Schoner im Hinblick auf sein Fahrverhalten jedoch bereits auf zwei direkte Funksprüche der HANNA und eine indirekte Kritik nicht reagiert hatte, ist jedoch äußerst fraglich, ob der Lotsenschoner einen Anruf der ASTROSPRINTER überhaupt zur Kenntnis genommen hätte.

4.6.1 Schallsignale

Das Abgeben von Schallsignalen von Seiten der ASTROSPRINTER hätte möglicherweise das Kollisionsrisiko verringern können. Insoweit ist aber zu bedenken, dass auch ohne solche Signale die gefährliche Annäherungssituation an Bord der No.5 ELBE optisch sehr gut erkennbar war und daher zweifelhaft ist, ob Schallsignale der ASTROSPRINTER zu einem insoweit erforderlichen Zeitpunkt tatsächlich (noch) zu einem grundlegend anderen Verhalten an Bord der NO.5 ELBE geführt hätten.

4.6.2 Vkz

Die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) lieferte auf Nachfrage einen Fachbeitrag zu, der redaktionell bearbeitet wurde.

Gemäß Anlage 1a (zu den §§ 6 und 6a), Teil 3, Kapitel 6 Navigationsausrüstung, Nr. 2.2 (Traditionsschiffe, die mehr als zwölf Personen befördern) zu § 6 Schiffssicherheitsverordnung, müssen diese mit einem automatischen Schiffsidentifizierungssystem (AIS) der Klasse A ausgerüstet sein. Die Vzk geht im Nachhinein davon aus, dass das AIS-Gerät von No.5 ELBE defekt war. So war der Schoner für die Vzk als solcher nicht erkennbar. Das Schiff fuhr als Radarecho regelkonform elbabwärts, aus verkehrlicher Sicht bestand für die Vzk kein Grund, dieses Radarecho näher zu identifizieren.

Da No.5 ELBE mit UKW ausgerüstet war, muss es auch gemäß § 3(1) Seeschiffahrtstraßen-Ordnung hörbereit sein. Ist ein Fahrzeug nicht hörbereit, sind die Mittel der Vzk sehr begrenzt. Die Mitarbeiter der Vzk bitten in einem solchen Fall ein WSP-Boot, wenn es in der Nähe ist, um Unterstützung. Ggf. bitten sie andere Verkehrsteilnehmer Licht- oder Schallsignale zu aktivieren, um das betreffende Fahrzeug bzw. den Schiffsführer aufmerksam zu machen (Einschalten des UKW-Gerätes).

Der Abstand zwischen HANNA und ASTROSPRINTER betrug etwa 1,7 sm. Bei einer Geschwindigkeit über Grund von 14,1 kn bedeutet das einen zeitlichen Abstand von 7,3 min. Der Nautiker vom Dienst (NvD) war mit der kleineren Havarie im Dwarsloch beschäftigt. Dort war ein Sportboot auf Grund gelaufen. Nach Alarmierung der Rettungsleitstelle beobachtete der NvD den Einsatz der Hilfsfahrzeuge der Feuerwehr und der DLRG. Diese kamen wenig später auch dem Schoner zur Hilfe.

Nach der von der Vzk unbemerkten Wende der No.5 ELBE zwischen den Tonnen 106 und 104 um 13:47 Uhr änderte sich die Situation. Dieser Fahrtrichtungswechsel im Fahrwasser wurde vom Schiffsführer des Schoners über UKW nicht angezeigt.

Um 13:48 Uhr rief der Lotse der HANNA über UKW den Schoner und bekam keine Antwort.

Um 13:49 Uhr nahm der Lotse der HANNA Kontakt mit der Vzk auf und schilderte die gefährliche Begegnung mit dem Schoner.

Da der Schoner kein AIS-Signal hatte, mussten die Bediensteten der Vzk die No.5 ELBE zwischen den vielen anderen nicht markierten Radar-Echos suchen. Aufgrund des Pfingstwochenendes waren sehr viele Sportboote unterwegs. Der NvD wollte den Schoner vorher sicher finden bzw. identifizieren, um dann den Schiffsführer ggf. zu verwarnen oder von ihm konkrete Handlungen bzw. Fahrmanöver zu verlangen und andere Verkehrsteilnehmer gezielt warnen zu können.

Kurz bevor der Schoner die ASTROSPRINTER erreichte, konnte der NvD das Radarecho des Schoners identifizieren. Für eine Ansprache war es leider schon zu spät, weil sich die nächste Nahbereichslage zur ASTROSPRINTER ergab, welche dann um 13:54 Uhr zur Kollision führte.

Wie immer nach Seeunfällen, die sich in einem durch eine Verkehrszentrale überwachten Gebiet ereignet haben, stellt sich die Frage, ob die Vzk die Möglichkeit gehabt hätte, durch verbales Einwirken auf die Schiffsbesatzung(en) und Lotse(n) via

UKW, den Seeunfall zu verhindern. Grundsätzlich ist insoweit zu beachten, dass die Schiffsführungen und Lotsen an Bord regelmäßig den besseren Überblick über die Verkehrssituation haben, als die aus der Distanz agierenden Nautiker in einer Vkz. Hinzu kommt, dass letztere ihre Aufmerksamkeit bei der Überwachung der in ihrem Zuständigkeitsbereich verkehrenden diversen Fahrzeuge in den meisten Fällen nicht für einen längeren Zeitraum nur auf einzelne Verkehrsbewegungen konzentrieren können bzw. dürfen. Im Übrigen können sich die Verantwortlichen in der Vkz regelmäßig darauf verlassen, dass die Lotsen ihre Tätigkeit entsprechend den allgemeinen rechtlichen Vorgaben und den individuell erteilten Anweisungen ausüben. Diese Erwägungen gelten uneingeschränkt auch für den Verkehr auf der Seeschiffahrtsstraße Elbe. Sie finden ihre Bestätigung in der Tatsache, dass es bezogen auf die hohe Anzahl von Verkehrsbewegungen auf der Elbe nur äußerst selten zu gefahrverursachenden Regelverstößen durch Schiffsführungen oder Lotsen kommt.

Bezogen auf die konkrete Unfallkonstellation hat die Untersuchung des Seeunfalls durch die BSU ergeben, dass die HANNA anlässlich der gefährlichen Begegnung mit dem Schoner diesen – für die Vkz hörbar – zweimal angerufen hatte. Unmittelbar nach der Begegnung wendete sich der Lotse der HANNA sogar direkt an die Vkz, um diese über das gefährliche Agieren des Lotsenschoners zu informieren. Dabei wies der Lotse der HANNA die Vkz ausdrücklich auch noch auf die Tatsache hin, dass sich an Bord des Schoners Fahrgäste befinden und er ohne AIS-Signal unterwegs ist. Der Nautiker in der Vkz bestätigte den Empfang der Meldung. Zu einem Funkkontakt Richtung Lotsenschoner mit dem Ziel, sich nach dessen Absichten zu erkundigen und/oder ihn auf sein regelwidriges Fahrverhalten sowie die nicht vorhandene AIS-Kennung hinzuweisen, kam es jedoch nicht.

Wie oben bereits allgemein erläutert, kann von dem Nautiker in der Vkz zwar nicht erwartet werden, dass er jede ihm technisch grundsätzlich wahrnehmbare Schiffsbewegung permanent beobachtet, analysiert und via Funk in das Verkehrsgeschehen eingreift, die per UKW mitgeteilten Hinweise der HANNA lieferten aber hinreichende Anhaltspunkte dafür, sich das Fahrverhalten des Schoners an Hand seines gut auswertbaren Radarechos etwas genauer anzusehen. Dabei wäre unweigerlich die sich anbahnende gefährliche Begegnungssituation zwischen dem Lotsenschoner und der ASTROSPRINTER ins Blickfeld des Nautikers in der Vkz gerückt. Wie bereits im Hinblick auf den unterbliebenen Funkkontakt der ASTROSPRINTER in Richtung Schoner ist allerdings auch in Bezug auf eine etwaige Ansprache der Vkz in Richtung Lotsenschoner zweifelhaft, ob eine solche dort tatsächlich registriert worden wäre.

4.7 Zu den schiffbaulichen Fragestellungen der No.5 ELBE

4.7.1 Vorläufiges Sicherheitszeugnis

Dem Traditionsschiff No.5 ELBE wurde von der Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation – Dienststelle Schiffssicherheit am 29. Mai 2019 ein Vorläufiges Sicherheitszeugnis ausgestellt. Dieses ist gültig bis zum 16. September 2021, vorbehaltlich der Zwischenbesichtigungen. Unter Punkt 6 sind "Besondere Bedingungen für Tagesfahrten" aufgeführt, die im Folgenden zitiert werden, so wie sie im Zeugnis geschrieben stehen:

„In den Monaten April bis Oktober dürfen bei Windstärken von höchstens 5 Bft zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang Tagesfahrten von höchstens 14 Stunden Dauer mit bis zu 50 Personen an Bord bis zu einer Distanz von höchstens 20 Seemeilen von der Küstenlinie bei mittlerem Hochwasser und ___ Seemeilen von einem sicheren Hafen oder Ankerplatz in Seegebieten durchgeführt werden, in denen während des o.g. Zeitraumes die Wahrscheinlichkeit, eine ___ m überschreitende kennzeichnende Wellenhöhe anzutreffen, unter 10 v.H. liegt.

Bei aufkommendem Starkwind oder bei Sturm- oder Starkwindwarnung müssen unverzüglich geschützte Gewässer aufgesucht oder der nächste Hafen angelaufen werden.“

Im Vergleich zum bis dahin geltenden Sicherheitszeugnis wurde die Begrenzung von 6 Bft auf 5 Bft herabgesetzt. Verschiedene Aussagen der Besatzungsmitglieder zeigten, dass diese neue Begrenzung nicht bekannt war.

Die im Zitat freigelassenen Werte [___] sind im Original-Zeugnis ebenfalls nicht ausgefüllt.⁵⁶ Im Verlauf der Anhörungsphase stellte sich heraus, dass es zwei nahezu identische Sicherheitszeugnisse für NO.5 ELBE gibt. Der einzige aber wesentliche Unterschied besteht darin, dass in einem Exemplar die Werte durchgestrichen sind, welche in dem anderen Exemplar frei geblieben waren. Weder die Stiftung Hamburg Maritim noch die BG Verkehr konnte dies erklären.

4.7.2 Schiffslänge und Schotte

Der Lotsenschoner No.5 ELBE ist mit einem durchgehenden, nicht mit Schotten unterteilten Rumpf gebaut. Ein Kollisionsschott fehlt. Auch bei umfangreichen und wesentlichen Umbauten und Erneuerungen ist der Rumpf nicht mit wasserdichten Schotten versehen worden. Bei einer Leckage war es somit unvermeidbar, dass der gesamte Schiffskörper voll Wasser lief und zwangsläufig unterging.

Nach den derzeit gültigen Sicherheitsanforderungen an den Bau und die Ausrüstung von Traditionsschiffen nach Nr. 8 Kapitel 2 Teil 3 der Anlage 1a zur Schiffssicherheitsverordnung (SchSV, die entsprechenden Änderungen wurden im März 2018 wirksam) müssen diese durch Schotten unterteilt werden, die bis zum Freiborddeck auszuführen sind. Es muss mindestens ein Kollisionsschott vorhanden sein. Fahrzeuge, die ursprünglich ohne Schotten konstruiert worden sind, müssen, wenn wesentliche Umbauten an ihnen vorgenommen wurden, ab einer Länge von

⁵⁶ Siehe Punkt 9.3 und 9.4

25 m außerdem mit einem Achterpiekschott versehen sein. Für Traditionsschiffe, die außerhalb küstennaher Seegewässer fahren, gilt zusätzlich, dass diese durch wasserdichte Schotten so unterteilt sein müssen, dass beim Volllaufen einer Abteilung das Freiborddeck nicht unter Wasser kommt.

Für die No.5 ELBE existieren verschiedene Längenmaße, die von knapp 24 m bis über 27 m reichen, je nach Vermessungsart. Der vorliegende Unfall zeigt jedoch, dass die Schiffslänge für die Entscheidung darüber, ob Schotten vorhanden sein müssen, kein taugliches Abgrenzungskriterium darstellt. Dies korrespondiert mit den Klassifikationsvorschriften des Germanischen Lloyds für Holzschiffe in der Berufsschiffahrt von 1964. Nr. 11.1 dieser Vorschrift besagt, dass auf allen Schiffen der Maschinenraum, der Wohnraum und der Laderaum bzw. der Fischraum durch wasserdichte Schotten voneinander getrennt sein müssen. Ein Kollisionsschott ist hiernach ab einer Schiffslänge von 18 m erforderlich.

Ähnliches gilt für das Fahrtgebiet. Das Sinken eines Schiffes mit Fahrgästen an Bord ist inmitten eines Fahrwassers ggf. ebenso gefährlich wie außerhalb küstennaher Gewässer. Nicht immer werden andere Schiffe in der unmittelbaren Nähe sein, die sogleich Rettungsmaßnahmen einleiten können. Daher ist auch das Fahrtgebiet kein taugliches Abgrenzungskriterium.

Aus Sicht der BSU sollte das Vorhandensein bzw. nachträgliche Einziehen von wasserdichten Schotten davon abhängig sein, ob Fahrgäste an Bord mitgenommen werden. In Einklang mit nationalen bzw. internationalen Vorschriften, sollte dies zur Verpflichtung werden, wenn mehr als 12 Fahrgäste befördert werden.

4.7.3 Ruderpinne

Die BSU sieht an dem Festhalten dieser ursprünglichen Art der Ruderbedienung mehrere Sicherheitsaspekte, die sich sicherlich auch anders umsetzen ließen. Die lange schwere Pinne kann kaum durch nur eine Person bedient werden, deshalb sind in der Regel Taljen installiert, deren Seile aber den Bereich rund um die Pinne einschränken. Zusätzlich wird so auch der (ehemalige) achtere Notausstieg aus dem Maschinenraum versperrt.

Von der Taljenführung der Pinne und dem großen Schwenkbereich geht somit eine erhebliche Gefährdung aus. Der Aufenthalt im Bereich der Pinne sollte daher für Fahrgäste gesperrt werden.

Da auf dem Schiff im Vergleich zum ursprünglichen Zustand im Laufe der Zeit längst moderne Anlagen und Geräte unauffällig installiert wurden (wie z.B. Antriebsmaschinen, Lenzpumpen, eine Feuerlöschanlage, Heizung und vieles mehr), sollte es auch möglich sein, das Ruder hydraulisch zu bedienen.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Schiffssicherheit kann nicht gleichberechtigt neben dem Anspruch an ein originalgetreues Traditionsschiff stehen. Die Sicherheit der Besatzung, der Fahrgäste und der übrigen Verkehrsteilnehmer muss eine deutlich höhere Priorität haben, oder ein Traditionsschiff darf nicht fahren, sondern nur an der Pier besichtigt werden können.

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung kommt zu der Erkenntnis, dass dringend gehandelt werden muss, um die Sinksicherheit von Traditionsschiffen, die mehr als 12 Fahrgäste befördern, zu erhöhen und so der Gefahr zukünftiger Seeunfälle aus gleichem oder ähnlichem Anlass vorzubeugen.

Hauptursächlich für diesen Seeunfall sieht die BSU die Reaktion der Schiffsführung auf die Schäden an den Vorsegeln während der Wende. Dies beruht anscheinend auf unzureichender Wachorganisation und mangelhaftem Situationsbewusstsein. Die Schiffsführung kümmerte sich ausschließlich um die Segel und nicht mehr darum, die nun falsche Fahrwasserseite so schnell wie möglich zu verlassen, um dem Gegenverkehr auszuweichen.

5.1 Wachdienst

No.5 ELBE war aus Sicht der BSU mit 15 Personen und deren Befähigungen grundsätzlich sicher besetzt. Alle unmittelbar vor der Kollision auf No.5 ELBE stattgefundenen Ereignisse hätten, in Verbindung mit einem effektiver organisierten und den Vorschriften entsprechenden Wachdienst, erfolgreich abgearbeitet werden können.

Aufgrund der regelmäßig für Traditionsschiffe faktisch erforderlichen großen Anzahl an Besatzungsmitgliedern im Decksbereich könnte deren Schiffsführung den hohen Anforderungen an einen sicheren Wachdienst möglicherweise eher gerecht werden, wenn sie Kenntnis der Grundsätze über den richtigen Umgang mit Ressourcen entsprechend Tabelle A-II/1 STCW-Code⁵⁷ hätten und in der Praxis anwenden könnten. Hierzu zählen insbesondere Kenntnisse

- zur Einteilung und Aufgabenzuweisung sowie Priorisierung der zur Verfügung stehenden Mittel entsprechend ihrer Wichtigkeit;
- zur wirksamen Verständigung;
- für ein Bewusstsein über die momentane Lage und zur Aufrechterhaltung dieses Bewusstseins und
- zur Berücksichtigung der Erfahrungen der Besatzungsmitglieder.

Die BSU kann nicht nachvollziehen, warum ein Traditionsschiff wie No.5 ELBE, gemäß Schiffsbesatzungszeugnis und SportSeeSchV bei Fahrten mit Gästen im Revier und

⁵⁷ Für NWO's und Kapitäne auf Kauffahrteischiffen außerhalb küstennaher Reisen beziehungsweise einer BRZ von 500 oder mehr ist diese Befähigung seit dem 01.01.2017 verbindlich vorgeschrieben. Der hier verwendete Begriff „küstennah“ muss jede STCW-Vertragspartei unter Berücksichtigung festgelegter Kriterien lokal definieren. Falls mit der Definition das Gebiet eines Nachbarstaates berührt werden soll, bedarf es zwischen diesen Staaten einer Einigungserklärung u. a. hinsichtlich der Ausbildungsstandards (siehe Anlage 9.5).

unter Segeln mit zwei Personen - unabhängig von der Befähigung dieser Besatzungsmitglieder - als sicher besetzt gelten soll, so die Regelungen der Anlage 4 zu § 11 SportSeeSchV. Der Verordnungsgeber sollte den Rechtsrahmen hinsichtlich Besetzung und Befähigung prüfen und den tatsächlichen Anforderungen anpassen. Konkretere Regelungen sind aus Sicht der BSU erforderlich, da nicht alle Betreiber von Traditionsschiffen zwangsläufig mit der hierfür erforderlichen komplexen Materie des Schiffsbetriebs, der Schiffsbesetzung und der Befähigung von Traditionsschiffen vertraut sein werden.

5.2 Externe Kommunikation

Die Kommunikation zwischen No.5 ELBE, der HANNA, der ASTROSPRINTER und der Vkz war nicht ausreichend. Wobei es hauptsächlich daran lag, dass das UKW-Gerät des Schoners ausgeschaltet oder wenigstens nicht hörbar war. Andererseits hätte gerade die Vkz den Kontakt suchen müssen, und sei es indirekt über Dritte. Dazu kommt noch, dass die Schiffsführungen der No.5 ELBE und der ASTROSPRINTER von einer Reaktion des anderen ausgingen, ohne den Bedarf einer Absprache zu sehen.

Für die Teilnahme am mobilen Seefunkdienst müssen je nach Ausrüstung unterschiedliche Seefunkzeugnisse erworben werden. Schiffsführer auf Traditionsschiffen benötigen stets ein entsprechendes Seefunkzeugnis.

Damit Traditionsschiffe tatsächlich entsprechend den vielfältigen Regelungen sicher besetzt werden, sollten nach Auffassung der BSU in den Schiffsbesatzungszeugnissen alle zwingend vorgeschriebenen Befähigungen zu entnehmen sein. Darüber hinaus sollte an einer geeigneten Stelle auf der Internetseite der deutschen Flaggenstaatsverwaltung⁵⁸ eine Übersicht über alle gleichwertigen und höherwertigen Bescheinigungen für Besatzungsmitglieder auf Traditionsschiffen veröffentlicht werden.

5.3 Rettungswesten

Dieser Unfall hätte auch genauso gut mit sehr viel schwerwiegenderen Folgen enden können. Wenn No.5 ELBE gekentert oder gesunken wäre und Personen ins Wasser gefallen, hätte es sich gezeigt, wie viel Rettungswesten wert sind, wenn sie getragen werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn nicht genug Zeit zum Anlegen der Weste bleibt.

Es kann nicht oft genug betont werden, dass an Deck von Sportbooten und Traditionsschiffen grundsätzlich Rettungswesten oder Arbeitssicherheitswesten getragen werden sollten.

⁵⁸ <https://www.deutsche-flagge.de/de>: Gemäß der veröffentlichten Anbieterkennzeichnung ist deutsche-flagge.de „...das zentrale Internetportal der deutschen Flaggenstaatverwaltung und wird gemeinsam vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie und der Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr betrieben“.

5.4 Notausstiege

Im Rahmen der Anhörungsphase stellte die BG Verkehr klar, dass die achtere Luke, die bisher als Notausstieg aus dem Maschinenraum festgelegt war, als solcher nicht mehr erforderlich sei. Während der Untersuchung fiel auf, dass die achtere Luke vom Maschinenraum aus, sich nur sehr schlecht öffnen ließ und zum Herauskommen eine Leiter fehlte. Auch bei den anderen Notausstiegen fehlten Leitern. Wenn es also lebensnotwendig geworden wäre, diese Notausstiege zu nutzen, wäre dies für eingeschlossene Personen nahezu unmöglich gewesen.

5.5 Sicherheitszeugnis

Am Rande muss festgestellt werden, dass die BG Verkehr dem Traditionsschiff ein „Vorläufiges Sicherheitszeugnis“ ausgestellt hat, was in diesem Fall nicht nur 6 Monate gültig sein sollte, sondern fast 27 Monate. Aufgrund des fehlenden Kollisionsschotts und der mangelhaften Notausgänge hätte das Zeugnis nicht erteilt werden dürfen. In diesem Zeugnis fehlten zudem nicht nur einige Werte, sondern die maximale Windstärke für Tagesausflüge wurde von 6 Bft auf 5 Bft verringert. Gegen letzteres ist nichts einzuwenden, allerdings scheint dieses entscheidende Detail die Schiffsführung nicht erreicht zu haben.

5.6 Pinnensteuerung

Abschließend soll auf die speziellen Risiken der Pinnensteuerung hingewiesen werden. Im Lichte aller anderen bereits vorhandenen modernen Einrichtungen an Bord erscheint es fast selbstverständlich, dass auch die Ruderanlage versteckt hydraulisch bedienbar wird.

5.7 Vorab-Sicherheitsempfehlungen

Die BSU hat am 22. Juli 2019 folgende Sicherheitsempfehlungen vorab veröffentlicht:

5.7.1 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem BMVI sich dafür einzusetzen, die o.g. Rechtslage dahingehend anzupassen, dass für alle Traditionsschiffe, die mehr als 12 Fahrgäste befördern, unabhängig vom Fahrtgebiet und von der Schiffslänge gilt, dass diese Fahrzeuge durch wasserdichte Schotten so unterteilt sein müssen, dass bei Volllaufen einer Abteilung das Freiborddeck nicht unter Wasser kommt (sog. 1-Abteilungs-Status).

5.7.2 Eigner und Betreiber des Lotsenschoners No.5 ELBE

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Eigner der No. 5 ELBE bei der anstehenden Reparatur wasserdichte Schotten derart einzubauen, dass der 1-Abteilungs-Status gewährleistet ist.

5.7.3 Eigner und Betreiber von Traditionsschiffen

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den Eignern von Traditionsschiffen, die mehr als 12 Fahrgäste befördern zu prüfen, ob die Sinksicherheit im Leckfall für den 1-Abteilungs-Status erfüllt ist und ggf. wasserdichte Schotten einzubauen.

6 Bereits durchgeführte Maßnahmen

6.1 Vorab-Sicherheitsempfehlungen

Durch die Stiftung Hamburg Maritim als Betreiber der No.5 ELBE wurde nach der Anhörungsphase des Entwurfs dieses Berichts versichert, dass ein wasserdichtes Kollisionsschott im Bugbereich eingebaut werden würde.

6.2 Weitere Maßnahmen der Stiftung

Die SHM hat am 17. März 2021 folgendes mitgeteilt:

„Crew-Schulungskonzept

Es gibt für den Lotsenschoner umfangreiche schiffsspezifische Schulungskonzepte. Die neuen Verordnungen der Traditionsschiffsverordnung werden hier, soweit noch nicht geschehen, zurzeit eingepflegt. Das wird bei zur Wiederinbetriebnahme des Lotsenschoners abgeschlossen sein. Alle Besatzungsmitglieder werden gemäß Aufgabenverteilung und Zuständigkeiten regelmäßig geschult. Dies wird fortlaufend dokumentiert und von der BG Verkehr im Rahmen des Betriebssicherheitssystems überwacht.

Zu den Sicherheitsempfehlungen der BSU

Ein wasserdichtes Kollisionsschott im Bugbereich wird eingebaut. Erste Entwurfszeichnungen liegen vor. Die Arbeiten werden ordnungsgemäß ausgeschrieben.

Ein Umbau der Pinnensteuerung scheidet aus, u. a., weil dies angesichts des bestehenden Denkmalschutzes nicht in Frage kommt. Keine Umbaulösung kann jemals die Reaktionsgeschwindigkeit einer Pinnensteuerung übertreffen.

Die Antriebskonzeption sieht vor, dass die Maschinen ausschließlich vom Decksfahrstand aus bedient werden. In der sehr engen, kaum begehbaren Achterpiek halten sich während der Fahrt keine Personen auf. Insofern ist ein Notausstieg hier entbehrlich.

Die Schiffsführung wurde schon bisher und wird auch in Zukunft ständig über aktuelle Änderungen in den Zulassungsbestimmungen informiert.

Es wird zukünftig für Gäste nur eine Sorte Rettungswesten an Bord des Schiffes vorgehalten. Die Nutzung wird wie schon bisher zu Beginn der Fahrt demonstriert. Da die Schanz des Lotsenschoners so hoch ist, dass ein versehentliches Über-Bord-Gehen ausscheidet, sehen wir eine Notwendigkeit zum permanenten Tragen von Rettungswesten als nicht erforderlich an. Auf Wunsch wird einem Fahrgast natürlich jederzeit eine Rettungsweste ausgehändigt.

UKW- und AIS-Gerät einschließlich der abgesetzten UKW-Decksstation waren ständig eingeschaltet. Bedienungsfehler lagen nicht vor. Für die Zukunft wird zusätzlich ein Mitglied der Schiffsführung konkret als für den Funk Verantwortlicher benannt.

Außerdem wird es Anpassungen in den Bridge Standing Orders geben, diese sind z. Zt. in Bearbeitung. (Originaltext in „kursiv“)

7 SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

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

Bereits am 22. Juli 2019 veröffentlichte die BSU Vorab-Sicherheitsempfehlungen. Diese sind nachfolgend noch einmal mit aufgeführt (unter 7.1.1 / 7.2.1 / 7.3.1).

7.1 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem BMVI,

1. sich dafür einzusetzen, die Rechtslage dahingehend anzupassen, dass für alle Traditionsschiffe, die mehr als 12 Fahrgäste befördern, unabhängig vom Fahrtgebiet und von der Schiffslänge gilt, dass diese Fahrzeuge durch wasserdichte Schotten so unterteilt sein müssen, dass bei Volllaufen einer Abteilung das Freiborddeck nicht unter Wasser kommt (sog. 1-Abteilungs-Status).
2. die rechtlichen Möglichkeiten der Einführung einer Pflicht zum Tragen von Rettungswesten/Arbeitssicherheitswesten auf Traditionsschiffen während der Fahrt insbesondere für Fahrgäste, abhängig von den schiffbaulichen Gegebenheiten, zu prüfen.
3. die Schiffsbesetzungsvorschriften von Traditionsschiffen hinsichtlich Anzahl und Befähigung zu überarbeiten, so dass die Besatzungsmitglieder jederzeit einen sicheren Wachdienst und in Notlagen einen angemessenen Schiffssicherungsdienst durchführen können sollten.
4. die Befähigung von Besatzungsmitgliedern auf Traditionsschiffen insbesondere im Bezug zum Wachdienst weiterzuentwickeln.
5. sicherzustellen, dass in den Schiffsbesatzungszeugnissen alle zwingend vorgeschriebenen Befähigungen aufgeführt werden und an einer geeigneten Stelle auf der Internetseite der deutschen Flaggenstaatsverwaltung eine Übersicht über alle gleichwertigen und höherwertigen Bescheinigungen für Besatzungsmitglieder auf Traditionsschiffen veröffentlicht ist.

7.2 Eigner und Betreiber des Lotsenschoners No.5 ELBE

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Eigner der No.5 ELBE,

1. bei der anstehenden Reparatur wasserdichte Schotten derart einzubauen, dass der 1-Abteilungs-Status gewährleistet ist.
2. bei der aktuellen Reparatur des Schiffes den Bereich um die Pinnensteuerung sicher zu gestalten oder diese so umzubauen, dass die Pinne in der bisherigen Form nicht mehr als hauptsächliche Steueranlage genutzt wird.
3. die Fahrtbeschränkungen ihrer Schiffe in jedem Fall zu beachten und nachvollziehbar zu kommunizieren.

4. das UKW-Gerät und das AIS-Gerät ausfallsicher zu installieren und dafür zu sorgen, dass ein fehlerfreier Betrieb sichergestellt ist.
5. nur eine Sorte Rettungswesten an Bord eines ihrer Schiffe vorzuhalten. Sollten doch verschiedene Sorten Rettungswesten vorhanden sein, muss jede Weste den Mitfahrenden bekannt gemacht werden.
6. die Überarbeitung des Sicherheitshandbuchs. Insbesondere sollten Regelungen zur Durchführung eines sicheren Wachdienstes aufgenommen werden.
7. die kontinuierliche Fortbildung der Besatzungsmitglieder zur Durchführung eines sicheren Wachdienstes, insbesondere unter Anlehnung an die Normen nach Tabelle A-II/1 STCW-Code.

7.3 Eigner und Betreiber von Traditionsschiffen

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den Eignern von Traditionsschiffen,

1. die mehr als 12 Fahrgäste befördern, zu prüfen, ob die Sinksicherheit im Leckfall für den 1-Abteilungs-Status erfüllt ist und ggf. wasserdichte Schotten einzubauen.
2. anzustreben, dass an Bord ihrer Schiffe alle Personen an Deck ständig eine Rettungsweste tragen.
3. den auf ihren Schiffen praktizierten Wachdienst zu überprüfen und – falls erforderlich – den Anforderungen an geltendes Recht (Ausguck/Navigation) anzupassen.
4. die kontinuierliche Fortbildung der Besatzungsmitglieder zur Durchführung eines sicheren Wachdienstes, insbesondere unter Anlehnung an die Normen nach Tabelle A-II/1 STCW-Code über den richtigen Umgang mit Ressourcen

7.4 Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation (BG Verkehr, Dienststelle Schiffssicherheit)

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt der BG Verkehr, ihre Prozesse bei der Erteilung von Schiffssicherheitszeugnissen für Traditionsschiffe zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten, um sicher zu stellen, dass hierbei die einschlägigen Vorgaben eingehalten werden.

7.5 Schiffsführung der ASTROSPRINTER

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt der Schiffsführung der ASTROSPRINTER bei der Entstehung gefährlicher Begegnungssituationen rechtzeitig mit deutlichen Ausweichmanövern und/oder Kommunikation zu beginnen.

8 QUELLENANGABEN

- Ermittlungen der Wasserschutzpolizei (WSP)
- Schriftliche Erklärungen/Stellungnahmen der
 - Schiffsführungen
 - Reederei
 - Betreiber
- Zeugenaussagen
- Gutachten von Dipl.-Ing. Jan Hatecke
- Fachbeitrag der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS)
- Seekarten und Schiffsdaten: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- Amtliches Wettergutachten: Deutscher Wetterdienst (DWD)
- Aufzeichnungen der Verkehrszentralen (V kz)
- Unterlagen Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik-Telekommunikation (BG Verkehr)
- Sicherheitshandbuch der No.5 ELBE

9 ANLAGEN zu No.5 ELBE

9.1 Gutachten zur Ermittlung der Schiffslänge von No.5 ELBE

GUTACHTEN

Untersuchung

TS «NO.5 ELBE»

**Kollision und Untergang
auf der Elbe am 08.06.2019**

**Besichtigungen am 24.06.2019 u. 03.07.2019
Ermittlung der Schiffslänge gem. Traditionsschiffs-Richtlinie vom
7. März 2018⁵⁹**

Auftrag für: Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung (BSU)

Auftrags-Nr.: 211/19

Bericht-Nr.: 2019-07.01

Erstellt von: Dipl.-Ing. Schiffbau Jan Hatecke

Datum: 23.09.2019

**Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Jan Hatecke • Alter Schulweg 49 • D-21737 Wischhafen
Mobil: 0171-5335934 • Tel.: 04770-808411 • E-Mail: post@jan-hatecke.de • www.jan-hatecke.de**

**Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger (IHK-Stade für den Elbe-Weser-Raum)
Sachgebiet Rettungsmittel und Rettungseinrichtungen auf Schiffen**

⁵⁹ Anmerkung BSU: Gemeint ist hier und im Folgenden Teil 3 der Anlage 1a (zu §§ 6 und 6a) der Schiffssicherheitsverordnung (Sicherheitsanforderungen an den Bau und die Ausrüstung von Traditionsschiffen).

Prozess des Dokumentes

Revision	Seiten	Datum	Beschreibung/ Änderungen	Sachverständigenbüro
01	28	23.09.20 19	Längen geändert, Seite 5, 8, 22 Y-Koordinatensystem, Seite 20	J.H.
00	28	12.09.20 19	Original	J.H.
Dokument:		2019-07.01		

Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Jan Hatecke
 Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger (IHK-Stade für den Elbe-Weser-Raum)

Alter Schulweg 49
 D-21737 Wischhafen

Mobil: +49 171 5335934
Tel.: +49 4770 808411
E-Mail: post@jan-hatecke.de
Internet: www.jan-hatecke.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Auftrag	119
2. Auftragsumfang	119
3. Abkürzungen	119
4. Referenz- und Quellenverzeichnis	121
4.1. Normen und Standards	121
4.2. Referenzen	122
4.3. Bildquellen	122
5. Einleitung	123
6. Zusammenfassung der Ergebnisse	125
A. Fakten	127
A.1. Schiffsdaten	127
A.2. Besichtigung	128
A.3. Vorschriften zur Rechtlichen Bewertung	142
A.4. Einscannen der Außenhaut-Kontur des verunfallten TS „NO.5 ELBE“	144
A.5. Bestimmung der Länge des TS „NO.5 ELBE“	145
A.6. Forderungen zur wasserdichten Unterteilung aus der Richtlinie	148
A.7. Verformung aufgrund des Zusammenstoßes	148

1. Auftrag

Von: Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung
Bernhard-Nocht-Straße 78
20359 Hamburg

Ansprechpartner: BSU

Aktenzeichen BSU: 211/19

2. Auftragsumfang

Erstellung eines Gutachtens zum Thema:

Seeunfall TS „NO.5 ELBE“ auf der Elbe am 08.06.2019

durch den öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen Dipl.-Ing. Jan Hatecke.

3. Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen sind in diesem Bericht verwendet worden:

B.B.	Backbord Schiffsseite
S.B.	Steuerbord Schiffsseite
MS	Mitte Schiff
TS	Traditionsschiff
MV	Motorschiff
BSU	Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung
BG Verkehr	BERUFGGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT POST-LOGISTIK TELEKOMMUNIKATION
t	Tonnen = 1000 kg
ρ	Dichte
kN	Kilo Newton
m	Meter
kn	Knoten = Geschwindigkeit
L	Länge
ü.A.	Über Alles, Gesamte Schiffslänge
Lpp	Länge zwischen den Loten
B	Breite
H	Höhe
kg	Kilogramm
Spt.	Spant
Nr.	Nummer
PS	Leistung in Pferdestärken
Max.	Maximal
MCO	Marine Consultant Office, Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Jan Hatecke
LC	Lastfall
AP	Hinteres Lot
FP	Vorderes Lot

X	Koordinate in Längsrichtung: +=bezogen aufs hintere Lot nach vorne
Y	Koordinate in Querrichtung: +=bezogen auf MS nach S.B.
Z	Koordinate in Höhen: +=bezogen auf Basis nach oben
Tv	Gesamttiefgang vorne gem. Tiefgangsmarke
Th	Gesamttiefgang hinten gem. Tiefgangsmarke
TvL	Tiefgang am vorderen Lot bezogen auf Basis
ThL	Tiefgang am hinteren Lot bezogen auf Basis
LCG	Längenschwerpunkt der Masse (m)
VCG	Höhenschwerpunkt der Masse (m)
TCG	Seitenschwerpunkt der Masse (m)
GZ	Krängender Hebelarm in der Stabilitätsberechnung (m)
GM`	Anfangsstabilität mit Einfluss der freien Oberflächen der Tanks (m)
sm	Seemeile = 1,852 km
Nb.	Neubau
Gem.	Gemäß

4. Referenz- und Quellenverzeichnis

4.1 Normen und Standards

Die Aussagen in diesem Bericht basieren auf folgenden nationalen und internationalen Vorschriften:

- I. Richtlinie 2009/45/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 06. Mai 2009 über Sicherheitsvorschriften und -normen für Fahrgastschiffe
- II. Richtlinie (EU) 2017/2108 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 15. November 2017 zur Änderung der Richtlinie 2009/45/EG über Sicherheitsvorschriften und -normen für Fahrgastschiffe
- III. Verordnung zur Änderung der schiffssicherheitsrechtlichen Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Traditionsschiffen und anderen Schiffen, die nicht internationalen Schiffssicherheitsregeln unterliegen, vom 7. März 2018: Teil 3, Sicherheitsanforderungen an den Bau und die Ausrüstung von Traditionsschiffen
- IV. Londoner Schiffsvermessungsübereinkommen: Internationales Schiffsvermessungs-Übereinkommen von 1969 vom 23. Juni 1969 (BGBl. 1975 II S. 67);
- V. EC-Council Directive 2014/90/EU (former EC-Directive: 96/98)
- VI. IMO-RES. A.749(18), Code on Intact Stability
- VII. IMO-RESOLUTION MSC.267(85), ADOPTION OF THE INTERNATIONAL CODE ON INTACT STABILITY, 2008 (2008 IS CODE)
- VIII. Internationale Konferenz von 1960 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See
v. 17. Juni 1960
- IX. Life-Saving Appliances, LSA Code 2017 Edition (former: LSA-Code 2010 Edition)
- X. IMO-RESOLUTION A.265, REGULATIONS ON SUBDIVISION AND STABILITY OF PASSENGER SHIPS AS AN EQUIVALENT TO PART B OF CHAPTER II OF THE INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE SAFTY OF LIFE AT SEA, 1960
- XI. Gesetz zu dem Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966 und Internationales Freibord-Übereinkommen von 1966 geändert durch das Protokoll von 1988 (LLC 66/88)

4.2 Referenzen

Dieser Bericht basiert auf Informationen aus den nachfolgenden Referenzen:

Nr.	Dokument Nr.	Titel	Datum
[1]	Jugend in Arbeit Hamburg e.V./MDo	BRANDSCHUTZ- u. SICHERHEITSPPLAN	August 2009
[2]	Plan 1	„Objektzeichnung Lotsenschoner „No.5 ELBE“	17.09.2019
[3]	Plan 2	„Objektzeichnung Lotsenschoner „No.5 ELBE“	17.09.2019

4.3 Bildquellen

Fig. 1: Aus: <https://segelreporter.com/panorama/unfall-elbe-5-nach-kollision-mit-frachter-gesunken-ignorierte-der-kapitaen-warnungen/>, 31.07.2019

Fig. 2: Aus: <http://classicsailboats.org/pilot-schooner-elbe-5-struck-by-container-ship/elbe-2/>, 31.07.2019

Fig. 3: Aus: <https://www.in-online.de/Nachrichten/Norddeutschland/Nach-Kollision-auf-der-Elbe-Ermittlungen-gegen-Kapitaen-der-No-5-Elbe>, 31.07.2019

Fig. 4: Aus: <https://www.sy-tongji.de/Segelschiffe/No 5 Elbe/no 5 elbe.html>, 31.07.2019

Fig. 5: Aus: 4.2.[1]

Fig. 6-25: Foto-Aufnahmen während des Ortstermins am 24.06.2019 und 03.07.2019 durch den unterzeichnenden Sachverständigen

Fig. 26,28,29,31: Aus: 4.1.III

Fig. 27, 30: Aus: Anlage 1.

Fig. 32-34,39-41: Aus: 4.2.[2]

Fig. 35: Aus: 4.1.IV

Fig. 36, 37, 38: Aus: 4.2.[3]

5. Einleitung

Am Nachmittag des 08.06.2019 ereignete sich im Fahrwasser der Elbe oberhalb der Mündung des Elbenebenflusses Schwinge eine Kollision zwischen dem TS „No.5 ELBE“ und dem elbabwärts dem Fahrwasserverlauf folgenden MV „CMS ASTROSPRINTER“. Die „NO. 5 ELBE“ erlitt im Vorschiffsbereich unterhalb der Wasserlinie an B.B.-Seite mehrere Risse im Bereich der Plankenstöße. Dieses führte zu einem starken Wassereintritt ins Schiffsinnere. Die Schwimmfähigkeit konnte weder mit Bordmitteln noch mit zusätzlichen Hilfspumpen aufrechterhalten werden, so dass das Schiff später im Mündungsbereich des Nebenflusses Schwinge sank. Darüber hinaus wurde die Takelage stark beschädigt. Der vordere Mast mit den Topspieren knickte ein. Mehrere Personen wurden bei diesem Unfall verletzt.

Dieser sehr schwere Seeunfall (SSU) wird von der BSU mit der Untersuchungsnummer 211/19 untersucht. Im Zusammenhang mit ersten Untersuchungsergebnissen der BSU ist der unterzeichnende Sachverständige beauftragt worden, die Untersuchung zur Unfallursache unterstützend zu begleiten und die für die Bewertung der Einhaltung der Traditionsschiffs-Richtlinie (s. 4.1.III/IV) wichtige Länge des „NO. 5 ELBE“ zu ermitteln.



Fig. 1: TS „NO. 5 ELBE“ kollidiert mit MV „CMS ASTROSPRINTER“



Fig. 2: TS „NO. 5 ELBE“ Unmittelbar nach der Kollision



Fig. 3: TS „NO. 5 ELBE“, vollständig gesunken im Mündungsbereich des Nebenflusses Schwinge

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Der unterzeichnende Sachverständige ist von der BSU beauftragt worden, die Untersuchung zu dem Unfall des TS „NO.5 ELBE“ am 08.06.2019 auf der Untereibe oberhalb der Schwingemündung gutachterlich zu begleiten. In einer ersten Phase ist das verunfallte TS auf der Helling der Peterswerft in Wewelsfleth besichtigt worden. Außerdem wurde die Außen-Kontur des TS von Mitarbeitern des LKA-Hamburg unter Anleitung des Sachverständigen eingescannt und somit für sich anschließende Berechnungen und Bewertungen der Intakt- und der Leckstabilität erfasst. Basierend auf den Ergebnissen dieser Untersuchung können folgende erste Aussagen getroffen werden:

Besichtigung:

- Das TS „NO. 5 ELBE“ ist aufgrund der Kollision mit dem MV „CMS ASTROSPRINTER“ im vorderen Unterwasserschiffsbereich, ca. 2,9 m vom Vorsteven, massiv beschädigt worden. Mehrere Plankenstöße an B.B.-Seite sind aufgesprungen, so dass es zu einem massiven Wassereintritt kam, der mit Hilfe der vorhandenen Lenzpumpen nicht gestoppt werden konnte.
- Das Auftreffen des Wulstbuges des MV auf den Unterwasserbereich des TS hat zu einer globalen Verformung des vorderen Unterwasserbereiches des TS geführt. In der Auswertung der eingescannten Vorschiffsform lässt sich eine asymmetrische Verformung von ca. 170 mm erkennen. Außerdem deuten mehrere Risse im vorderen oberen Decksbereich sowie das großflächige Aufwellen der Kupferbeplattung im Unterwasserschiffsbereich an B.B. und an S.B.-Seite auf bleibende Verformungen des hölzernen Schiffskörpers hin.
- Das Sinken des TS hat die gesamte technische Ausrüstung sowie den z.T. historischen Holzinnausbau massiv beschädigt oder zerstört.
- Die Masten und Takelage sind während der Kollision entweder gebrochen oder massiv beschädigt worden.
- Die Pinne mit Ruderlager ist frei beweglich. Über die Kräfte in Fahrt und beim Manövrieren lassen sich aufgrund der Besichtigung außerhalb des Wassers keine Aussagen machen.
- Die navigatorischen Bedienelemente (Kompass, GPS...) sowie die Kontrollelemente und die Fahrhebel der beiden Motoren befinden sich im Decksbereich unmittelbar vor dem Pinnenradius.

Bewertung der Verordnung zur Änderung der schiffssicherheitsrechtlichen Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Traditionsschiffen v. 07.03.2018:

- Mit Hilfe der einscannten Außenform des TS ist die Länge gem. der obigen Verordnung mit **L= 24,83 m** ermittelt worden.
- Die Verordnung wird in den Punkten Kapitel 2, 1.8.1 u. 1.8.2 nicht erfüllt. Ein Kollisionsschott auf 0,05-0,1 x L vom VL ist nicht vorhanden.

Sicherheitszeugnis der BERUFGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT POST-LOGISTIK TELEKOMMUNIKATION (BG Verkehr) für Traditionsschiff „NO. 5 ELBE“, Nr. 05/2018

- Die BG Verkehr hat am 29.05.2019 ein **vorläufiges** Sicherheitszeugnis für das TS „NO. 5 ELBE“ ausgestellt, obwohl das Kap. 2, Abschnitt 1., der Verordnung zu diesem Zeitpunkt nach der Renovierung und Erneuerung der gesamten Beplankung und teilweisen Erneuerung der Spanten des TS bereits in Kraft war. Hier ist zu klären, warum Kap. 1, 13.3.b (bauliche Anforderungen) der Verordnung als Übergangsregelung nach dieser substantziellen Renovierung Anwendung finden konnte.
- Gem. Kap. 1, 9.2. darf ein vorläufiges Zeugnis nur über einen Zeitraum von 6 Monaten ausgestellt werden. Dieses Vorläufige Sicherheitszeugnis hat eine Geltungsdauer bis zum 16.09.2021.

Das Gutachten wurde unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt. Die Haftung des Sachverständigen richtet sich nach § 276 II BGB, wobei leichte Fahrlässigkeit ausgeschlossen ist. Evtl. Schadensersatzansprüche beschränken sich auf die Höhe der bestehenden Berufshaftpflichtversicherung für Personen-, Sach- und Vermögensschäden. Die Haftungsdauer beträgt 2 Jahre ab Gutachtendatum. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Stade, sofern dem nicht § 38 ZPO entgegensteht. Eine Übersicht zum Datenschutz ist der Website www.jan-hatecke.de zu entnehmen.

23. September 2019

.....
Jan Hatecke, Dipl.-Ing. Schiffbau

A. Fakten

A.1 Schiffsdaten

Schiffsname: NO. 5 ELBE
Flagge: Deutschland
Heimathafen: Hamburg
Rufzeichen: DANF
Schiffstyp: Traditionsschiff / Segelschiff (ehem. Lotsenschoner)
Bauwerft: H.L. Stülcken
Nb.-Nr.: 769
Baujahr (Kiellegung): 1883
BRZ 52
Länge (nach Richtlinie): 24,84 m
Breite (Rumpf): ca. 5,78 m
Tiefgang hinten : ca. 3,00 m
Leistung: 2 x 130 PS



Fig. 4: TS „NO. 5 ELBE“, Unter Segeln

60

⁶⁰ Anmerkung BSU: Foto ist nicht vom Unfalltag.

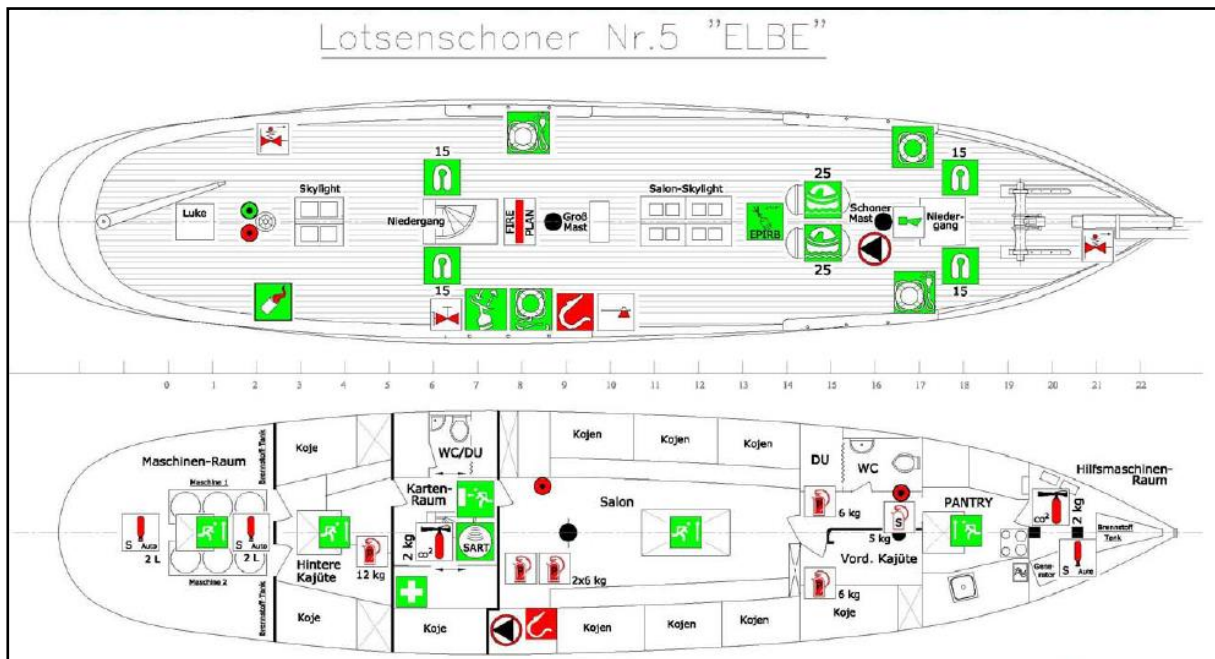


Fig. 5: Draufsicht aus Brandschutz- u. Sicherheitsplan (4.2.[1])

A.2 Besichtigung des verunfallten TS „NO. 5 ELBE“ nach der Bergung

Das Schiff NO. 5 ELBE“ ist durch den unterzeichnenden Sachverständigen zusammen mit den Mitarbeitern der BSU, ... , auf der Helling der Peterswerft in Wewelsfleth besichtigt worden. Die Besichtigung der Gegebenheiten und Räume war ohne Einschränkungen möglich.

Datum: 24.06.2019

Uhrzeit: 12:00 Uhr bis 14:00 Uhr

Ort: Helling der Peterswerft, Wewelsfleth.

Beteiligte Personen der Stiftung-Hamburg-Maritim:



Weitere Besichtigungen fanden am 03.07.2019 im Rahmen des Einscannens der Außenhaut-Kontur statt.



Fig. 6: TS „NO. 5 ELBE“, auf der Helling der Peterswerft

Folgende Ergebnisse können dokumentiert werden:

- Leck im Bereich der Plankenstöße an B.B.-Seite. Mitte des Lecks ca. 3,90 m achterlich vom Vorsteven. Die Kupferbeplattung ist zerstört. Die Auftreffstelle des Wulstbuges der „CMS ASTROSPRINTER“ ist gut zu erkennen. Die Holzstruktur der äußeren Beplankung ist weitestgehend intakt. Der Plankenstoß zwischen 1. und 2. Planke ist geweitet und ist als Leck zu erkennen. Die eingebrachten Holzkeile sind im Rahmen der Bergung eingetrieben worden.



Fig. 7

Die noch vorhandene Kupferbeplattung ist z.T. aufgewellt. Das deutet auf eine starke globale Verformung des Schiffskörpers im

Zusammenhang mit den Kräften während der Kollision hin.



Fig. 8

Nach dem weiteren Entfernen der Kupferbeplattung wird ein größerer Schaden der Außenbeplankung sichtbar. Die erste Panke oberhalb des Kiels ist im hinteren Bereich eingerissen. Auch oberhalb der Schleifspuren durch den Wulstbug sind Planken gelöst und sicherlich nicht mehr wasserdicht gewesen.



Fig. 9

Gut zu erkennen ist die Schleifspur des Wulstbuges beim Abrutschen

nach S.B. im Rahmen der Kollision.



Fig. 10

An B.B. Seite ist die Kupferbeplattung ebenfalls großflächig gewellt.



Fig. 11

Der vordere Mast mit Takelage ist oberhalb des Decks stumpf abgebrochen. Auf diesem Foto sind auch die Fundamente der beiden

Rettungsinseln zu erkennen.



Fig. 12

Im Schiffsinnen ist die gesamte Technik sowie der Holzinnausbau durch das Sinken stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Viele Komponenten der Elektrik als auch der Technik sind als Totalschaden anzusehen.



Fig. 13



Fig. 14

Risse im Bereich des Holz-Dollbordes auf beiden Seiten im Vorschiffs- und Mittschiffsbereich



Fig. 15

Die Pinne mit der direkten Ruderanbindung konnte gut bewegt werden.



Fig. 16



Fig. 17

Maschinentelegraph an S.B-Seite des Schanzkleides achterlich von der Schanzpforte



Fig. 18

Motor- und Navigationsinstrumente an Hinterkante Skylight unmittelbar vor dem Kompass



Fig. 19

Sumpf im Kielbereich, mittschiffs mit vertikalen Lenzrohren der

Handlenzpumpe:



Fig. 20

Kombiniert Lenz- und Feuerlöschpumpe an S.B.-Seite im Bereich des Lenzbrunnens. Es liegen keine Leistungsdaten vor.



Fig. 21

Blick in die Bilge im Vorschiffsbereich. Neue Verbolzung des Kiels und neue Bleibaren erkennbar. Außenbeplankung: ca. 80 mm, Spannhöhe ca. 200mm, Wegerung: ca.70mm

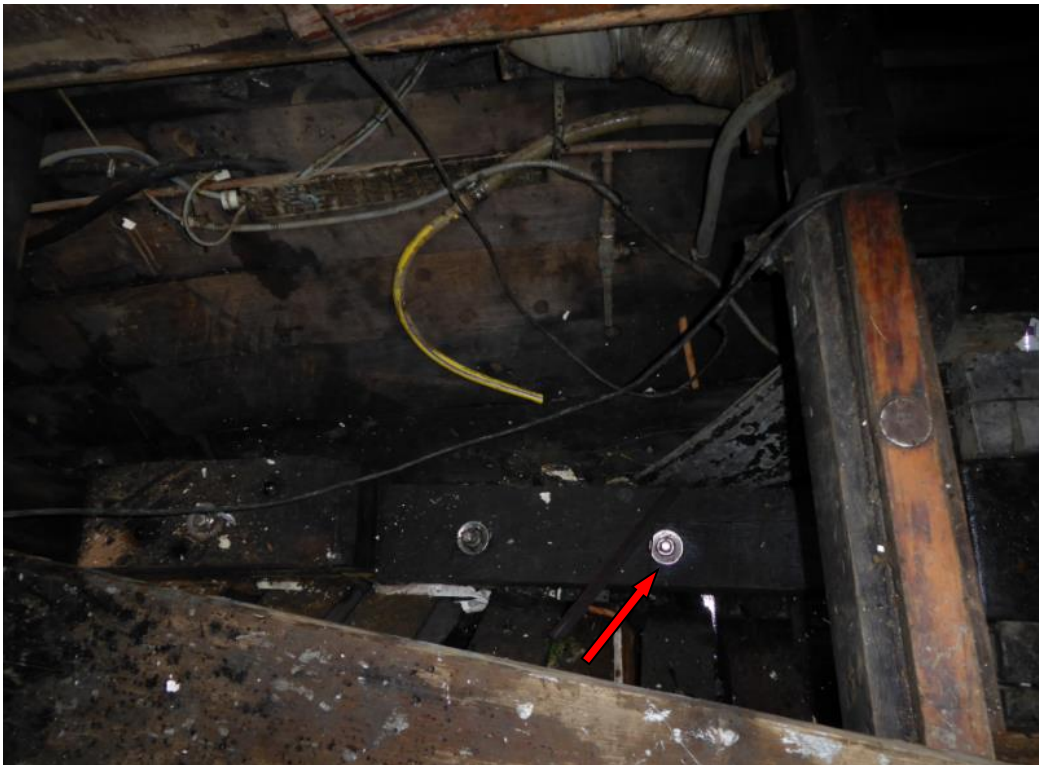


Fig. 22



Fig. 23

Hintere Motorraumabtrennung: kein wasserdichtes Schott

Davor unterhalb der Sitzebene: Kühlwasserzufuhr und Kraftstofffilter:



Fig. 24

Tank für Generator im Vorschiffsbereich. Kein Kollisionsschott vorhanden:

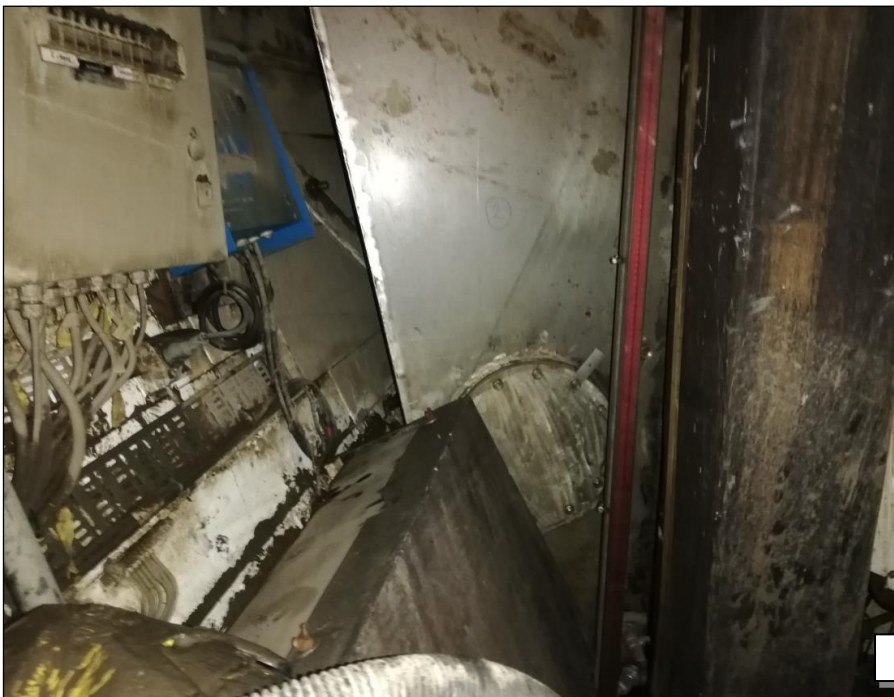


Fig. 25

A.2.2 Zusammenfassung der Ergebnisse:

A.2.2.1: Die für das Sinken ursächlichen Leckagen sind durch die beschädigte unterste Planke an B.B.-Seite, deren Plankenstößen und durch weitere oben liegende gelöste Planken entstanden.

A.2.2.2: Die Lenzpumpensysteme mit der Anordnung der Absaugung im Lenzbrunnen waren nicht in der Lage, die eindringende Wassermenge zu reduzieren.

A.2.2.3: Das Schiff verfügt weder über ein wasserdichtes Kollisionsschott noch über andere bis zum Freiborddeck hochgezogene wasserdichte Schotten.

A.2.2.4: Die zum Teil neue hölzerne Außenhautstruktur hat den Aufprall erstaunlich gut überstanden. Anhand der festgestellten Verformungen der Kupferbeplattung im Unterwasserschiffsbereich wird die globale Verformung des gesamten Schiffskörpers zum Zeitpunkt der Kollision dokumentiert. Bleibende Risse sind ebenfalls im oberen Decksbereich festgestellt worden.

A.2.2.5: Der vordere Mast mit Takelage ist durch den Aufprall der Back des Kollisionsgegners stumpf oberhalb des Decks abgebrochen.

A.2.2.6: Im Schiffsinernen ist die gesamte Technik sowie der Holzinnausbau durch das Sinken und die über mehrere Tage andauernde Überflutung mit Brackwasser stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Viele Komponenten der Elektrik als auch der Technik sind als Totalschaden anzusehen.

A.2.2.7: Die Pinne mit Ruderlager ist frei beweglich. Über die Kräfte in Fahrt und beim Manövrieren lassen sich aufgrund der Besichtigung außerhalb des Wassers keine Aussagen machen.

A.2.2.8: Die navigatorischen Bedienelemente (Kompass, GPS...) sowie die Kontrollelemente und die Fahrhebel der beiden Motoren befinden sich im Decksbereich unmittelbar vor dem Pinnenradius.

A.3. Vorschriften zur Rechtlichen Bewertung

Für das Schiff „NO. 5 ELBE“ ist ein vorläufiges Sicherheitszeugnis für Traditionsschiffe (s. Anlage 1), Nr. 05/2018, von der BERUFGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT POST-LOGISTIK TELEKOMMUNIKATION (BG Verkehr) ausgestellt worden. Dieses Zeugnis beschreibt die Erfüllung der Vorschriften des Absatzes 1.1 der Sicherheitsrichtlinie für Traditionsschiffe:

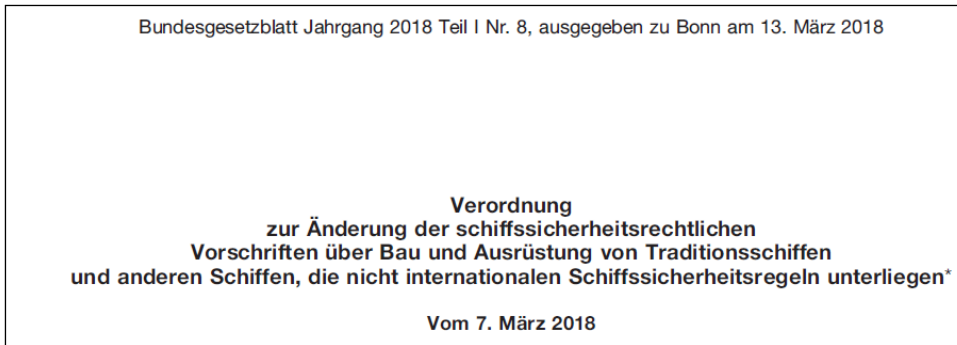
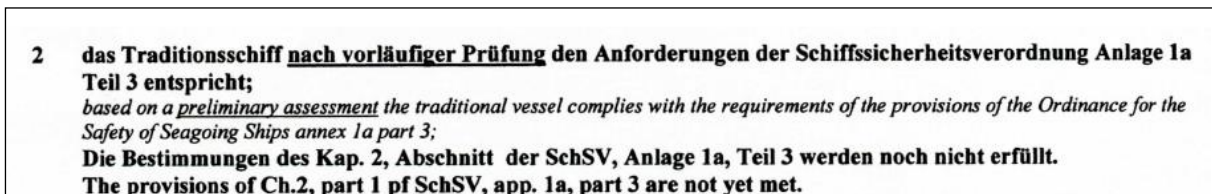


Fig. 26

A.3.1 Auffälligkeiten:

A.3.1.1: Gemäß Pkt. 2 des Sicherheitszeugnisses wird seitens der BG Verkehr festgestellt, dass das Kap. 2, Abschnitt 1. (Der Bezug zu Abschnitt 1 fehlt im deutschen Text!) der Richtlinie noch nicht erfüllt wird:

Fig. 27



Das bedeutet, dass es der BG Verkehr bewusst ist, dass die Vorschriften zur Bauweise des Traditionsschiffes in Bezug auf Bauweise und Unterteilung **noch** nicht erfüllt werden:

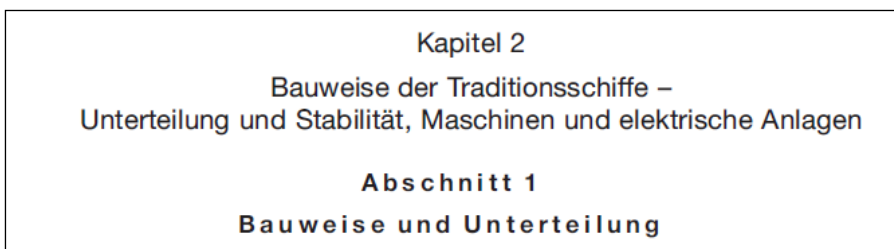


Fig. 28

Da es sich jedoch um eine große Instandsetzung der Außenhaut gehandelt hat, bleibt die Frage zu klären, warum trotzdem ein vorläufiges Sicherheitszeugnis ausgestellt wurde. Denn die Forderungen zu Kap. 2, Abschnitt 1. waren zu diesem Zeitpunkt der Renovierung bereits in Kraft. Dieses hätte im Rahmen der Erneuerungsbesichtigung auffallen müssen. Daher hätte Kap. 1, 13.3.b (bauliche Anforderungen) als Übergangsregelung keine Anwendung finden dürfen.

- 13. Übergangsregelungen**
- 13.1 Zeugnisse, Bescheinigungen und Prüflisten, die bis zum 14. März 2018 ausgestellt worden sind, bleiben bis zum Ablauf ihrer Gültigkeit wirksam. Bis dahin sind die Anforderungen der Sicherheitsrichtlinie für Traditionsschiffe weiterhin einzuhalten.
 - 13.2 Die Voraussetzungen der Regel 5.1 und der Regel 6.1 Buchstabe a und b gelten für vorhandene Traditionsschiffe als erfüllt. Der Bestandsschutz beschränkt sich auf die bisher zugelassenen Nutzungen. Er erlischt durch eine Nutzungsänderung oder in Fällen, in denen die Abmessungen des Traditionsschiffes wesentlich geändert wurden oder wesentliche Änderungen am äußeren Erscheinungsbild des Traditionsschiffes vorgenommen worden sind.
 - 13.3 Traditionsschiffe, die nach dem 14. März 2018 erstmalig einen Erneuerungsantrag stellen, müssen die Anforderungen der Kapitel 2 bis 11 hinsichtlich
 - a) der Ausrüstung und des Betriebssicherheitssystems innerhalb eines Jahres und
 - b) hinsichtlich der baulichen Anforderungen bis zur nächsten Zwischenbesichtigung erfüllen.
 - 13.4 Die Anforderungen nach Kapitel 3 Regel 13.1 sind spätestens fünf Jahre nach dem 14. März 2018 zu erfüllen, soweit sie die Ausrüstung mit Pressluftatmern betreffen.
 - 13.5 Die Anforderungen nach Regel 12.5 und 12.6 sind spätestens fünf Jahre nach dem 14. März 2018 zu erfüllen.

Fig. 29

A.3.1.2. Gültigkeit des Zeugnisses: 16.09.2021

Fig. 30

Dieses Zeugnis gilt vorbehaltlich der Zwischenbesichtigungen bis 16.09.2021
This certificate is valid until ... subject to approval by intermediate surveys.

Gem. Kap. 1, 9.2. darf ein vorläufiges Zeugnis nur über einen Zeitraum von 6 Monaten ausgestellt werden.

- 9. Geltungsdauer und Gültigkeit des Sicherheitszeugnisses**
- 9.1 Das Sicherheitszeugnis für Traditionsschiffe wird für die Dauer von höchstens fünf Jahren erteilt. Die Laufzeit beginnt am letzten Tag der erstmaligen Besichtigung oder der Erneuerungsbesichtigung.
 - 9.2 Über die Erteilung eines Zeugnisses nach Regel 9.1 kann vorläufig entschieden werden, wenn
 - a) zur Feststellung der Voraussetzungen voraussichtlich längere Zeit erforderlich ist,
 - b) nach Regel 8 fällige Besichtigungen abgeschlossen sind,
 - c) nach dem Ergebnis dieser Besichtigung die Voraussetzungen für die Erteilung mit hinreichender Wahrscheinlichkeit vorliegen und
 - d) der Antragsteller die Umstände, die einer abschließenden Entscheidung entgegenstehen, nicht zu vertreten hat.
 Die Gültigkeit eines Sicherheitszeugnisses nach Satz 1 darf sechs Monate nicht überschreiten.
 - 9.3 Das Sicherheitszeugnis wird ungültig, wenn
 - a) die vorgeschriebenen Besichtigungen nicht innerhalb der in Regel 8.1, 8.4 und 8.6 festgelegten Zeitabschnitte abgeschlossen werden, oder
 - b) nach einer Besichtigung Veränderungen am Traditionsschiff, der Ausrüstung oder sonstigen Einrichtungen vorgenommen werden, die Gegenstand der Besichtigung waren.
 - 9.4 Das Sicherheitszeugnis ruht, wenn das Traditionsschiff von einem Unfall betroffen ist oder ein Fehler entdeckt wird, der die Sicherheit des Traditionsschiffes oder die Leistungsfähigkeit oder Vollständigkeit seiner Rettungsmittel oder sonstigen Ausrüstungen beeinträchtigt. Die Berufsgenossenschaft entscheidet auf Antrag über das Wiederaufleben des Sicherheitszeugnisses.

Fig. 31

A.3.1.3. Gem. Pkt. 6: max. Windstärken von höchstens 5 Bft. Es herrschte offensichtlich deutlich mehr Wind.

A.4. Einscannen der Außenhaut-Kontur des verunfallten TS „NO. 5 ELBE“

Das gehobene Wrack des TS „NO. 5 ELBE“ wurde am 03.07.2019 durch die Mitarbeiter des LKA-Hamburg auf der Helling der Peterswerft, Wewelsfleth, eingescannt (s. 4.2[2]). Damit sind die äußeren Details des gehobenen TS dokumentiert. Aus dieser Erfassung ist die Außenhaut-Kontur des TS ermittelt worden. Diese Datenpunkte sind vom LKA 38 so aufgearbeitet worden, dass sie als Eingabe für die Hydrostatik-Software genutzt werden können. Damit ist eine genaue Erfassung des der Außenhaut-Kontur als Basis für die unterschiedlichen Stabilitätsberechnungen erfolgt.

In der Auswertung der Außenhaut-Kontur sind die Spant-Koordinaten des TS definiert worden. Dabei wurde die Lage des Ursprungs des Koordinatensystems (Spant 0.) auf dem Schnittpunkt O.K-Kiel mit der Ruderachse definiert. Die Basis (x-Achse) ist eine Parallele zur abzeichnenden Schwimmwasserlinie. Die Spanten stehen senkrecht auf dieser Wasserlinie. Die Höhe als z-Koordinate hat am Schnittpunkt Kiel-Sponung an diesem Spt.0 die Kennzeichnung=0. Der Spantabstand ist mit 1,00 m definiert und fortlaufend nummeriert, bei 0 beginnend und positiv nach vorne.

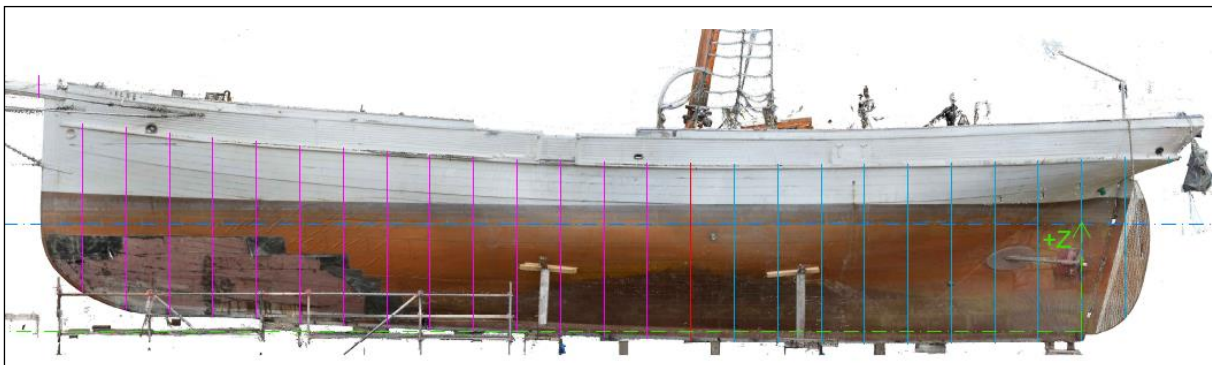


Fig. 32: Ansicht: Auswertung des Scan-Vorganges

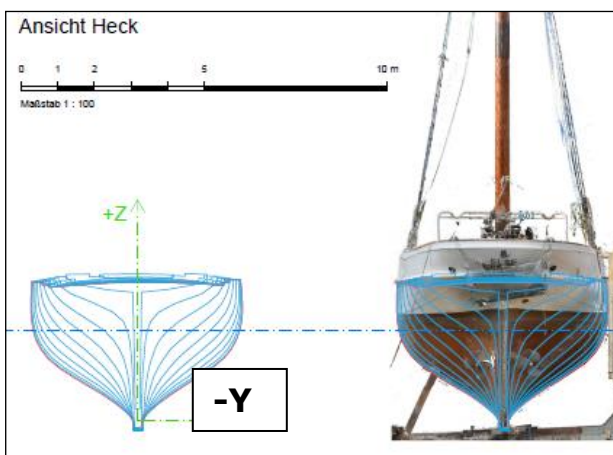


Fig. 33: Querschnitte Ansicht Heck: Spanten

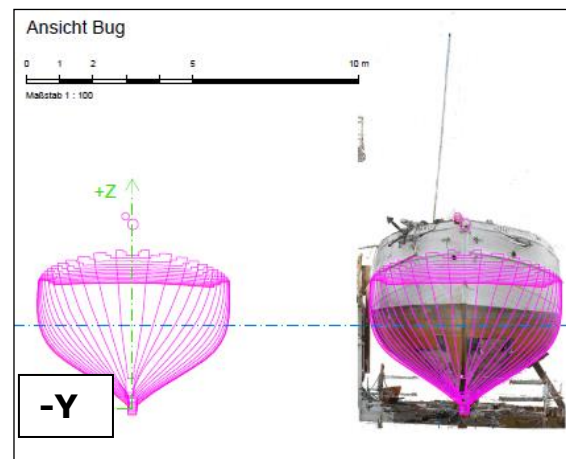


Fig. 34: Querschnitte Ansicht Bug: Spanten

A.5. Bestimmung der Länge des TS „NO. 5 ELBE“

Gem. der Richtlinie (s. 4.1.III), Teil 3, Kapitel 1, Nr. 2.1.2.1, handelt es sich bei dem Fahrzeug „NO. 5 ELBE“ um ein historisches Wasserfahrzeug (Traditionsschiff). Die Kombination von Rumpfform, Antrieb und Aufbauten ist nicht originalgetreu, aber dessen Gesamterscheinung entspricht einem Vorläufertyp, den es in dieser Bauweise nachweislich in der Vergangenheit gegeben hat (Rückbau);

Gem. Kapitel 1, 2.1.5, ermittelt sich die Länge des TS „NO. 5 ELBE“ wie folgt:

1. Nach Maßgabe des Artikels 2 Absatz 8 des Londoner Schiffsvermessungsübereinkommens oder
2. für Traditionsschiffe mit weniger als 24 m Vermessungslänge die Rumpflänge LH nach DIN EN ISO 8666, Ausgabe Dezember 2016;

Ermittlung der Länge gem. des Artikels 2 Absatz 8 des Londoner Schiffsvermessungsübereinkommens:

(8) "length" means 96 per cent of the total length on a waterline at 85 per cent of the least moulded depth measured from the top of the keel, or the length from the fore side of the stem to the axis of the rudder stock on that waterline, if that be greater. In ships designed with a rake of keel the waterline on which this length is measured shall be parallel to the designed waterline;

Die Länge (L) beträgt:

1. 96 % der Gesamtlänge in einer Wasserlinie in Höhe von 85 % der geringsten Seitenhöhe, von der Oberkante des Kiels gemessen, oder
2. wenn der folgende Wert größer ist, die Länge von der Vorkante des Vorstevens bis zur Drehachse des Ruderschafts in dieser Wasserlinie.

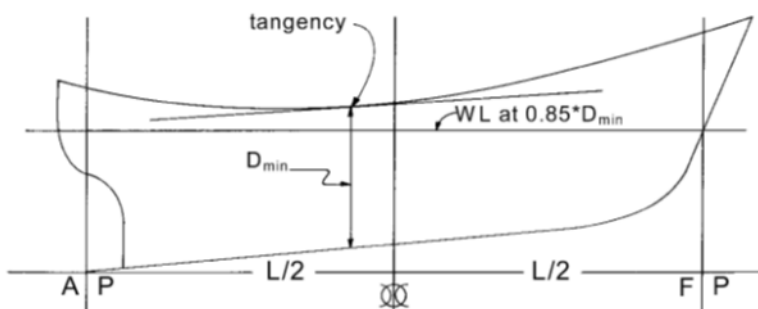


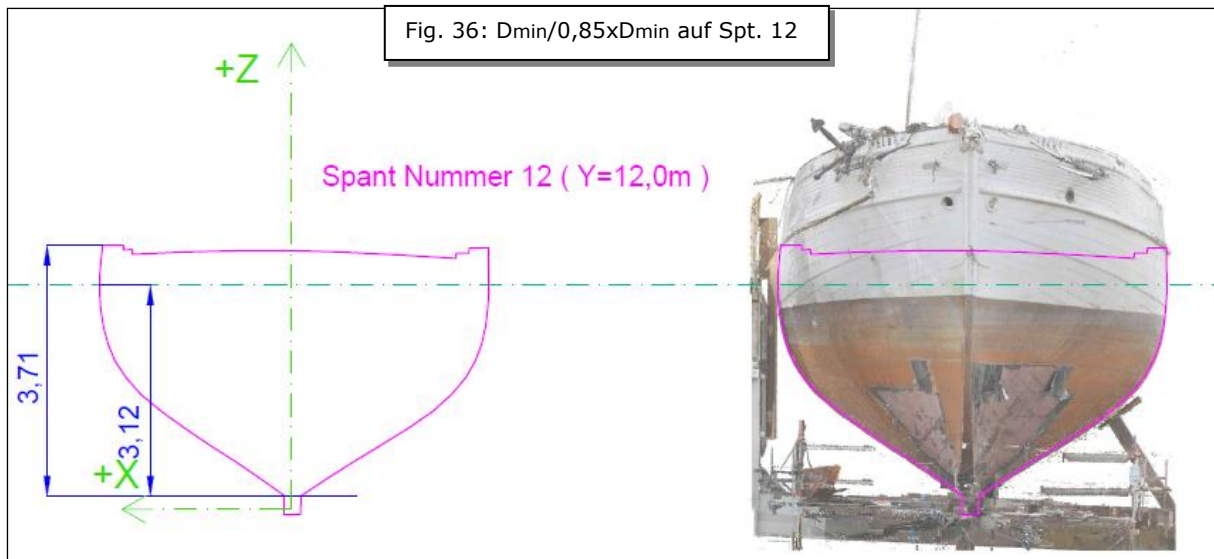
Fig. 35: Skizze aus Vorschrift zur Ermittlung $0,85 \times D_{min}$

Ermittlung der Wasserlinie auf Höhe $0,85 \times D_{min}$ bei Spant Nr. 12 ($Y=12,00$ m).

D_{min} : 3,71 m

$0,85 \times D_{min}$: 3,12 m

Die Ebene der Wasserlinie $0,85 \times D_{min}$ ist parallel zur Ebene XY ($Z=0$) ausgerichtet:



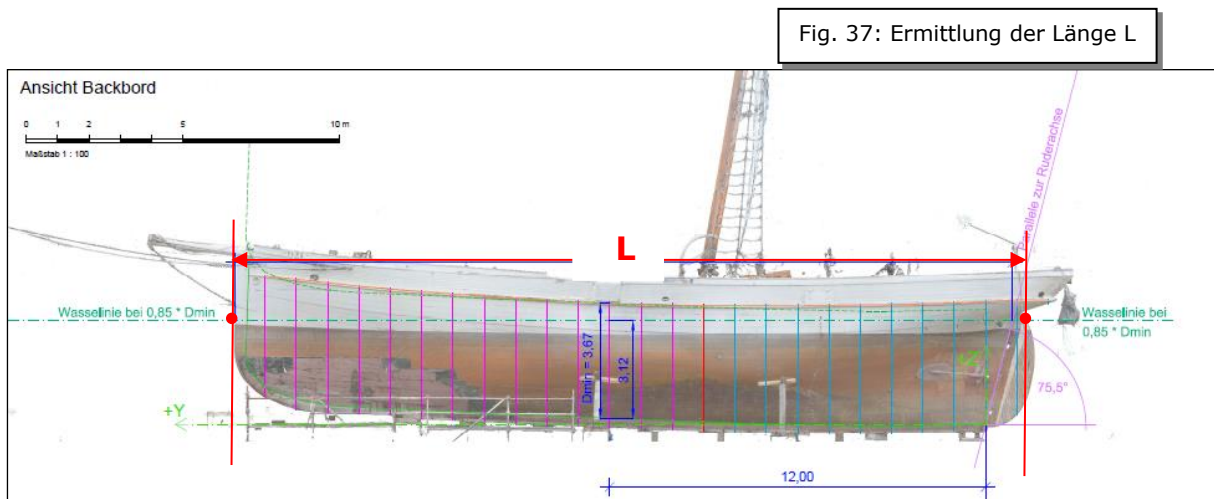
A.5.1 Berechnung Länge 1.:

Die Länge L1 berechnet sich aus der 96% der Länge der Wasserlinie auf 0,85xDmin:

$$L1 = 0,96 \times L$$

$$L = 25,26 \text{ m}$$

$$L1 = 0,96 \times 25,35 = \mathbf{24,25 \text{ m}}$$

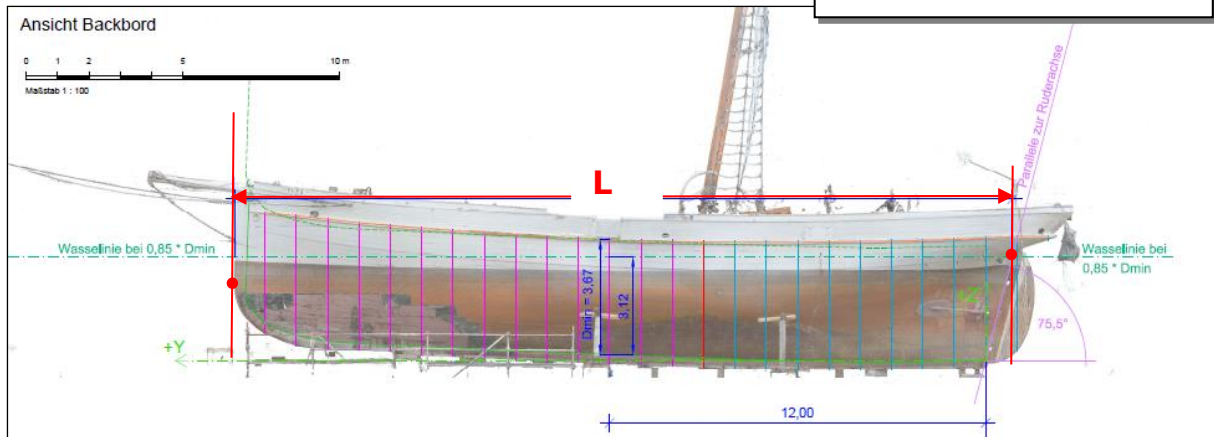


A.5.2 Berechnung Länge 2.:

Die Länge L2 berechnet sich aus der Länge der Wasserlinie auf 0,85xDmin zwischen Schnittpunkt dieser Wasserlinie mit der Ruderachse und dem vordersten Punkt des Stevens:

$$L2 = \mathbf{24,83 \text{ m}}$$

Fig. 38: Ermittlung der Länge L2



A.5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse:

Die Länge **L2 = 24,83 m** ist die größte Länge und größer als 24,00 m. Daher ist diese Länge L2 für die Bewertung der Richtlinie (s. 4.1.III) heranzuziehen

A.6. Forderungen zur wasserdichten Unterteilung aus der Richtlinie (s. 4.1.III) aufgrund der Länge von 24,84 m

Vorschrift	Forderung	Erfüllt?
Kapitel 2, 1.8.1	Schotten bis zum Freibordeck hochgezogen	Nein
Kapitel 2, 1.8.2	Kollisionsschott auf 0,05-0,1 x L vom VL	Nein

Die Verordnung zur Änderung der schiffssicherheitsrechtlichen Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Traditionsschiffen wird in den Punkten Kapitel 2, Abschnitt 1, 8.1 u. 8.2 nicht erfüllt. Ein Kollisionsschott auf 0,05-0,1 x L vom VL ist nicht vorhanden.

A.7. Verformung aufgrund des Zusammenstoßes

Bei der Betrachtung der eingescannten Kontur wird eine deutliche Verformung der Form des Vorschiffes an B.B.-Seite in den Bereichen Spt.18-23 festgestellt. Es wird eine asymmetrische Verformung von bis zu 170 mm im Bereich des Spt. 20 gemessen.

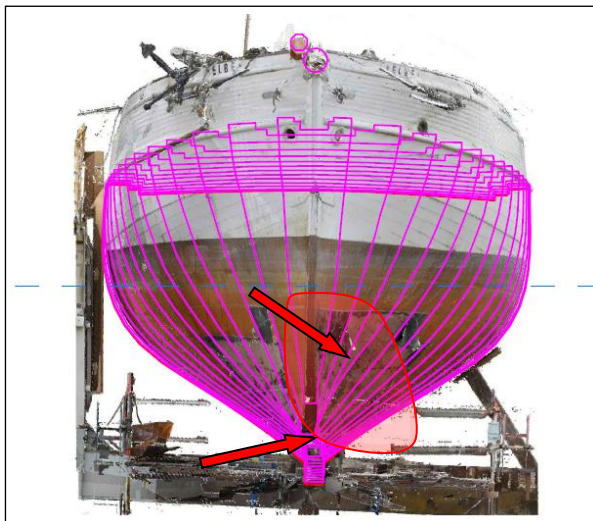


Fig. 39: Bereiche der größten Verformung an B.B

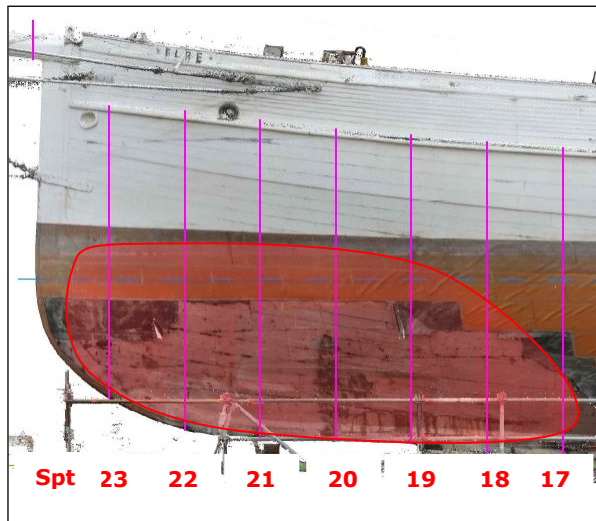


Fig. 40: Ermittlung der Länge L2

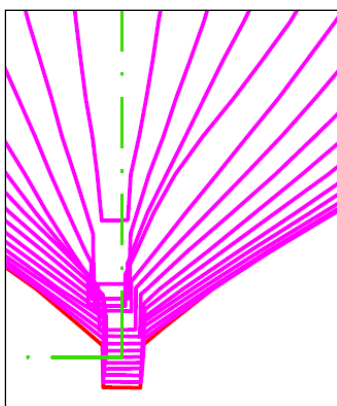


Fig. 41: Detailskizze: Verformungen bis zu 170mm

9.2 Gutachten zur Bewertung der Intaktstabilität und Leckstabilität

GUTACHTEN

BEWERTUNG

TS «NO. 5 ELBE»

INTAKTSTABILITÄT

Verordnung zur Änderung der schiffssicherheitsrechtlichen
Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Traditionsschiffen
vom 7. März 2018⁶¹

LECKSTABILITÄT

EU-Richtlinie 2009/45/EG

Sicherheitsvorschriften u. Normen für Fahrgastschiffe, Kapitel II-1

Auftrag für: Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung (BSU)

Auftrags-Nr.: 211/19

Bericht-Nr.: 2019-08.00

Erstellt von: Dipl.-Ing. Schiffbau Jan Hatecke

Datum: 05.12.2019

Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Jan Hatecke • Alter Schulweg 49 • D-21737 Wischhafen
Mobil: 0171-5335934 • Tel.: 04770-808411 • E-Mail: post@jan-hatecke.de • www.jan-hatecke.de

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger (IHK-Stade für den Elbe-Weser-Raum)
Sachgebiet Rettungsmittel und Rettungseinrichtungen auf Schiffen

⁶¹ Anmerkung BSU: Gemeint ist hier und im Folgenden Teil 3 der Anlage 1a (zu §§ 6 und 6a) der Schiffssicherheitsverordnung (Sicherheitsanforderungen an den Bau und die Ausrüstung von Traditionsschiffen).

Prozess des Dokumentes

Revision	Seiten	Datum	Beschreibung/ Änderungen	Sachverständigenbüro
00	71	05.12.2019	Original	J.H.
Dokument:		2019-08.00		

Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Jan Hatecke
 Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger (IHK-Stade für den Elbe-Weser-Raum)

Alter Schulweg 49
 D-21737 Wischhafen

Mobil: +49 171 5335934
Tel.: +49 4770 808411
E-Mail: post@jan-hatecke.de
Internet: www.jan-hatecke.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Auftrag	152
2. Auftragsumfang	152
3. Abkürzungen	152
4. Referenz- und Quellenverzeichnis	153
4.1. Normen und Standards	153
4.2. Referenzen	154
4.3. Bildquellen	154
5. Einleitung	155
6. Zusammenfassung der Ergebnisse	156
A. Fakten	159
A.1. Schiffsdaten	161
A.2. Einscannen der Außenhaut-Kontur des verunfallten TS „NO. 5 ELBE“	159
A.3. Hydrostatik-Software	161
A.4. Ermittlung Massen und Schwerpunkte TS „NO. 5 ELBE“	165
B. Bewertung der Intaktstabilität des TS „NO. 5 ELBE“	177
B.1. Stabilitätskriterien für den LADEFALL 1.	179
B.2. Stabilitätskriterien für den LADEFALL 2.	185
B.3. Stabilitätskriterien für den LADEFALL 3.	195
B.4. Zusammenfassung der Ergebnisse zur Intaktstabilität	205
C. Bewertung der Leckstabilität des TS „NO. 5 ELBE“	207
C.1 Rahmenbedingungen	207
C.2 Stabilitätskriterium des beschädigten Schiffes, Teil B, 8.2.3.1 - 8.2.3.3	209
C.3 Hauptabteilung FLUTUNG VORNE	210
C.4 Hauptabteilung FLUTUNG MITTE	215
C.5 Hauptabteilung FLUTUNG HINTEN	218
C.6 Zusammenfassende Bewertung der stabilitätsrelevanten Kriterien und Anforderungen an die Leckstabilität des TS „ELBE NO. 5“ gem. Richtlinie 2009/45/EG, Kapitel II-1, Teil B	222

1. Auftrag

Von: Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung
Bernhard-Nocht-Straße 78
20359 Hamburg

Ansprechpartner: BSU
Aktenzeichen BSU: 211/19

2. Auftragsumfang

Erstellung eines Gutachtens zum Thema:

Bewertung der Inaktstabilität und Leckstabilität des TS «NO. 5 ELBE»

- **Verordnung zur Änderung der schiffssicherheitsrechtlichen Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Traditionsschiffen vom 7. März 2018**
- **EU-Richtlinie 2009/45/EG, Sicherheitsvorschriften u. Normen für Fahrgastschiffe, Kapitel II-1**

3. Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen sind in diesem Bericht verwendet worden:

B.B.	Backbord Schiffsseite
S.B.	Steuerbord Schiffsseite
MS	Mitte Schiff
TS	Traditionsschiff
Bft	Windstärke in Beaufort
BSU	Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung
SSU	Sehr Schwerer Seeunfall
BG Verkehr	BERUFGGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT POST-LOGISTIK TELEKOMMUNIKATION
t	Tonnen = 1000 kg
ρ	Dichte
kN	Kilo Newton
m	Meter
kn	Knoten = Geschwindigkeit
L	Länge
ü.A.	Über Alles, Gesamte Schiffslänge
B	Breite
H	Höhe
kg	Kilogramm
Spt	Spant
O.K.	Oberkante
Nr.	Nummer
PS	Leistung in Pferdestärken
Max.	Maximal
MCO	Marine Consultant Office Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Jan Hatecke

LC	Lastfall
AP	Hinteres Lot
FP	Vorderes Lot
X	Koordinate in Längsrichtung: +=bezogen aufs hintere Lot nach vorne
Y	Koordinate in Querrichtung: +=bezogen auf MS nach S.B.
Z	Koordinate in Höhen: +=bezogen auf Basis nach oben
Tv	Gesamttiefgang vorne gem. Tiefgangsmarke
Th	Gesamttiefgang hinten gem. Tiefgangsmarke
TvL	Tiefgang am vorderen Lot bezogen auf Basis
ThL	Tiefgang am hinteren Lot bezogen auf Basis
LCG	Längenschwerpunkt der Masse (m)
VCG	Höhenschwerpunkt der Masse (m)
TCG	Seitenschwerpunkt der Masse (m)
GZ	Krängender Hebelarm in der Stabilitätsberechnung (m)
GM`	Anfangsstabilität mit Einfluss der freien Oberflächen der Tanks (m)
sm	Seemeile = 1,852 km
Gem.	Gemäß
LKA 38	Polizei Hamburg, Abteilung 38

4. Referenz- und Quellenverzeichnis

4.1 Normen und Standards

Die Aussagen in diesem Bericht basieren auf folgenden nationalen und internationalen Vorschriften:

- XII. Richtlinie 2009/45/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 06. Mai 2009 über Sicherheitsvorschriften und –normen für Fahrgastschiffe
- XIII. Richtlinie (EU) 2017/2108 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 15. November 2017 zur Änderung der Richtlinie 2009/45/EG über Sicherheitsvorschriften und –normen für Fahrgastschiffe
- XIV. Verordnung zur Änderung der schiffssicherheitsrechtlichen Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Traditionsschiffen und anderen Schiffen, die nicht internationalen Schiffssicherheitsregeln unterliegen, vom 7. März 2018: Teil 3, Sicherheitsanforderungen an den Bau und die Ausrüstung von Traditionsschiffen
- XV. Londoner Schiffsvermessungsübereinkommen: Internationales Schiffsvermessungs-Übereinkommen von 1969 vom 23. Juni 1969 (BGBl. 1975 II S. 67);
- XVI. Life-Saving Appliances, LSA Code 2017 Edition (former: LSA-Code 2010 Edition)

4.2 Referenzen

Dieser Bericht basiert auf Informationen aus den nachfolgenden Referenzen:

Nr.	Dokument Nr.	Titel	Datum
[1]	2019-07.02	MCO Gutachten: Untersuchung nach Kollision am 08.06.2019, TS „NO. 5 ELBE“	26.09.2019
[2]	-	Bericht zum Krängungsversuch, Tecnicas Lotsenschoner No.5 ELBE	21.06.2006
[3]	-	Stabilitätsbuch, Yacht concepts & design Lotsenschoner No.5 ELBE	01.08.2007
[4]	Jugend in Arbeit Hamburg e.V./MDo	BRANDSCHUTZ- u. SICHERHEITSPPLAN	August 2009
[5]	Plan 1	„Objektzeichnung Lotsenschoner „No.5 ELBE“	17.09.2019
[6]	Plan 2	„Objektzeichnung Lotsenschoner „No.5 ELBE“	17.09.2019
[7]	-	Drehkreis über Stb 106m (002).PNG, von PANDI SERVICES, J.&K. BRONS	09.08.2019
[8]	-	Testfahrt Maschinenanlage Lotsenschoner No 5 Elbe, von W. Jünke	27.04.2016

4.3 Bildquellen

Fig. 1: Aus: <https://segelreporter.com/panorama/unfall-elbe-5-nach-kollision-mit-frachter-gesunken-ignorierte-der-kapitaen-warnungen/>, 31.07.2019

Fig. 2: Aus: <https://www.in-online.de/Nachrichten/Norddeutschland/Nach-Kollision-auf-der-Elbe-Ermittlungen-gegen-Kapitaen-der-No-5-Elbe>, 31.07.2019

Fig. 3: Aus: https://www.sy-tongji.de/Segelschiffe/No_5_Elbe/no_5_elbe.html, 31.07.2019

Fig. 4, 5, 6: Aus: 4.2.[6]

Fig. 7-11: Ausdruck aus Software MODELMAKER

Fig. 12-13: Aus: 4.2.[5]

Fig. 14-16: Ausdruck aus Software AUTOHYDRO

Fig. 17: Aus: 4.2.[7]

Fig. 18: Aus: 4.2.[8]

5. Einleitung

Am Nachmittag des 08.06.2019 ereignete sich im Fahrwasser der Elbe oberhalb der Mündung des Elbenebenflusses Schwinge eine Kollision zwischen dem TS „NO. 5 ELBE“ und dem elbabwärts dem Fahrwasserverlauf folgenden MV „CMS ASTROSPRINTER“. Die „NO. 5 ELBE“ erlitt im Vorschiffsbereich unterhalb der Wasserlinie an B.B.-Seite mehrere Risse im Bereich der Plankenstöße. Dieses führte zu einem starken Wassereintritt ins Schiffsinnere. Die Schwimmfähigkeit konnte weder mit Bordmitteln noch mit zusätzlichen Hilfspumpen aufrechterhalten werden, so dass das Schiff später im Mündungsbereich des Nebenflusses Schwinge sank. Darüber hinaus wurde die Takelage stark beschädigt. Der vordere Mast mit den Topspieren knickte ein. Mehrere Personen wurden bei diesem Unfall schwer verletzt.

Dieser sehr schwere Seeunfall (SSU) wird von der BSU mit der Untersuchungsnummer 211/19 untersucht. Im Zusammenhang mit ersten Untersuchungsergebnissen der BSU ist der unterzeichnende Sachverständige beauftragt worden, eine Bewertung der Intakt- und Leckstabilität auf Basis der hier aufgeführten Vorschriften (s. 4.1.I, 4.1.II u. 4.1.III) durchzuführen.



Fig. 1: TS „NO. 5 ELBE“ kollidiert mit MV „CMS ASTROSPRINTER“



Fig. 2: TS „NO. 5 ELBE“, vollständig gesunken im Mündungsbereich des Nebenflusses Schwinge

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Der unterzeichnende Sachverständige ist von der BSU beauftragt worden, die Untersuchung zu dem Unfall des TS „NO.5 ELBE“ am 08.06.2019 auf der Untereibe oberhalb der Schwingemündung gutachterlich zu begleiten. In diesem Gutachten werden die Intakt- und Leckstabilität des verunfallten TS „NO.5 ELBE“ berechnet. Basierend auf den Ergebnissen dieser Untersuchung können folgende Aussagen getroffen werden:

Intaktstabilität gem. Verordnung zur Änderung der schiffssicherheitsrechtlichen Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Traditionsschiffen v. 07.03.2018:

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse und Auswertungen des Krängungsversuches vom 21.10.2006 (s.4.2[2], 4.2[3]) und den hier getroffenen Annahmen bestätigen die Ergebnisse dieser Berechnung, dass das TS „ELBE NO. 5“ die Anforderungen zur Intaktstabilität der Traditionsschiffs-Richtlinie erfüllt. In allen geforderten Ladefällen werden die Stabilitätskriterien sowie die Kriterien für Momente durch Drehkreis, Wetter und einseitiger Personenkonzentrierung für maschinengetriebene und segelnde Traditionsschiffe erfüllt. Unter Standardbesegelung (ohne Toppsegel) kann das Schiff bis zu einer Windstärke Bft 6 eingesetzt werden, unter Sturmbesegelung (Reff II) bis zu einer Windstärke Bft 9. Das Schiff verfügt in allen Ladefällen über einen sehr guten Stabilitätsumfang mit einer befriedigenden, aber nicht zu großen Anfangsstabilität. Dieser Umstand lässt sehr gute Seeigenschaften erwarten.

Bei der Bewertung der Ergebnisse dieser Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die im Winter 2018/19 durchgeführten großen Restaurierungsarbeiten die Massen- und Schwerpunktlagen des Schiffes nicht verändert haben. Er wird empfohlen, nach Abschluss der Reparaturphase einen neuen Krängungsversuch zur Ermittlung der Massen und Schwerpunkte durchzuführen. Die Wasserablaufpforten im Schanzkleid sollten nicht verschließbar und voll funktionsfähig sein.

Leckstabilität gem. EU-Richtlinie 2009/45/EG, Sicherheitsvorschriften u. Normen für Fahrgastschiffe, Kapitel II-1:

Das TS „NO 5 ELBE“ ist ohne wasserdichte Querschotten durch die BG-Verkehr als Traditionsschiff gem. der jüngsten Richtlinie vorläufig zertifiziert worden.

Im Rahmen dieser Untersuchung sollte der unterzeichnende Sachverständige bewerten, inwieweit eine ausreichende Leckstabilität mit Erfüllung der entsprechenden Vorschriften bei diesem Schiff realisiert werden kann.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Teils B. zur Intaktstabilität und den hier getroffenen Annahmen ergeben die Ergebnisse dieser Berechnung und Bewertung, dass das TS „NO. 5 ELBE“ die Anforderungen zur Leckstabilität der Richtlinie 2009/45/EG unter folgenden Bedingungen erfüllen würde:

- Mit dem Einbau von zwei wasserdichten Schotten mit Schotttüren in den Bereichen Spt 6 (vorderkante des hinteren Wohnbereiches) und Spt 15 (Vorderkante des großen Wohnbereiches auf Mittschiffs) kann ein 1-Abteilungstatus mit den Kriterien für die hier geforderten Lastfälle erreicht werden.
- Ein Kollisionsschott, angeordnet gem. den Forderungen der Vorschriften, ist zur Aufrechterhaltung der Schwimmfähigkeit im Leckfall dann nicht notwendig, wenn ein wasserdichtes Schott auf Spt 15 eingebaut wird.
- Ein Doppelboden vom Spt 6 bis Spt 15 ist für zur Aufrechterhaltung der Schwimmfähigkeit im Leckfall nicht notwendig. Aufgrund der Konstruktion des starken S-Spantes mit Kiel ist der Doppelboden als Schutz gegen Grundberührung nur bedingt erforderlich und in dieser Holzbauweise auch konstruktiv kaum realisierbar.
- Die allgemeinen Anforderungen zu Stabilitätsunterlagen an den Kapitän, Lecksicherheitspläne, Ladelinien, Konstruktion der Schotten und wasserdichte Türen müssen erfüllt werden.
- Die konstruktive Umsetzung zur Herstellung von wasserdichten Schotten bei diesem Schiff ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung. Massen- und Schwerpunktsveränderungen durch einen Einbau von wasserdichten Schotten sind in diesen Berechnungen nicht berücksichtigt worden.

Das Schiff würde bei dem Volllaufen von jeweils einer Hauptabteilung immer schwimmfähig bleiben und die geforderten Stabilitätskriterien in den drei untersuchten Ladefällen erfüllen.

Das Gutachten wurde unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt. Die Haftung des Sachverständigen richtet sich nach § 276 II BGB, wobei leichte Fahrlässigkeit ausgeschlossen ist. Evtl. Schadensersatzansprüche beschränken sich auf die Höhe der bestehenden Berufshaftpflichtversicherung für Personen-, Sach- und Vermögensschäden. Die Haftungsdauer beträgt 2 Jahre ab Gutachtendatum. Gerichtstand und Erfüllungsort ist Stade, sofern dem nicht § 38 ZPO entgegensteht. Eine Übersicht zum Datenschutz ist der Website www.jan-hatecke.de zu entnehmen.

05. Dezember 2019

.....
Jan Hatecke, Dipl.-Ing. Schiffbau

A. Fakten

A.1 Schiffsdaten

Schiffsname:	NO. 5 ELBE
Flagge:	Deutschland
Heimathafen:	Hamburg
Rufzeichen:	DANF
Schiffstyp:	Traditionsschiff / Segelschiff (ehem. Lotsenschoner)
Bauwerft:	H.L. Stülcken
Nb.-Nr.:	769
Baujahr (Kiellegung):	1883
BRZ	52
Länge (nach Richtlinie):	24,83 m
Breite (Rumpf):	ca. 5,78 m
Tiefgang hinten:	ca. 3,00 m
Leistung:	2 x 130 PS



Fig. 3: TS „NO. 5 ELBE“, Unter Segeln

A.2 Einscannen der Außenhaut-Kontur des verunfallten TS „NO. 5 ELBE“

Das gehobene Wrack des TS „NO. 5 ELBE“ wurde am 03.07.2019 durch die Mitarbeiter des LKA-Hamburg auf der Helling der Peterswerft, Wewelsfleth, eingescannt (s. 4.2[6]). Damit sind die äußeren Details des gehobenen TS

dokumentiert. Aus dieser Erfassung ist die Außenhaut-Kontur des TS ermittelt worden. Diese Datenpunkte sind vom LKA 38 so aufgearbeitet worden, dass sie als Eingabe für die Hydrostatik-Software genutzt werden können. Damit ist eine genaue Erfassung der Außenhautkontur als Basis für die unterschiedlichen Stabilitätsberechnungen erfolgt.

In der Auswertung der Außenhautkontur sind die Spant-Koordinaten des TS definiert worden. Dabei wurde die Lage des Ursprungs des Koordinatensystems (Spant 0.) auf dem Schnittpunkt O.K.-Kiel mit der Ruderachse definiert. Die Basis (x-Achse) ist eine Parallele zur abzeichnenden Schwimmwasserlinie. Die Spanten stehen senkrecht auf dieser Wasserlinie. Die Höhe als z-Koordinate hat am Schnittpunkt Kiel-Sponung an diesem Spt.0 die Kennzeichnung=0. Der Spantabstand ist mit 1,00 m definiert und fortlaufend nummeriert, bei 0 beginnend und positiv nach vorne.

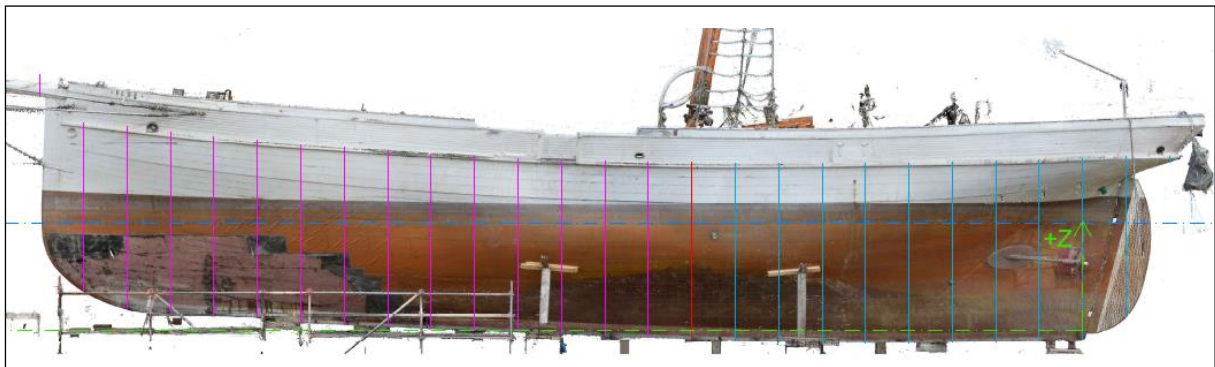


Fig. 4: Ansicht: Auswertung des Scan-Vorganges

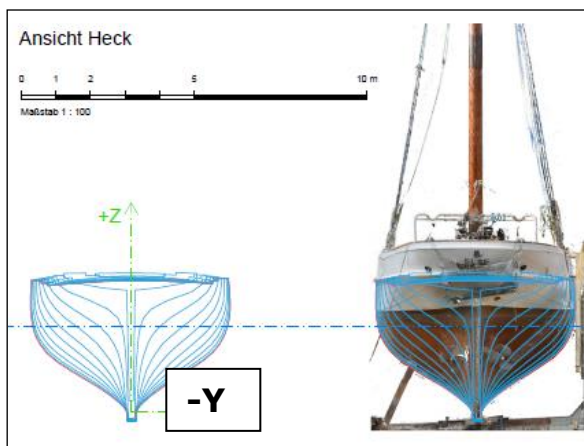


Fig. 5: Querschnitte Ansicht Heck: Spanten

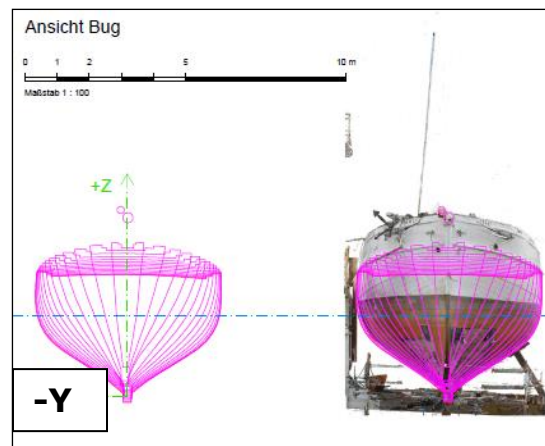
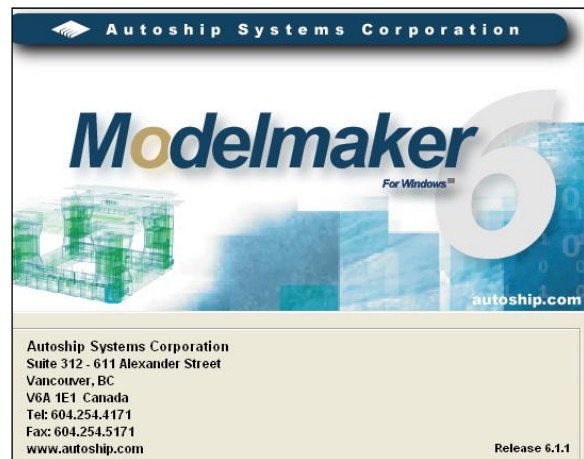
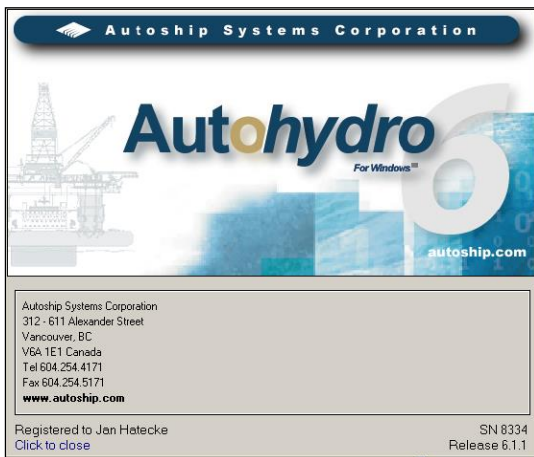


Fig. 6: Querschnitte Ansicht Bug: Spanten

A.3 Hydrostatik-Software

Die nachfolgenden Hydrostatik-Berechnungen sind mit dem Programm AUTOHYDRO, Version 6.6.1., der Firma Autoship System Corporation Canada erstellt worden. Die hierfür notwendige Schiffsgeometrie der Außenkontur des TS „NO.5 ELBE“ ist mit dem Programmteil MODELMAKER 6.1.1. mit den in Abs. A.2 ermittelten X/Y/Z-Koordinaten erstellt worden.



Für die nachfolgenden Stabilitätsberechnungen sind in diesem Zusammenhang folgende Geometrien aufgemessen und generiert worden:

Windangriffsflächen: Segel, Masten, Schanzkleid

Tanks: DTK, DTK VORNE, FAEKALIENK BB, FAEKALIENTK MI, TKWTK VORNE BB, TKWTK VORNE SB, TKWTK MITTE BB, TKWTK MITTE SB

Flutungsräume: FLUTUNG VOR KO, FLUTUNG VORNE, FLUTUNG MITTE, FLUTUNG HINTEN

Bei der Dimensionierung der Flutungsräume sind die im Rahmen der Besichtigung aufgemessenen Holzdimensionen für Außenbeplankung, Decksbalken und Innenwegerung berücksichtigt worden.

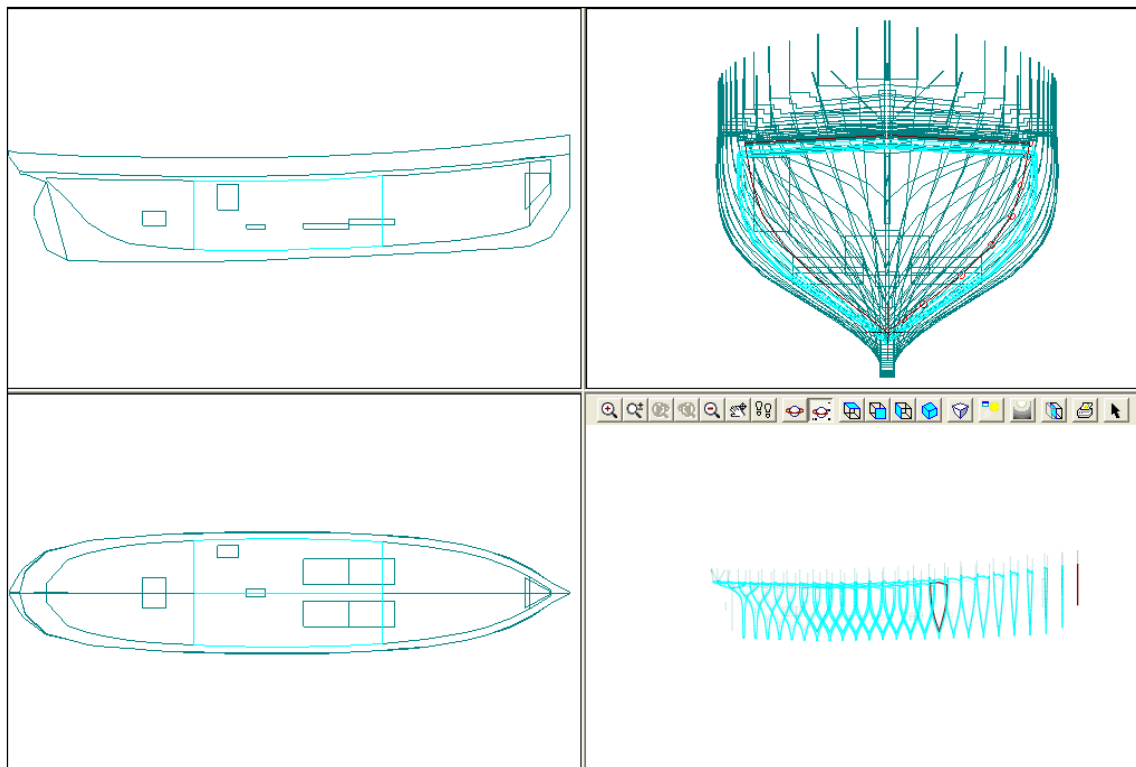


Fig. 7: Output Software MODELMAKER

Die Masten und Segel sind gem. der Angaben aus dem Stabilitätshandbuch (s. 4.2.[3]) aufgemessen worden.

- Max. Besegelung: Großsegel, Toppsegel, Schoner, Fock, Innenklüver, Außenklüver
- Standardbesegelung: Großsegel, Schoner, Fock, Innenklüver, Außenklüver
- Sturmbesegelung-Reff II: Groß mit Reff II, Schoner mit Reff II, Fock
- Vor Topp und Takel-Nur Rigg: Großmast mit Spieren, Schonermast, festes und loses Bugsprit

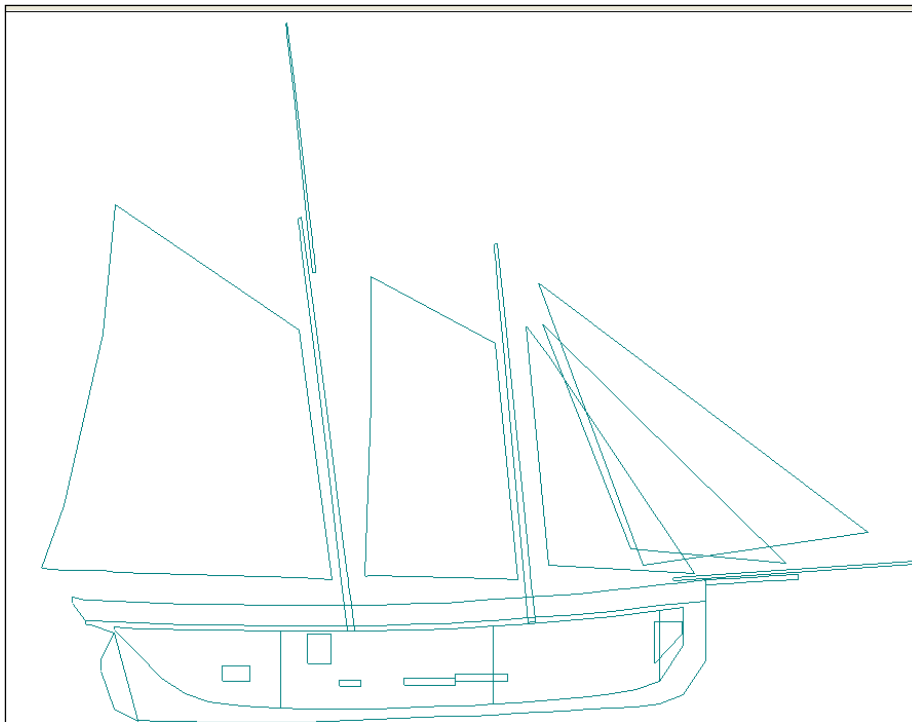


Fig. 8:
Standardbesegung

Nr.	Bezeichnung	LPA (m ²)	Arm (m)
1	Aussen	40.9	2.076
2	Aussen	22.7	3.282
3	MAST HINTEN	3.9	10.173
4	MAST VORNE	3.6	9.891
5	SPIERE MAST HI	1.1	21.918
6	BUGSPRIET FEST	0.8	4.541
7	BUGSPRIET LOSE	1.4	4.893
8	GROSSEGEL	124.2	10.676
9	SCHONER	63.5	9.99
10	FOCK	31.2	7.875
11	INNENKLÜVER	29.5	8.817
12	AUBENKLÜVER	59.1	9.655
	Außenhaut/Masten/ Segel: Flächen mit Schwerpunkt: Standardsegel Ladefall 1	381.9	8.66

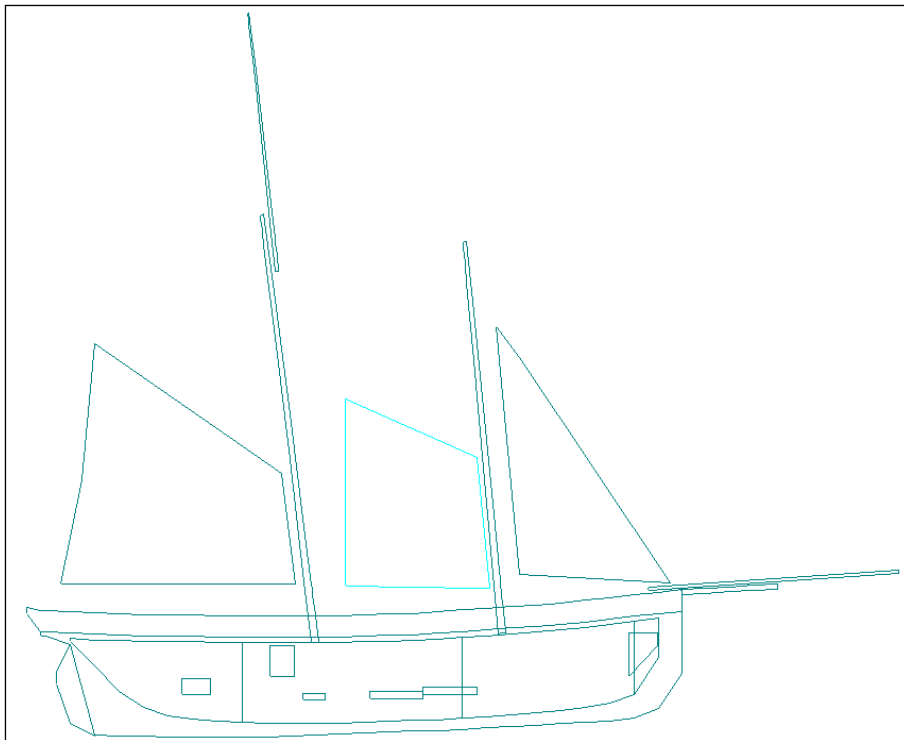


Fig. 9:
Sturmbeseelung,
Reff II

Nr.	Bezeichnung	LPA (m ²)	Arm (m)
1	Aussen	40.9	2.076
2	Aussen	22.7	3.282
3	MAST HINTEN	3.9	10.173
4	MAST VORNE	3.6	9.891
5	SPIERE MAST HI	1.1	21.918
6	BUGSPRIET FEST	0.8	4.541
7	BUGSPRIET LOSE	1.4	4.893
8	GROSSSEGEL	60.5	8.201
9	SCHONER	35.6	7.798
10	FOCK	31.2	7.75
	Außenhaut/Masten/ Segel: Flächen mit Schwerpunkt: Sturmbeseelung (Reff II), Ladefall 1	201.7	6.37

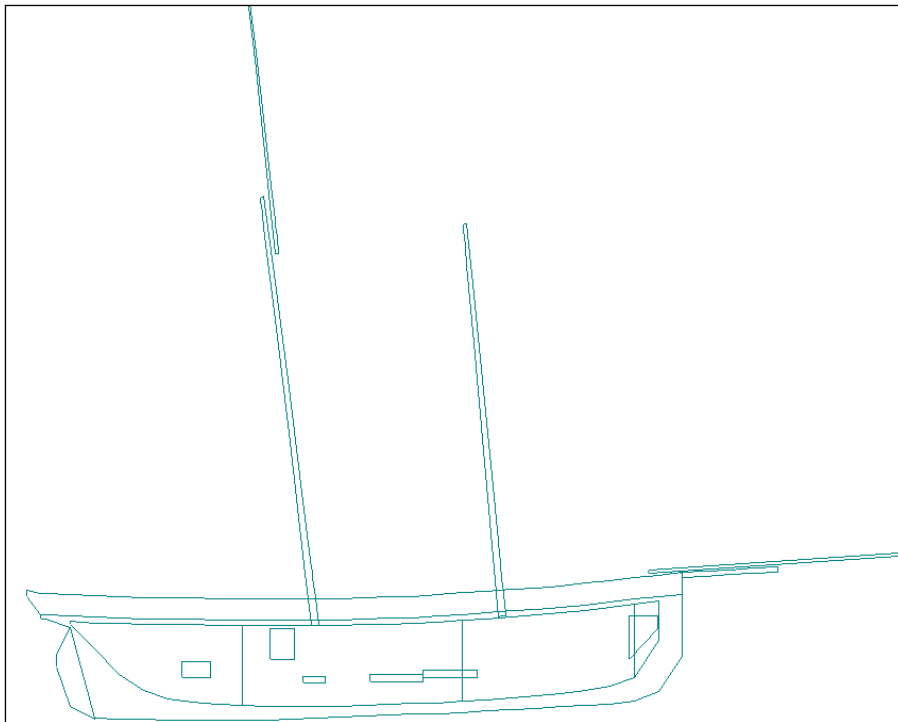


Fig. 10: Vor Topp und Takel, nur Rigg

Nr.	Bezeichnung	LPA (m ²)	Arm (m)
1	Aussen	40.9	2.076
2	Aussen	22.7	3.282
3	MAST HINTEN	3.9	10.173
4	MAST VORNE	3.6	9.891
5	SPIERE MAST HI	1.1	21.918
6	BUGSPRIET FEST	0.8	4.541
7	BUGSPRIET LOSE	1.4	4.893
	Außenhaut/Masten/ Segel: Flächen mit Schwerpunkt: Vor Topp u. Takel (nur Rigg), Ladefall 1	74.4	3.62

A.4 Ermittlung Massen und Schwerpunkte TS „NO. 5 ELBE“

Nach Rücksprache mit der BSU soll ein Krängungsversuch nicht durchgeführt werden. Die entsprechenden Werte sind der Auswertung eines Krängungsversuchs vom 21.10.2006 durch die Fa. Tecnicas (s. 4.2.[2]) und dem von der Fa. Yacht concepts & design erstellten Stabilitätsbuch-Lotsenschoner N° 5Elbe (s.4.2.[3]) entnommen worden. In diesem Zusammenhang ist auf folgende Punkte hinzuweisen, die die Ergebnisse der nachfolgenden Berechnungen verändern könnten:

- Tanktabellen: die Volumina der Tanks sind im Stabilitätshandbuch (s. 4.2.[3]) angepasst worden. Es gibt Unterschiede zwischen der Auswertung des Krängungsversuches (s. 4.2.[2]) und dem Stabilitätshandbuch, die nicht plausibel sind.
- Schwerpunktlage: Die 0-Punkte des Koordinatensystems aus der Auswertung zu A.2 sind auf Basis der Forderungen zur Ermittlung der Länge des Schiffes angenommen worden. Dieses Koordinatensystem ist Basis dieser nachfolgenden Berechnungen. Die Längen- und Höhenschwerpunkte der Massen aus dem Stabilitätshandbuch (s. 4.2.[3]) beziehen sich auf einen anderen 0-Punkt: Höhe Z: UK Kiel (unvertrimmt), Länge X: Endpunkt Achtersteven-Mitte Schiff. Diese Schwerpunktswerte der Einzelmassen aus dem Stabilitätshandbuch werden daher um folgenden Wert korrigiert: **Höhe: Z= Wert-0,216 m.**
- Das eingescannte Schiff (A.2.) ist aufgrund der Kollision insbesondere im Vorschiff verformt. Diese Verformung ist herausgerechnet worden, so dass die äußere Schiffsform als symmetrisch zur X-Z-Ebene angenommen wird.
- Das Schiff ist im Rahmen der Restaurierungsarbeiten im Winter 2018/19 mit neuer Außenhautbeplankung und zum Teil mit neuen Spanten versehen worden. Auch wurden bei der Besichtigung neue Bleibaren als Ballast im Kiel entdeckt. Etwaige Einflüsse aus diesen Arbeiten sind in den nachfolgenden Berechnungen nicht berücksichtigt, da es keinen Krängungsversuch nach Anschluss dieser Arbeiten gab.

A.4.1 Ermittlung Massen und Schwerpunkte „LEERES SCHIFF“

Sowohl der Schwerpunkt als auch die Masse *LEERES SCHIFF* ist für die nachfolgenden Hydrostatik-Berechnungen zur Ermittlung der Intakt- u. Leckstabilität zwingend erforderlich.

Nr.	Bezeichnung	Masse (t)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
1	Masse Leeres Schiff aus Krängungsversuch / Stabilitätshandbuch (s.4.2.[3]), Seite 2.	122.48	10.780	2.204	0.000
	Masse LEERES SCHIFF TS "NO. 5 ELBE" ohne Tankfüllung	122.48	10.78	2.20	0.00

Die Masse LEERES SCHIFF beinhaltet eine Gewichtskonstante für Ausrüstungsgegenstände für das betriebsklare Schiff. Diese Gewichtskonstante umfasst Leinen, Fender, Küchengeräte, Werkzeuge u.s.w., die für den normalen Schiffsbetrieb erforderlich sind.

Die Schwerpunkte basieren auf das globale Koordinatensystem. Der 0-Punkt befindet sich im hinteren Lot. Richtung +y ist nach B.B. gerichtet.

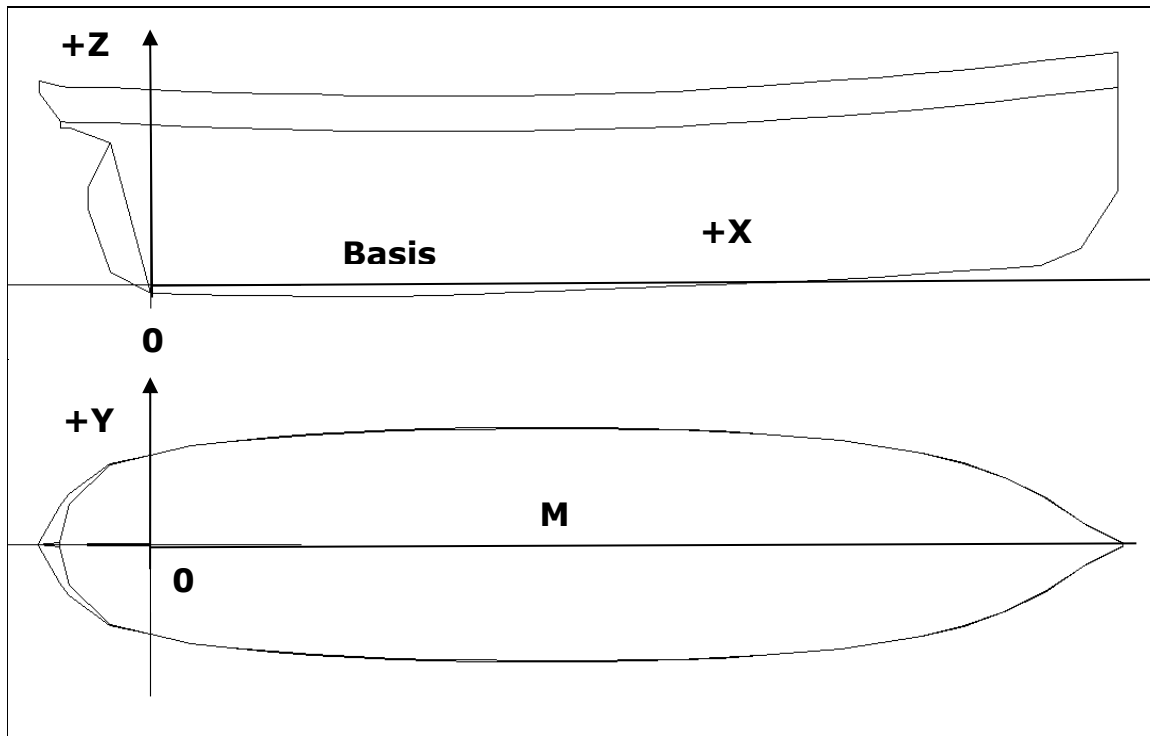


Fig. 11: Koordinatensystem

A.4.2 Ermittlung Masse und Schwerpunkt 50 Personen

Für die Ermittlung der Berechnungs-Ladefälle ist es notwendig, die Besatzung und Passagiere zu definieren. Die max. Personenzahl an Bord von 50 Personen ergibt sich aus dem SICHERHEITSZEIGNIS FÜR TRADITIONSSCHIFFE (Anlage 1.). Die stabilitätsrelevante Ermittlung der Schwerpunkte ergibt sich den Forderungen der Traditionsschiffs-Richtlinie, Kap. 2, Abschnitt 2, 14.1.b) (s.4.1.III):

Personen:	50
Masse/Person:	80 kg
VCG Person:	1 m über Deck
Person / m ² :	4 an Deck
m ² :	50/4 = 12,5 ²
Einseitiger Ladefall:	50 Personen, stehend, auf B.B.-Seite

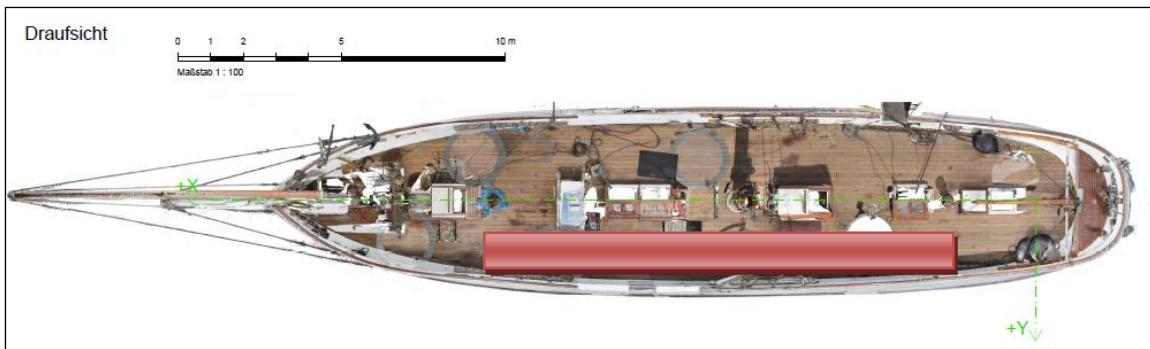


Fig. 12: Einseitige Besetzung an B.B. bei 4 Pers/m² auf dem Hauptdeckauptdeck:Hauptdeck:

Nr.	Bezeichnung	Masse (t)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
1	Masse 50 Personen an B.B-Seite	4.00	9.000	4.690	2.000
	Masse 50 Personen an B.B.-Seite	4.00	9.00	4.69	2.00

Symmetrischer Ladefall: 50 Personen homogen über das Deck verteilt:

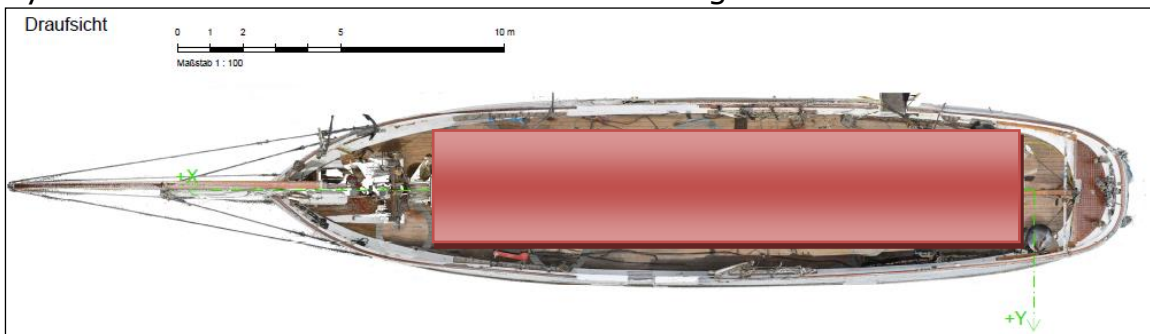


Fig. 13: Symmetrische Besetzung auf der

Nr.	Bezeichnung	Masse (t)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
1	Masse 50 Personen symmetrisch angeordnet	4.00	10.000	4.750	0.000
	Masse 50 Personen symmetrisch angeordnet	4.00	10.00	4.75	0.00

Zusätzlich zum Personengewicht wird ein Gewicht von 10kg/Person als Tagesgepäck angesetzt. Zur Ermittlung des Schwerpunktes dieser Masse wird davon ausgegangen, dass sich das Gepäck im unteren Mannschaftsraum befindet.

Nr.	Bezeichnung	Masse (t)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
1	Masse Gepäck 10 kg/Person	0.50	10.500	1.800	0.000
	Masse Gepäck für 50 Personen	0.50	10.50	1.80	0.00

A.4.3 Ermittlung Masse und Schwerpunkt Vorräte 100%

Die folgenden Tankinhalte und Schwerpunkte sind mit dem Programm AUTOHYDRO ermittelt worden. Es ist versucht worden, die Volumina und Schwerpunktlagen der unterschiedlichen Tanks aus den Informationen aus dem Stabilitätshandbuch zu generieren.

Es war nicht immer möglich, die genauen Schwerpunktlagen aller Tanks gem. den Angaben aus dem Stabilitätshandbuch in den geometrischen Gegebenheiten der Schiffssituation zu erzeugen. Hierzu folgende Aufstellungen:

Im Höhenschwerpunkt korrigierte Werte aus dem Stabilitätshandbuch:

Nr.	Bezeichnung	Masse (t)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
1	Diesel TK vorne, 100%	0.85	20.350	3.284	0.000
2	Diesel Tk hinten, 100%	0.85	4.150	1.784	0.000
3	Frischwasser TK vorne B.B., 100%	0.72	14.500	1.604	1.000
4	Frischwasser TK vorne S.B., 100%	0.72	14.500	1.604	-1.000
5	Frischwasser TK mitte B.B., 100%	0.72	13.000	1.424	1.000
6	Frischwasser TK mitte S.B., 100%	0.72	13.000	1.424	-1.000
7	Fäkalien TK. B.B, 100%	0.74	7.650	2.984	1.950
8	Fäkalien TK. mitte, 100%	0.09	8.950	1.764	0.000
	Vorräte 100%	5.42	12.37	2.04	0.26

Generierte Tanks in der Software:

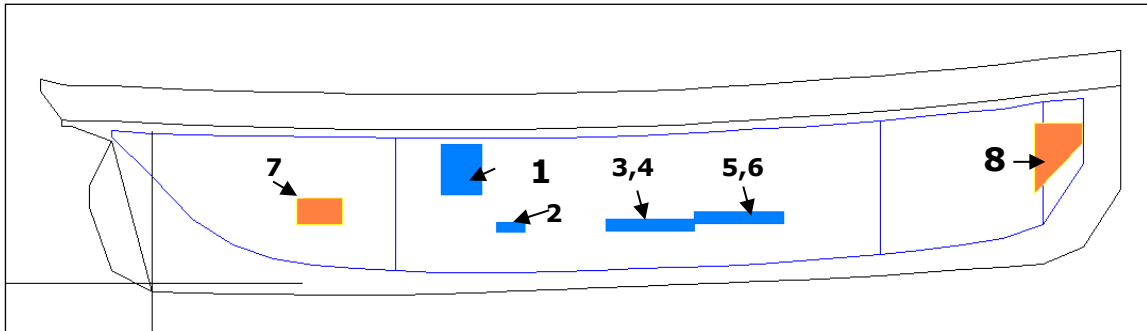


Fig. 14: Anordnung Tanks, 100% Füllung,

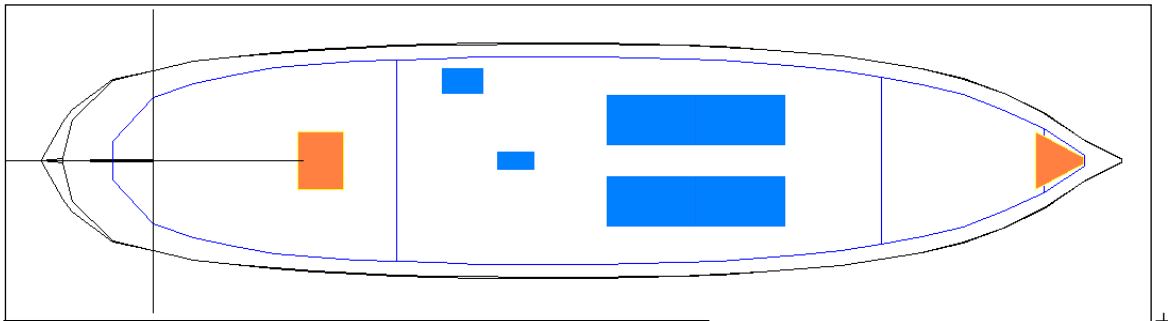


Fig. 15: Anordnung Tanks, 100% Füllung,

Werte aus der Berechnung mit AUTOHYDRO:
FRESH WATER (SpGr 1.000)

Nr.	Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
1.	FAEKALIENT K BB	100.00 %	0.74	7.650f	1.950p	2.796
2.	FAEKALIENT K MI	100.00 %	0.09	8.950f	0.000	1.375
3.	TKWTK MITTE BB	100.00 %	0.72	12.300f	1.000p	1.425
4.	TKWTK MITTE SB	100.00 %	0.72	12.300f	1.000s	1.425
5.	TKWTK VORNE BB	100.00 %	0.72	14.500f	1.000p	1.605
6.	TKWTK VORNE SB	100.00 %	0.72	14.500f	1.000s	1.605
	Subtotals:	100.00 %	3.72	12.150 f	0.388p	1.767

DIESEL OIL (SpGr 0.870)

Nr.	Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
7.	DTK	100.00 %	0.85	4.152f	0.000	1.780
8.	DTK VORNE	100.00 %	0.85	22.204f	0.000	3.473
	Subtotals:	100.00 %	1.70	13.131 f	0.000	2.622

Anmerkung: Die freien Oberflächen der Tanks werden in den nachfolgenden Hydrostatikberechnungen berücksichtigt.

A.4.4 Ermittlung Masse und Schwerpunkt Vorräte 98%

Ermittlung gem. Angaben in 4.3:

Werte aus der Berechnung mit AUTOHYDRO:
FRESH WATER (SpGr 1.000)

Nr.	Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
1.	FAEKALIENTK BB	98.00%	0.73	7.650f	1.950p	2.783
2.	FAEKALIENTK MI	98.00%	0.09	8.950f	0.000	1.372
3.	TKWTK MITTE BB	98.00%	0.71	12.300f	1.000p	1.422
4.	TKWTK MITTE SB	98.00%	0.71	12.300f	1.000s	1.422

5.	TKWTK VORNE BB	98.00%	0.71	14.500f	1.000p	1.602
6.	TKWTK VORNE SB	98.00%	0.71	14.500f	1.000s	1.602
Subtotals:		98.00%	3.65	12.150f	0.388p	1.762

DIESEL OIL (SpGr 0.870)

Nr.	Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
7.	DTK	98.00%	0.84	4.152f	0.000	1.774
8.	DTK VORNE	98.00%	0.83	22.204f	0.000	3.460
Subtotals:		98.00%	1.67	13.131f	0.000	2.612

A.4.5 Ermittlung Masse und Schwerpunkt Vorräte 10%

Ermittlung gem. Angaben in 4.3:

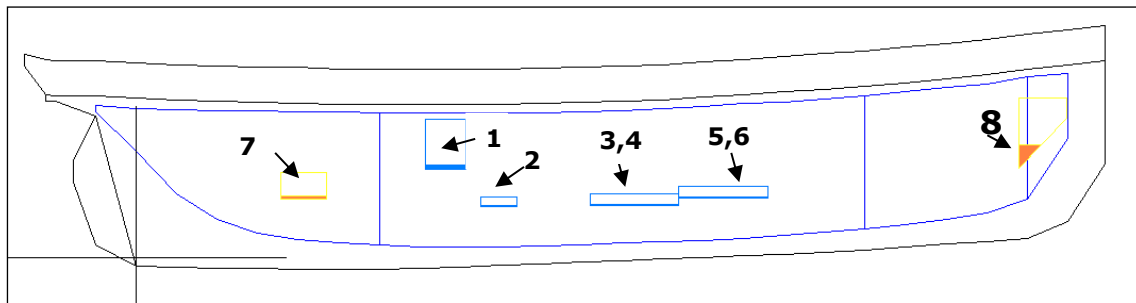


Fig. 16: Anordnung Tanks, 10% Füllung,

Werte aus der Berechnung mit AUTOHYDRO:

FRESH WATER (SpGr 1.000)

Nr.	Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
1.	FAEKALIENTK BB	10.00%	0.07	7.650f	1.950p	2.232
2.	FAEKALIENTK MI	10.00%	0.01	8.950f	0.000	1.262
3.	TKWTK MITTE BB	10.00%	0.07	12.300f	1.000p	1.300
4.	TKWTK MITTE SB	10.00%	0.07	12.300f	1.000s	1.300
5.	TKWTK VORNE BB	10.00%	0.07	14.500f	1.000p	1.480
6.	TKWTK VORNE SB	10.00%	0.07	14.500f	1.000s	1.480
	Subtotals:	10.00%	0.37	12.150f	0.388p	1.555

DIESEL OIL (SpGr 0.870)

Nr.	Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
7.	DTK	10.00%	0.09	4.182f	0.000	1.480
8.	DTK VORNE	10.00%	0.08	21.983f	0.000	2.649
	Subtotals:	10.00%	0.17	13.036f	0.000	2.061

B. Bewertung der Intaktstabilität des TS „NO. 5 ELBE“

Die Bewertung der Intaktstabilität wird auf Basis der Forderungen der Traditionsschiffs-Richtlinie, Kap. 2, Abschnitt 2, 13.1 h) und i) (s.4.1.III) für folgende Lastfälle berechnet:

- h) Stabilitätsberechnungen für mindestens folgende Betriebszustände:
 - aa) Schiff leer, betriebsklar,
 - bb) Reiseanfang, Schiff voll ausgerüstet und besetzt, Tankfüllung 98 %,
 - cc) Reiseende, Schiff wie oben, Tankfüllung 10 %,
 - dd) weitere Ladefälle, sofern diese deutlich von den oben genannten abweichen,
- i) bei Segelschiffen zusätzlich:
 - aa) Fahren unter Standardbesegelung,
 - bb) Fahren unter Sturmbesegelung,
 - cc) Fahren vor Topp und Takel,

Nr.	Bezeichnung	Masse (t)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
1	Masse Leeres Schiff aus Krängungsversuch / Stabilitätshandbuch (s.4.2.[3]), Seite 2.	122.48	10.780	2.204	0.000
	LADEFALL 1. Schiff leer, Betriebsklar	122.48	10.78	2.204	0.00

Nr.	Bezeichnung	Masse (t)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
1	Masse Leeres Schiff aus Krängungsversuch / Stabilitätshandbuch (s.4.2.[3]), Seite 2.	122.48	10.780	2.204	0.000
2	Masse Gepäck 10 kg/Person	0.50	10.500	1.800	0.000
3	Masse 50 Personen symmetrisch angeordnet	4.00	10.000	4.750	0.000
4	Vorräte 98% aus Berechnung Autohydro	5.33	12.451	1.914	0.381
	Berechnung LADEFALL 2., Reiseanfang , 98% Vorräte	132.31	10.82	2.268	0.02

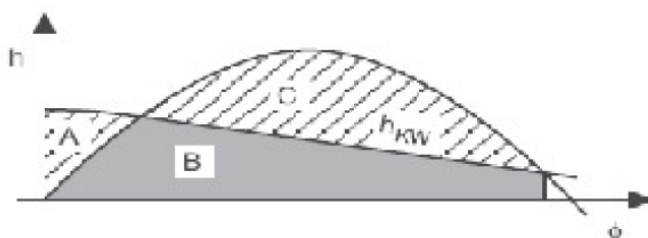
Folgende Stabilitätskriterien sind gem. dieser Richtlinie zu überprüfen:

14.1 Für maschinengetriebene Traditionsschiffe gilt:

- Die metazentrische Anfangshöhe muss mindestens 0,35 m betragen.
- Der Neigungswinkel durch das Personenmoment darf 10° nicht überschreiten. Das Personenmoment ist durch zusammengedrückte Personen auf einer Schiffsseite (4 Personen je 80 kg/m²) für die an Bord befindlichen Personen zu berechnen.
- Der Neigungswinkel im Drehkreis und unter Einwirkung des Personenmomentes darf 12° nicht überschreiten.
- Der statische Neigungswinkel durch Winddruck darf 12° nicht überschreiten.

14.2 Für Segelschiffe gilt zusätzlich:

- Die metazentrische Anfangshöhe muss mindestens 0,60 m betragen.
- Der aufrichtende Hebelarm muss im Maximum der Hebelarmkurve mindestens 0,30 m betragen.
- Der statische Neigungswinkel unter Segeln darf 20° nicht überschreiten. Falls bei einem geringeren Winkel Seite Deck zu Wasser geht, darf dieser Winkel nicht überschritten werden. Ein Plan der Segelführung ist vorzulegen, der in Abhängigkeit von der Windstärke beschreibt, wie die Einhaltung dieses Kriteriums gesichert werden kann.
- Bei gestrichenen Segeln muss ein seitlicher Winddruck entsprechend 12 Beaufort ertragen werden können.
- Verschleißbare Öffnungen, durch die der Schiffskörper geflutet werden kann, dürfen nicht bei einem Krängungswinkel zu Wasser gehen, der kleiner ist als 35°.
- Die Flächen B und C der Hebelarmkurve müssen bei der zu berechnenden Kurve der krängenden Hebelarme infolge seitlichen Winddrucks immer größer oder gleich der 1,4-fachen Fläche von A und B sein:



h_{KW} = Kurve der krängenden Hebelarme infolge seitlichen Winddrucks

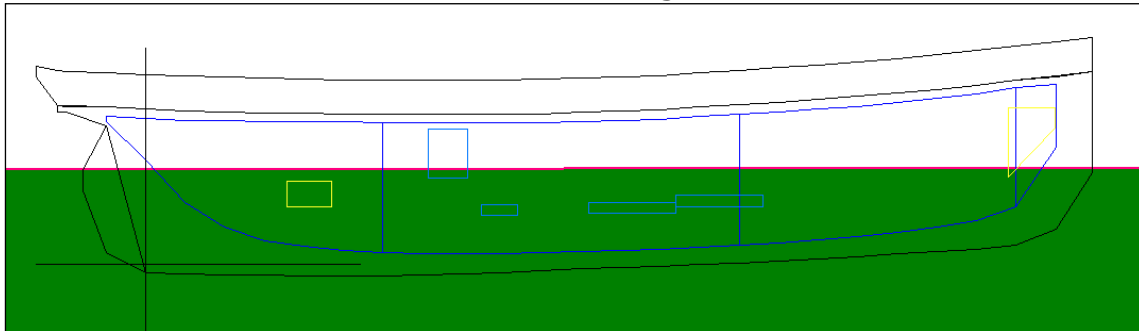
Die Windangriffsfläche der Außenhaut wird in der Software für jeden Ladefall separat entsprechend des jeweiligen Tiefgangs berechnet.

B.1 Stabilitätskriterien für den LADEFALL 1.

Die nachfolgend dargestellten Schaubilder und Ausdrücke sind den Berechnungen der Software AUTOCAD entnommen worden.

B.1.1 Massen/Schwerpunkte für den LADEFALL 1.

Schiff leer, betriebsklar, ohne Tankfüllung.



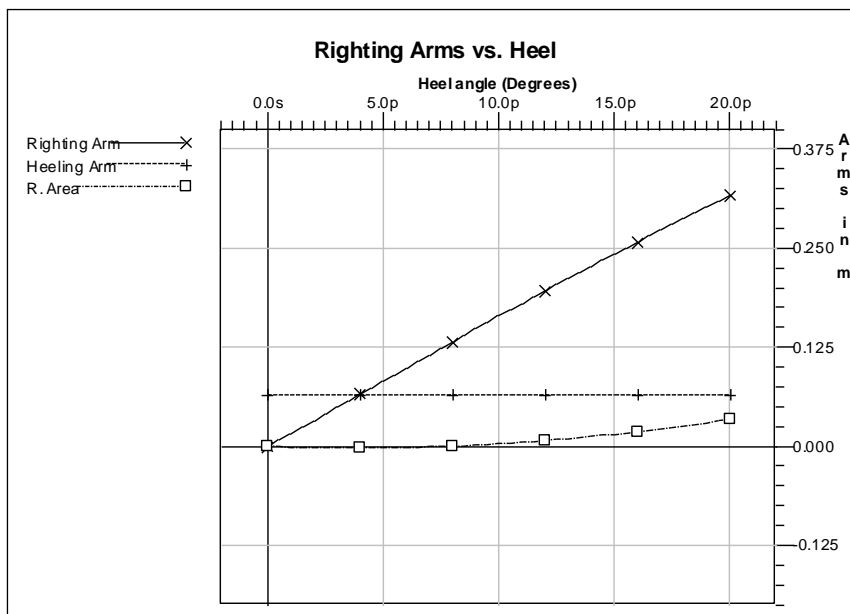
B.1.2 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.1.a) und 14.2.a):

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
GM Upright	>0.600 m	0.953	0.353	Yes

B.1.3 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.1.b):

PERSONENMOMENT: HMMT 8 mt

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Angle at RA zero	<10.00 deg	3.91	6.09	Yes



B.1.4 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.1.c):

PERSONENMOMENT: HMMT 8 mt

DREHKREIS: 106 m bei V(Reise) = 9.2 kn

Für die Drehkreis-Momentenberechnungen wird der kleinste bekannte Drehkreis angenommen (s. 4.2[7]):

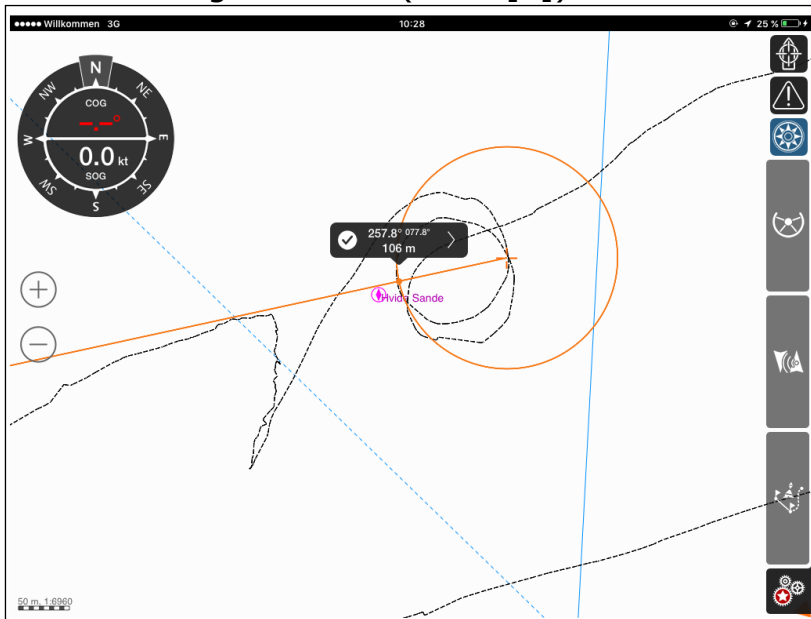


Fig. 17: Drehkreis 106 mauntdeck·Hauntdeck·

Folgende Reisegeschwindigkeit kann bei einer Drehzahl von 3.500 1/min bei beiden Maschinen angenommen werden (s. 4.2[8]):

Testfahrt Maschinenanlage Lotsenschoner M105 ELBE
4.2016 Festpropeller

#	Maschine		Motor-Drehzahl		Strom ~ kn	FdWasser kn	Fahrtwind		Meßwert ü. G.		durchsch. Geschwdg kn	Verbrauch (Motoranzg) l/h			Getriebeöl Temp. °C	
	Bb	Stb	Bb 1/min	Stb 1/min			Flügel rel Rtg	~kn	kn	kn		Bb	Stb	gesamt	Bb	Stb
x	x		2000	2000	0	5,6	70°		4,5	6,0	6,9	3,9	8,8	40	40	
x	x		2500	2500	0	6,8	20°	2,6	7,3	7,1	7,1	14,2				
x	x		3000	3000	0	8,5	30°	3,7	8,5	10,7	14,8	25,0	40	42		
x	x		3500	3500	0	9,2	30°	3,0	9,2	14,0	21,4	40,4	42	50		
x	x		3800	3800												
x			2000		0	4,7	90°	2,0	4,5	3,5	0,7	4,2	41	41		
x			2500		0	6,7	70°	2,5	7,7	11,4	0,7	12,1	45	41		
x			3000		0	8,5	30°	3,0	9,2	14,0	21,4	40,4	42	50		
x			3500		0	9,2	30°	3,0	9,2	14,0	21,4	40,4	42	50		
x			3800		0	10,0	30°	3,0	9,2	14,0	21,4	40,4	42	50		
x			2000		0	4,4	270°	10,0	4,6	14	4,2	5,8	42	41		
x			2500		0	6,5	30°	11,0	6,8	14	4,5	15,9	40	42		
x			3000		0	8,5	30°	11,0	6,8	14	4,5	15,9	40	42		
x			3500		0	9,2	30°	11,0	6,8	14	4,5	15,9	40	42		
x			3800		0	10,0	30°	11,0	6,8	14	4,5	15,9	40	42		

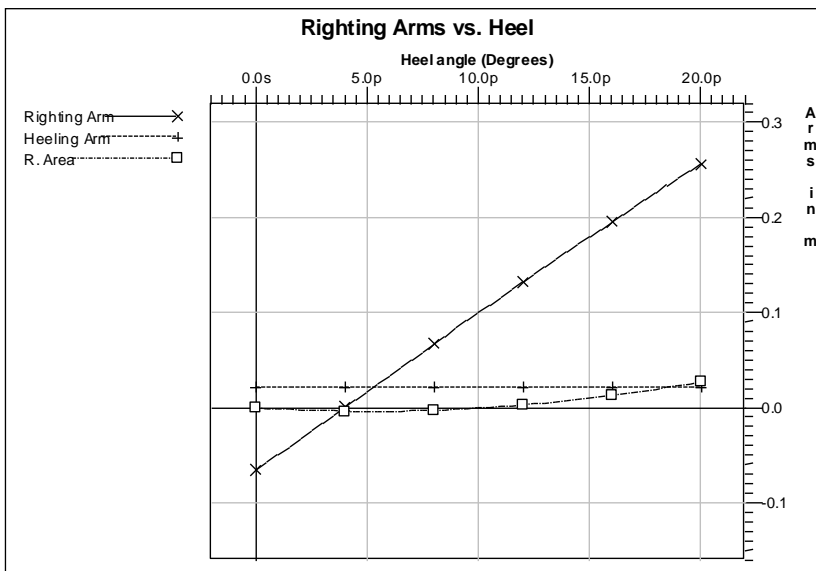
Fig. 18: V = 9,2 knauptdeck:Hau

In der Berechnung wird das PERSONENMOMENT als einseitige Masse der Personen berücksichtigt, da in diesem Lastfall keine Personen an Bord sind,

wird die Masse LEERES SCHIFF um die Größe des Personengewichtsanteils unter Einhaltung des tatsächlichen Höhen- und Längenschwerpunktes entsprechend reduziert.

TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung LADEFALL 1					
Floating Status					
Draft FP	2.437 m	Heel	port 5.20 deg.	GM(Solid)	0.950 m
Draft MS	2.424 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.000 m
Draft AP	2.412 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.950 m
Trim	fwd 0.05 deg.	Wave	No	KMt	3.150 m
LCG	10.780f m	VCG	2.204 m	TPcm	0.97
Displacement	122.48 MT	WaterSpgr	1.025		

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Angle at RA zero	<12.00 deg	5.20	6.80	Yes



B.1.5 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.1.d) und 14.2.d):

Moment aus Winddruck:

Windgeschwindigkeit: 64 kn (Bft. 12)

In der Berechnungssoftware wird von einem CD-Faktor von 1.2 ausgegangen.

Windangriffsfläche ohne Segel:

Heeling Moment Derivation

Wind Velocity at 10 meters = 64.0 knots from port, CD= 1.200

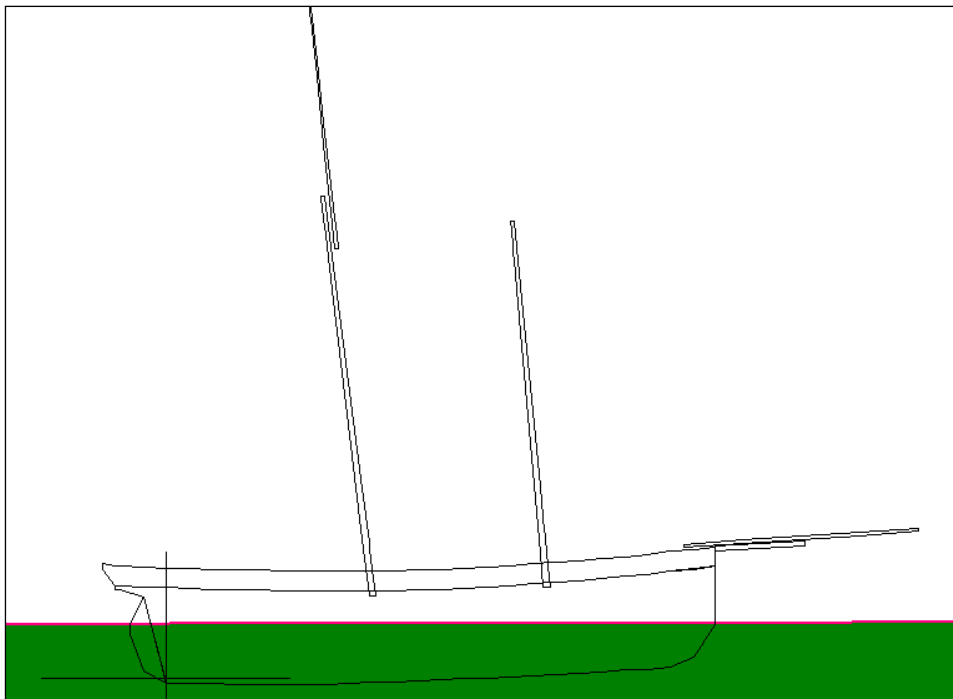
Part	LPA (m ²)	HCP (m)	Arm (m)	Pressure (MT/m ²)	Moment (m-MT)
Aussen	40.9	0.842	2.076	0.042	3.562
Aussen	22.7	2.048	3.282	0.055	4.116
MAST HINTEN	3.9	8.939	10.173	0.081	3.254
MAST VORNE	3.6	8.656	9.891	0.080	2.864
SPIERE MAST HI	1.1	20.684	21.918	0.098	2.262
BUGSPRIET FEST	0.8	3.307	4.541	0.063	0.223
BUGSPRIET LOSE	1.4	3.659	4.893	0.065	0.438

Total wind heeling moment 16.718 to starboard

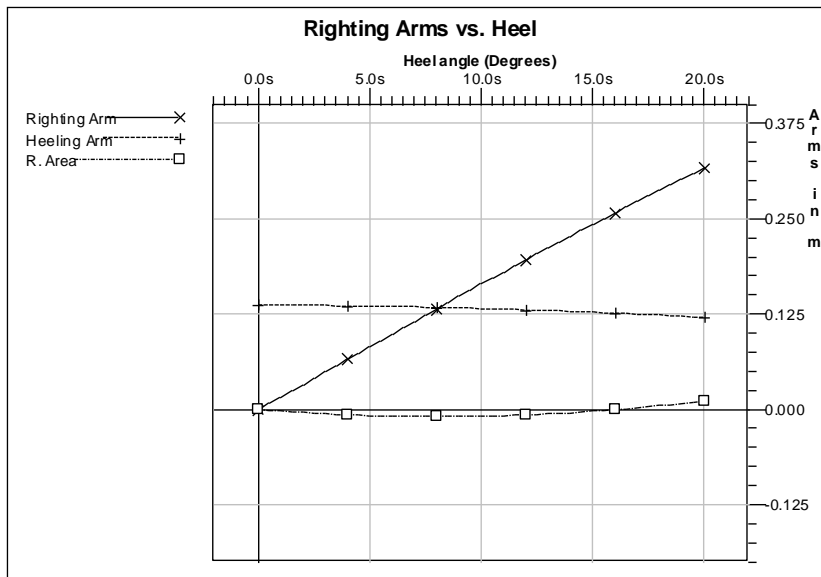
TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung LADEFALL 1

Floating Status

Draft FP	2.443 m	Heel	stbd 8.13 deg.	GM(Solid)	0.944 m
Draft MS	2.423 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.000 m
Draft AP	2.402 m	Wind	64.0 Knots	GM(Fluid)	0.944 m
Trim	fwd 0.07 deg.	Wave	No	KMt	3.138 m
LCG	10.780f m	VCG	2.204 m	TPcm	0.97
Displacement	122.48 MT	WaterSpgr	1.025		

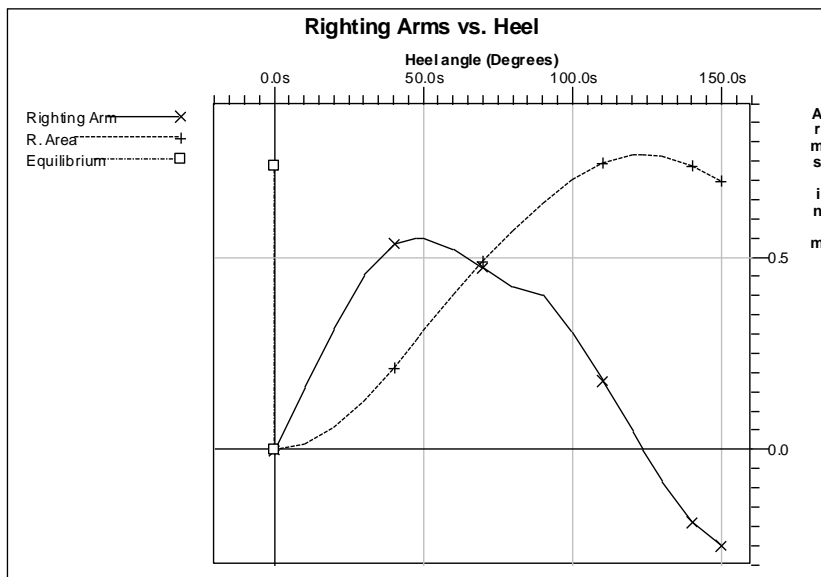


Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Angle at RA zero	<12.00 deg	8.13	3.87	Yes



B.1.6 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.b):

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Righting Arm at Max RA	>0.300 m	0.552	0.252	Yes



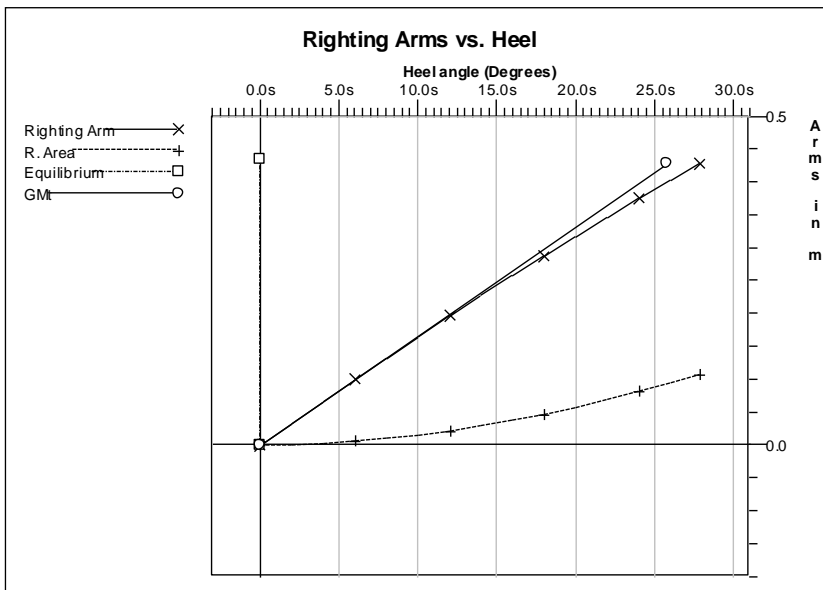
B.1.7 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.c).1:

Krängungswinkel für Punkt an Seite des Decks auf Hauptdecksniveau muss größer als 20° sein:

Righting Arms vs Heel Angle					
Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)
0.00	0.04f	2.421	0.000	0.000	1.349 (1)
10.00s	0.08f	2.361	0.165	0.014	0.850 (1)
20.00s	0.18f	2.181	0.318	0.057	0.363 (1)
27.88s	0.29f	1.958	0.430	0.108	-0.003 (1)
Flood Point Immersed					

Unprotected Flood Point			
Name	L,T,V (m)	Height (m)	Related Tank
(1) Überlauf Seite Deck	9.000f, 2.860s, 3.777	1.349	FLUTUNG HINTEN

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Flutungspunkt Seite Deck Lastfall 1.	>20.00 deg	27.88	7.88	Yes



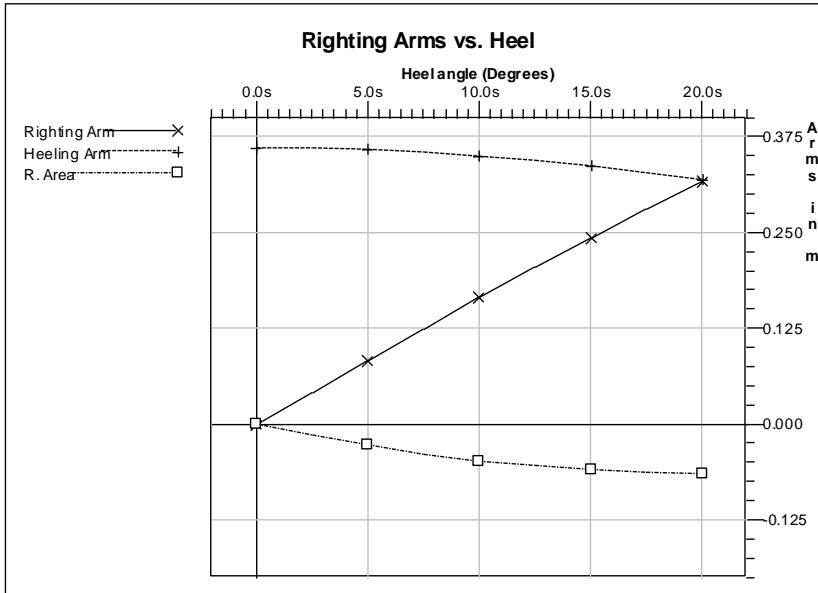
B.1.8 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.c).2:

Max. Krängungswinkel von 20° für die Beseglungen unter Bedingungen des Lastfalls 1:

- B.1.8.1: Unter Standardbeseglung
- B.1.8.2: Unter Sturmbeseglung:
- B.1.8.3: Vor Top und Takel:

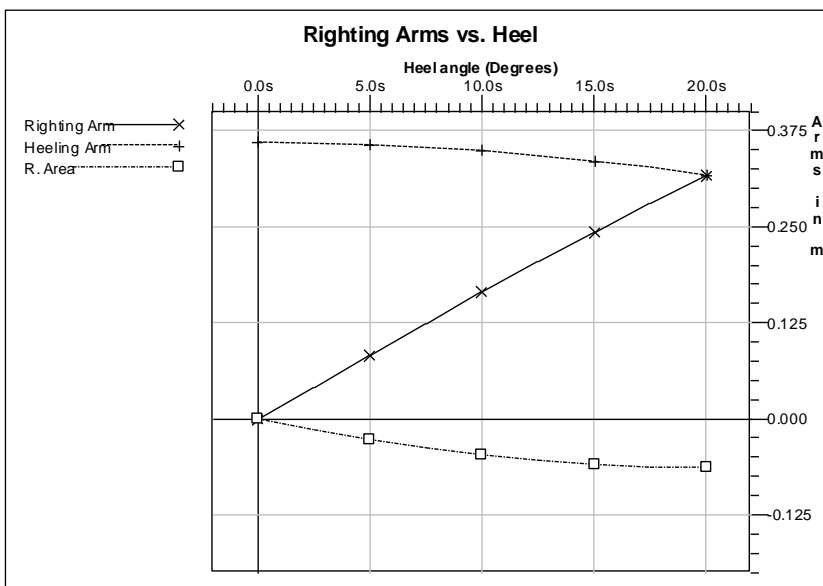
B.1.8.1: Unter Standardbesegelung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Angle to S.B. (deg)	Wind heeling moment *cos ² (mt)
26.3	6	20.03 deg	44.14



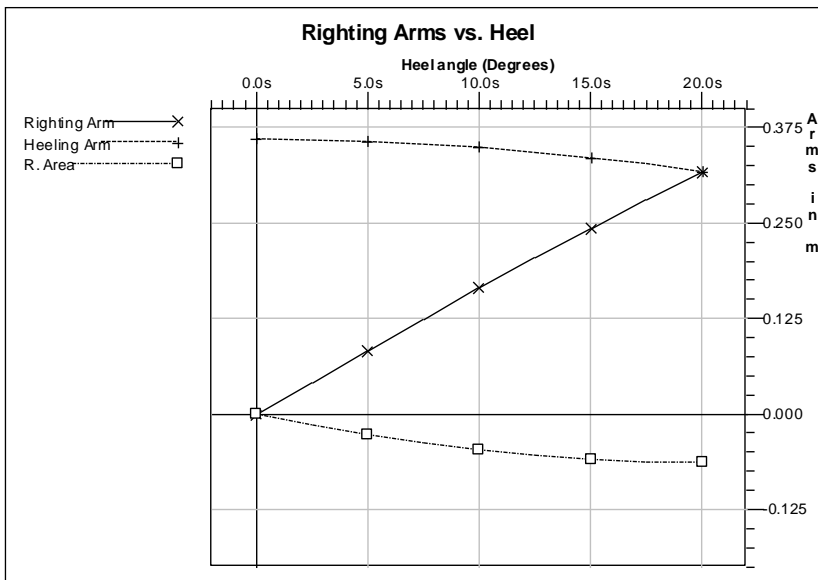
B.1.8.2: Unter Sturmbesegelung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Angle to S.B. (deg)	Wind heeling moment *cos ² (mt)
43.8	9	19.99 deg	44.04



B.1.8.3: Vor Top und Takel:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Angle to S.B. (deg)	Wind heeling moment *cos ² (mt)
65	12	8.38 deg	17.24



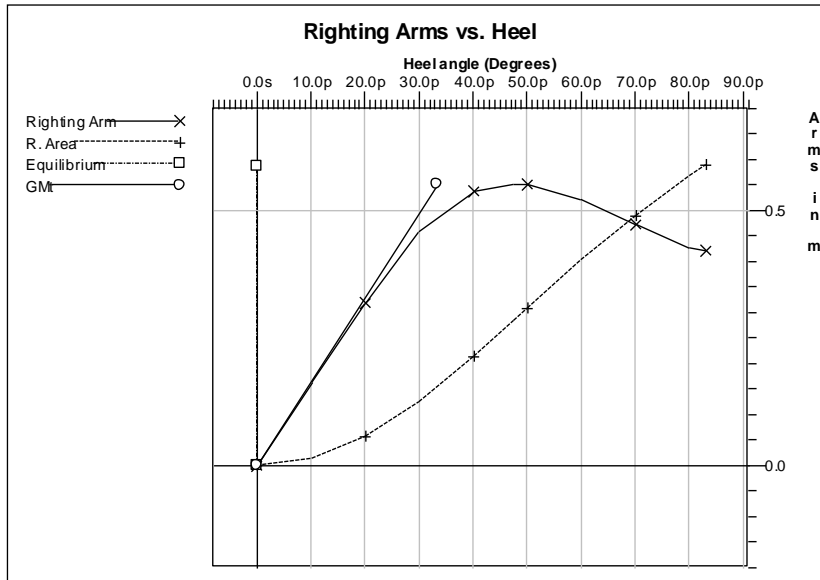
B.1.9 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.e):

Min. Krängungswinkel von 35° für Flutung einer Öffnung an Deck darf im Lastfall 1. nicht unterschritten werden:

Niedrigste zu flutende Öffnung: Skylight hinten

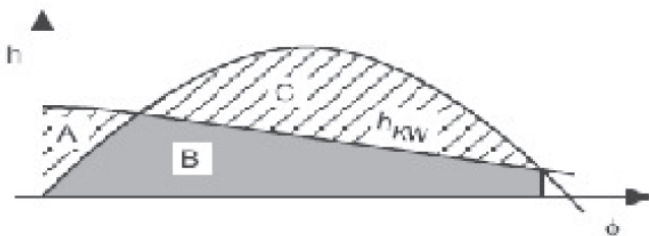
Righting Arms vs Heel Angle					
Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)
0.00	0.04f	2.421	0.000	0.000	1.565 (1)
10.00p	0.08f	2.361	0.165	0.014	1.485 (1)
20.00p	0.18f	2.181	0.318	0.057	1.401 (1)
30.00p	0.33f	1.887	0.458	0.125	1.317 (1)
40.00p	0.40f	1.550	0.537	0.212	1.186 (1)
47.49p	0.38f	1.291	<u>0.552</u>	0.284	1.045 (1)
50.00p	0.36f	1.203	0.551	0.308	0.990 (1)
60.00p	0.26f	0.848	0.522	0.402	0.741 (1)
70.00p	0.11f	0.492	0.474	0.490	0.448 (1)
80.00p	0.08a	0.155	0.426	0.568	0.112 (1)
82.98p	0.16a	0.066	0.422	0.590	0.000 (1)
Flood Point Immersed					
Unprotected Flood Point					
Name	L,T,V (m)	Height (m)	Related Tank		
(1) Überlauf Skylight Hinten	5.500f, 0.440p, 3.990	1.565	FLUTUNG HINTEN		

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Flutungspunkt "SKYLIGHT HINTEN" Lastfall 1.	> 35.00 deg	82.98	47.98	Yes



B.1.10 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.f):

Berechnung des Verhältnisses der Hebelarmflächen im Lastfall 1.
Bedingung: $(B+C) > 1,4 * (A+B)$



h_{KW} = Kurve der krängenden Hebelarme infolge seitlichen Winddrucks

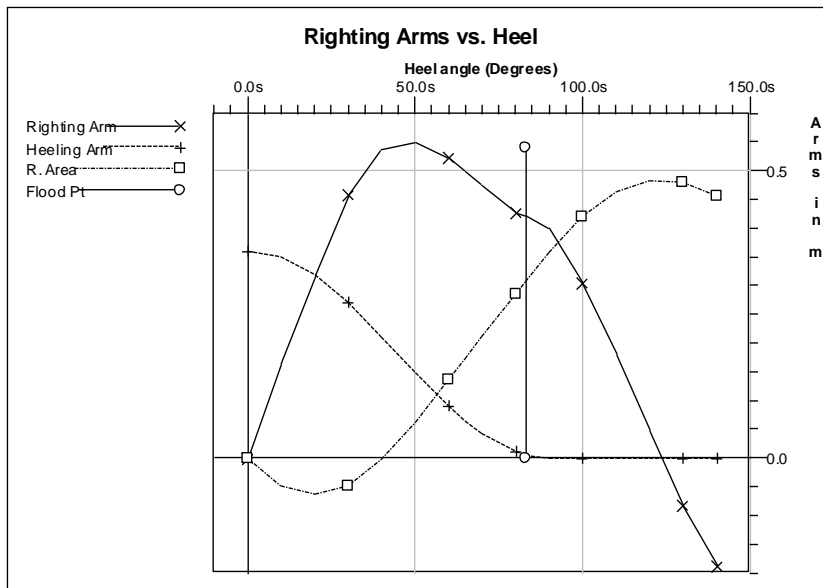
Die Hebelarmkurve ist durch die niedrigste flutbare Öffnung, SKYLIGHT HINTEN, begrenzt:

- B.1.10.1: Unter Standardbesegung
- B.1.10.2: Unter Sturmbesegung:
- B.1.10.3: Vor Top und Takel:

B.1.10.1: Unter Standardbesegung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Wind heeling moment *cos ² (mt)	Flutungswinkel (deg)
26.3	6	44.14	82.98

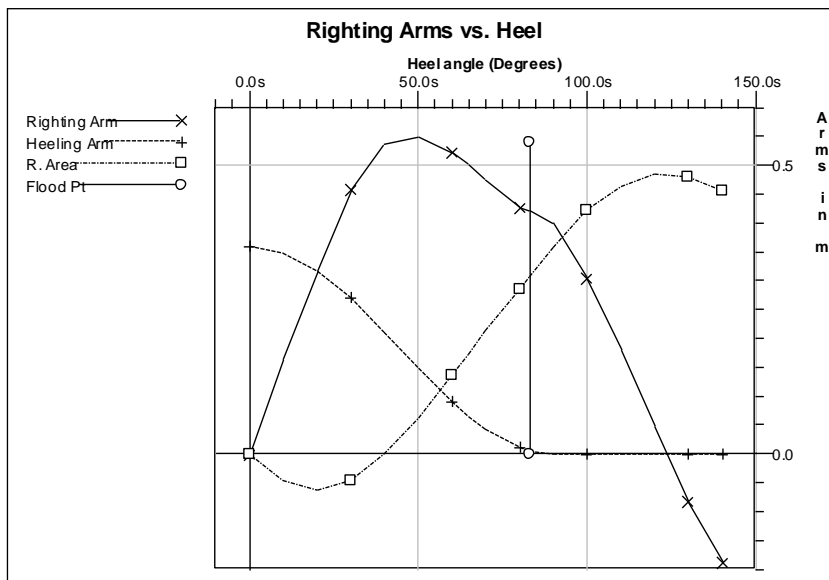
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Area Ratio from 0.00 deg to RAzero	>1.400	2.087	0.687	Yes



B.1.10.2: Unter Sturmbeseglung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Wind heeling moment *cos ² (mt)	Flutungswinkel (deg)
43.8	9	44.04	82.98

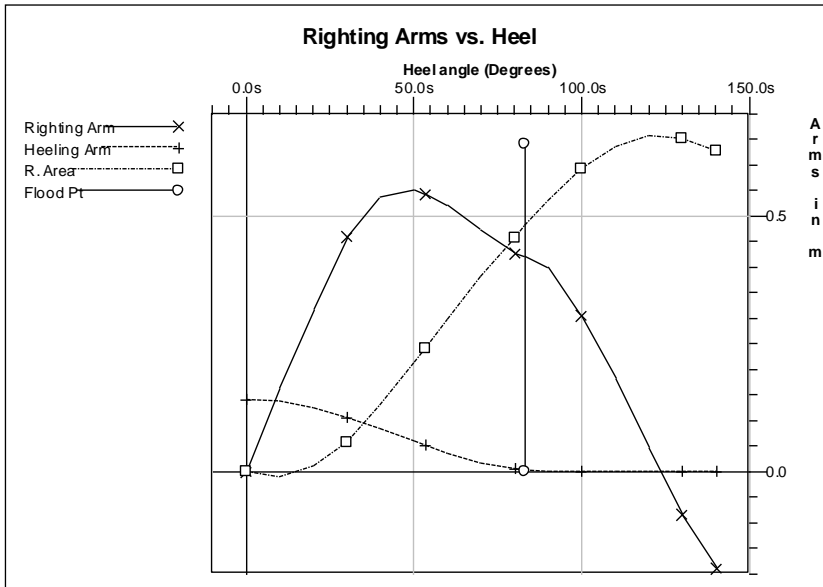
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Area Ratio from 0.00 deg to RAzero	>1.400	2.092	0.692	Yes



B.1.10.3: Unter Top und Takel:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Wind heeling moment *cos ² (mt)	Flutungswinkel (deg)
65	12	17.24	82.98

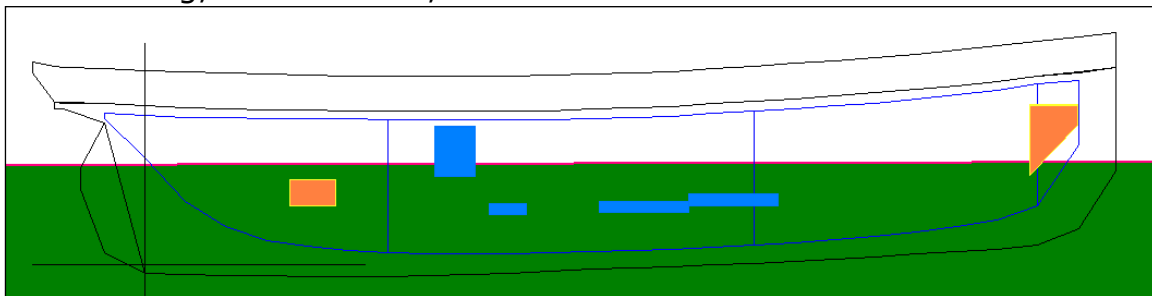
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Area Ratio from 0.00 deg to RAzero	>1.400	5.343	3.943	Yes



B.2 Stabilitätskriterien für den LADEFALL 2.

B.2.1 Massen/Schwerpunkte für den LADEFALL 2.

Reiseanfang, 98% Vorräte, 50 Personen



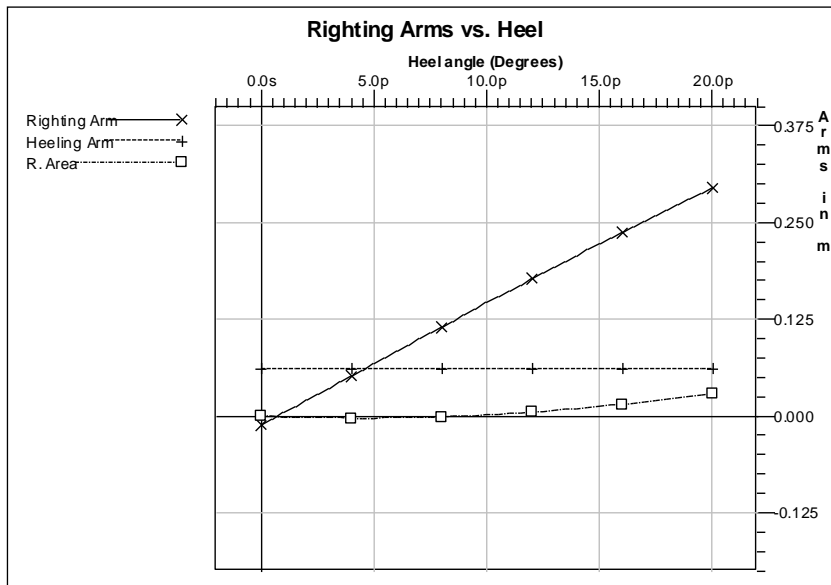
B.2.2 Stabilitätskriterien gem. 14.1.a) und 14.2.a):

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
GM Upright	>0.600 m	0.905	0.305	Yes

B.2.3 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.1.b):

PERSONENMOMENT: HMMT 8 mt

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Angle at RA zero	<10.00 deg	4.51	5.49	Yes



B.2.4 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.1.c):

PERSONENMOMENT: HMMT 8 mt

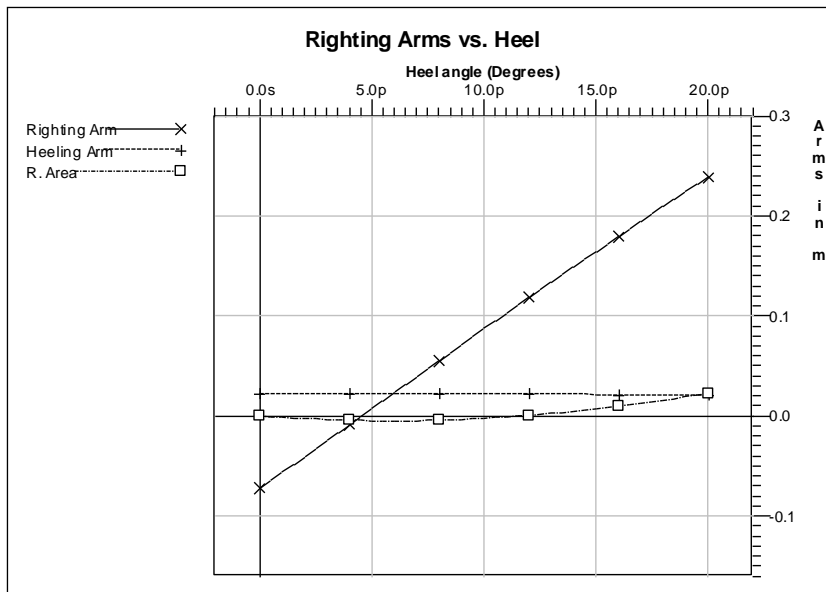
DREHKREIS: 106 m bei V(Reise) = 9.2 kn (Annahme wie B.1.4)

In der Berechnung wird das PERSONENMOMENT als einseitige Masse der Personen mit dem tatsächlichen Schwerpunkt berücksichtigt.

Nr.	Bezeichnung	Masse (t)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
1	Masse 50 Personen an B.B-Seite	4.00	9.000	4.690	2.000
	Masse 50 Personen an B.B.-Seite	4.00	9.00	4.69	2.00

TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung LADEFALL 2					
Floating Status					
Draft FP	2.541 m	Heel	port 5.89 deg.	GM(Solid)	0.909 m
Draft MS	2.523 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.001 m
Draft AP	2.505 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.909 m
Trim	fwd 0.08 deg.	Wave	No	KMt	3.175 m
LCG	10.793f m	VCG	2.271 m	TPcm	1.00
Displacement	132.29 MT	WaterSpgr	1.025		

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Angle at RA zero	<12.00 deg	5.89	6.11	Yes



B.2.5 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.1.d) und 14.2.d):

Moment aus Winddruck:

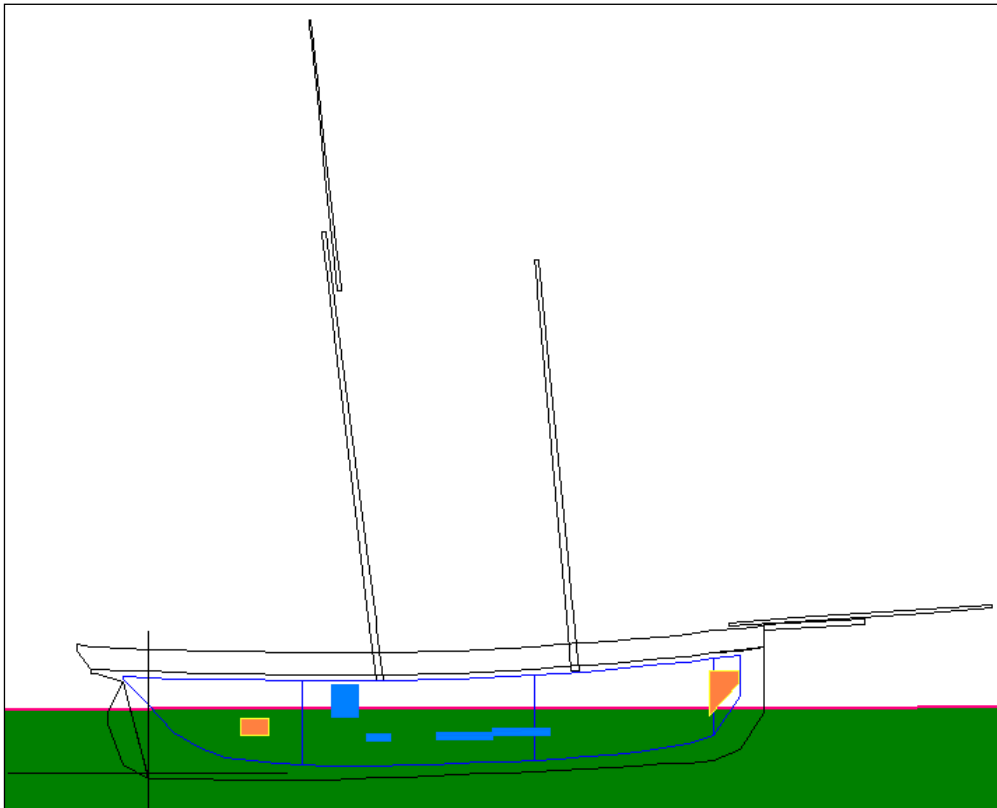
Windgeschwindigkeit: 64 kn (Bft. 12)

In der Berechnungssoftware wird von einem CD-Faktor von 1.2 ausgegangen. Der Tank FAEKALIENTTK B.B wird in dieser Berechnung an S.B. angenommen, da das Windmoment auch in S.B.-Richtung wirkt.

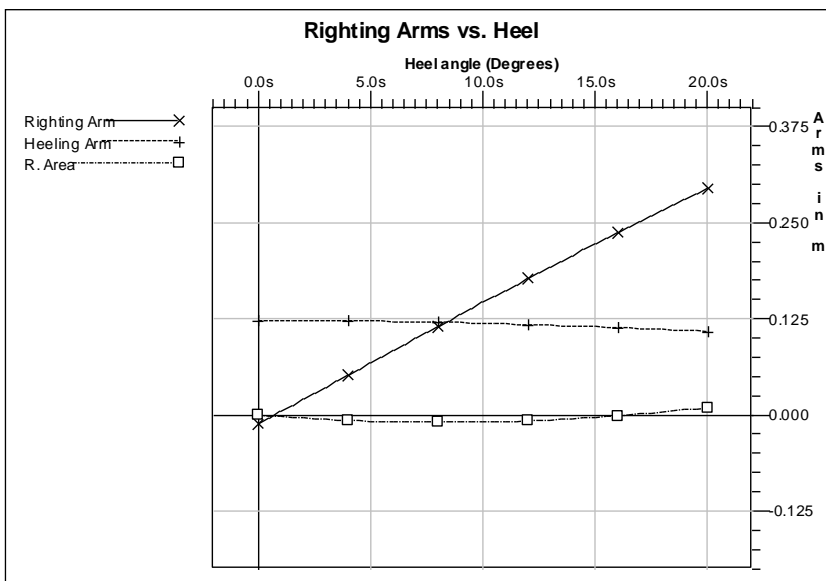
Windangriffsfläche ohne Segel:

Heeling Moment Derivation					
Wind Velocity at 10 meters = 64.0 knots from port, CD= 1.200					
Part	LPA (m ²)	HCP (m)	Arm (m)	Pressure (MT/m ²)	Moment (m-MT)
Aussen	38.4	0.793	2.077	0.041	3.280
Aussen	22.7	1.948	3.232	0.054	3.995
MAST HINTEN	3.9	8.840	10.123	0.081	3.229
MAST VORNE	3.6	8.557	9.840	0.080	2.841
SPIERE MAST HI	1.1	20.584	21.868	0.098	2.254
BUGSPRIET FEST	0.8	3.207	4.491	0.063	0.219
BUGSPRIET LOSE	1.4	3.559	4.843	0.064	0.430
Total wind heeling moment 16.249 to starboard					

TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung LADEFALL 2					
Floating Status					
Draft FP	2.581 m	Heel	stbd 8.32 deg.	GM(Solid)	0.908 m
Draft MS	2.530 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.000 m
Draft AP	2.479 m	Wind	64.0 Knots	GM(Fluid)	0.907 m
Trim	fwd 0.16 deg.	Wave	No	KMt	3.171 m
LCG	10.823f m	VCG	2.272 m	TPcm	1.00
Displacement	132.29 MT	WaterSpgr	1.025		

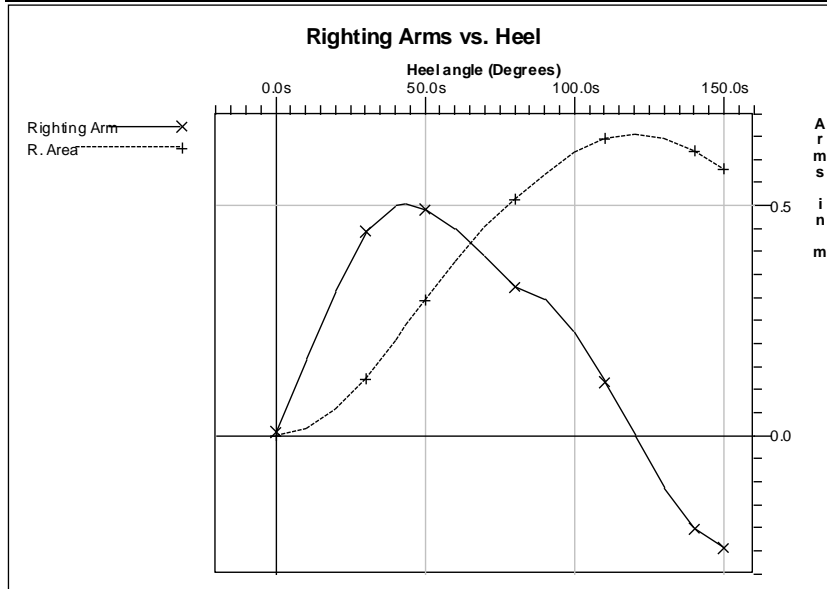


Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Angle at RA zero	<12.00 deg	8.32	3.68	Yes



B.2.6 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.b):

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Righting Arm at Max RA	>0.300 m	0.504	0.204	Yes

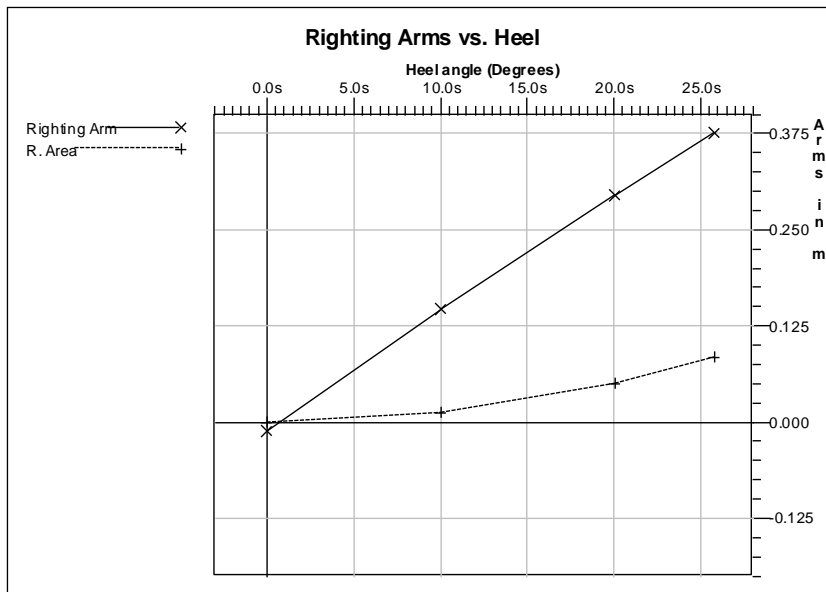


B.2.7 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.c).1:

Krängungswinkel für Punkt an Seite des Decks auf Hauptdecksniveau muss größer als 20° sein. Der Tank FAEKALIENTTK B.B wird in dieser Berechnung an S.B. angenommen, da das Windmoment auch in S.B.-Richtung wirkt.

Righting Arms vs Heel Angle						
Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)	
0.00	0.14f	2.502	-0.011	0.000	1.253 (1)	
10.00s	0.17f	2.442	0.147	0.012	0.754 (1)	
20.00s	0.27f	2.262	0.296	0.051	0.267 (1)	
25.78s	0.35f	2.105	0.376	0.085	-0.002 (1)	
Flood Point Immersed						
Unprotected Flood Point						
Name	L,T,V (m)		Height (m)	Related Tank		
(1) Überlauf Seite Deck	9.000f, 2.860s, 3.777		1.253	FLUTUNG HINTEN		

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Flutungspunkt: Seite Deck, Lastfall 2.	>20.00 deg	25.78	5.78	Yes



B.2.8 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.c).2:

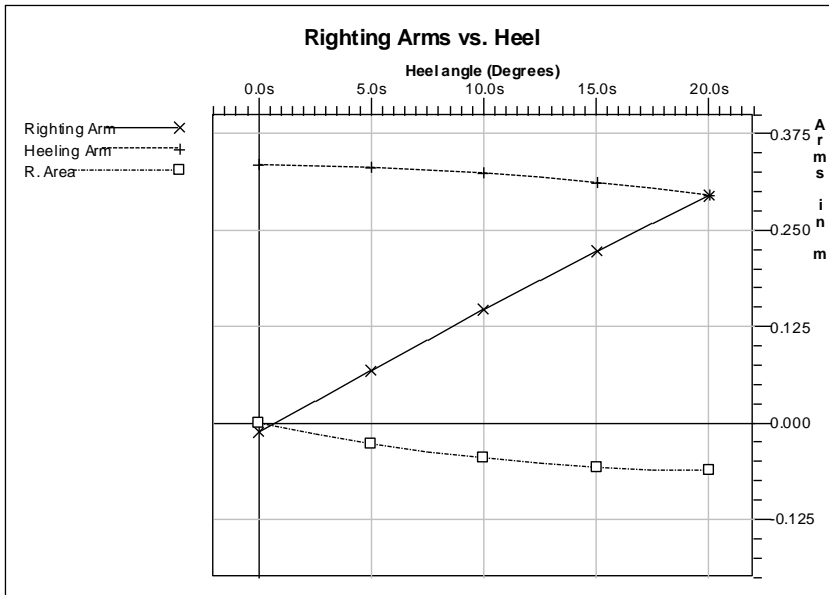
Max. Krängungswinkel von 20° für die Besegelungen unter Bedingungen des Lastfalls 2:

- B.2.8.1: Unter Standardbesegelung
- B.2.8.2: Unter Sturmbesegelung:
- B.2.8.3: Vor Top und Takel:

Der Tank FAEKALIENTTK B.B wird in dieser Berechnung an S.B. angenommen, da das Windmoment auch in S.B.-Richtung wirkt.

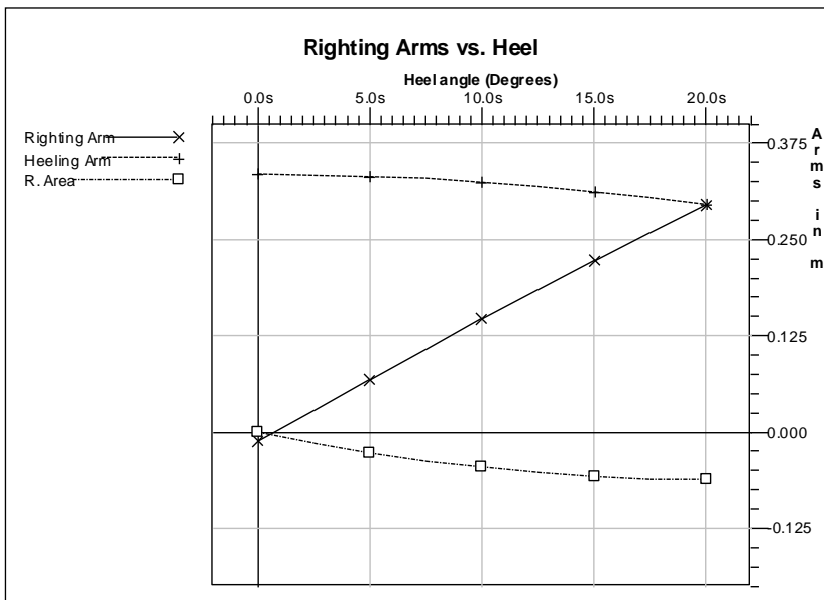
B.2.8.1: Unter Standardbesegelung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Angle to S.B. (deg)	Wind heeling moment *cos ² (mt)
26.4 5	6	20.03 deg	44.24



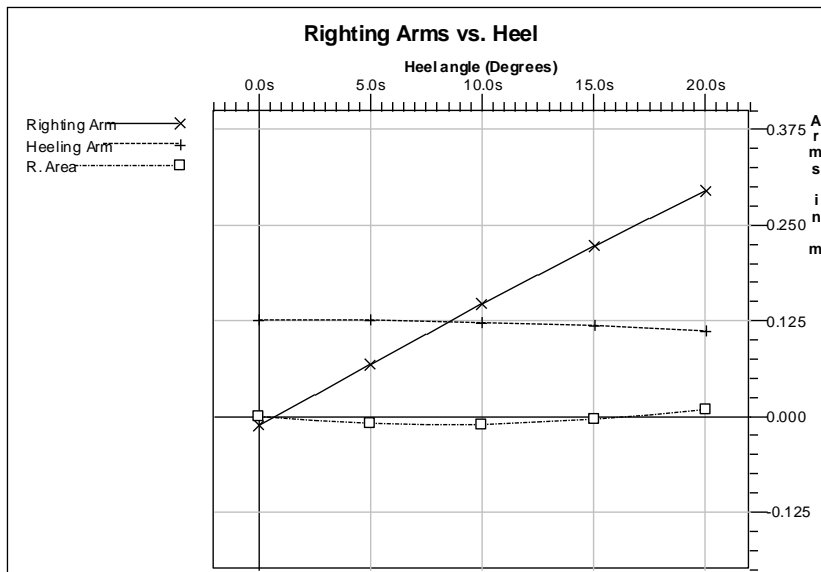
B.2.8.2: Unter Sturmbeseglung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Angle to S.B. (deg)	Wind heeling moment *cos ² (mt)
44.2	9	20.03 deg	44.26



B.2.8.3: Vor Top und Takel:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Angle to S.B. (deg)	Wind heeling moment *cos ² (mt)
65	12	8.55 deg	16.76



B.2.9 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.e):

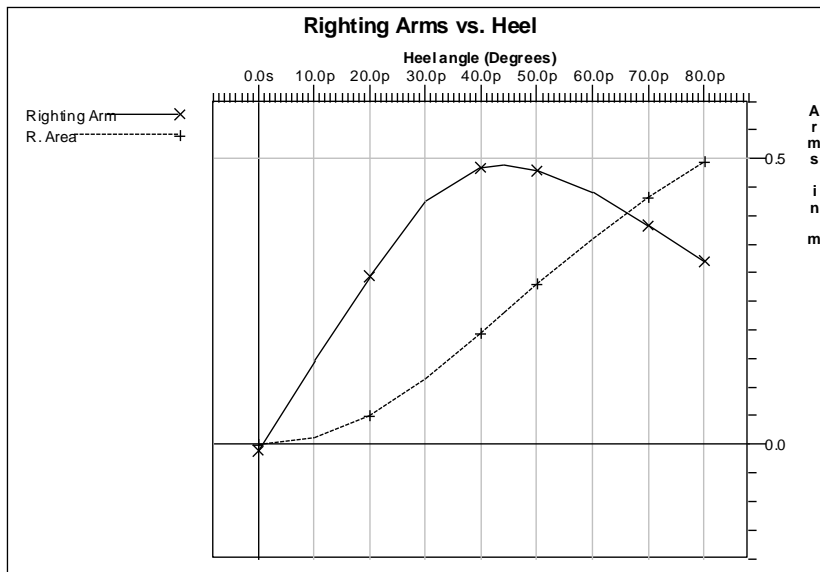
Min. Krängungswinkel von 35° für Flutung einer Öffnung an Deck darf im Lastfall 2. nicht unterschritten werden:

Niedrigste Öffnung: Skylight hinten

Righting Arms vs Heel Angle						
Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)	
0.00	0.14f	2.502	-0.011	0.000	1.475 (1)	
10.00p	0.17f	2.442	0.147	0.012	1.395 (1)	
20.00p	0.27f	2.262	0.296	0.051	1.311 (1)	
30.00p	0.40f	1.972	0.427	0.114	1.224 (1)	
40.00p	0.42f	1.655	0.484	0.195	1.078 (1)	
44.17p	0.40f	1.518	0.488	0.230	0.999 (1)	
50.00p	0.35f	1.321	0.480	0.280	0.872 (1)	
60.00p	0.24f	0.972	0.441	0.360	0.620 (1)	
70.00p	0.09f	0.613	0.383	0.433	0.329 (1)	
80.00p	0.08a	0.262	0.322	0.494	0.005 (1)	
Flood Point Immersed						

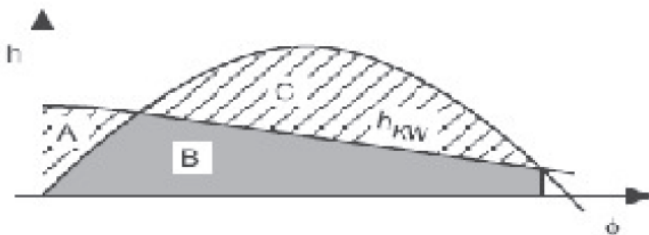
Unprotected Flood Point			
Name	L,T,V (m)	Height (m)	Related Tank
(1) Überlauf Skylight Hinten	5.500f, 0.440p, 3.990	1.475	FLUTUNG HINTEN

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Flutungspunkt "SKYLIGHT HINTEN" Lastfall 1.	> 35.00 deg	80.00	45.00	Yes



B.2.10 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.f):

Berechnung des Verhältnisses der Hebelarmflächen im Lastfall 2.
 Bedingung: $(B+C) > 1,4 * (A+B)$



h_{KW} = Kurve der krängenden Hebelarme infolge seitlichen Winddrucks

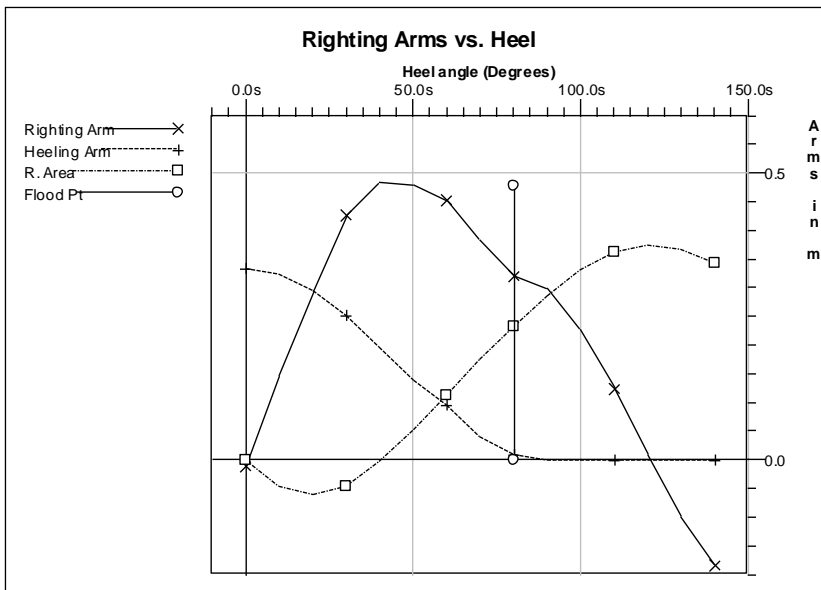
Der Tank FAEKALIENTTK B.B wird in dieser Berechnung an S.B. angenommen, da das Windmoment auch in S.B.-Richtung wirkt. Die Hebelarmkurve ist durch die niedrigste flutbare Öffnung, SKYLIGHT HINTEN, begrenzt:

- B.2.10.1: Unter Standardbeseglung
- B.2.10.2: Unter Sturmbeseglung:
- B.2.10.3: Vor Top und Takel:

B.2.10.1: Unter Standardbeseglung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Wind heeling moment *cos ² (mt)	Flutungswinkel (deg)
26.45	6	44.24	80.14

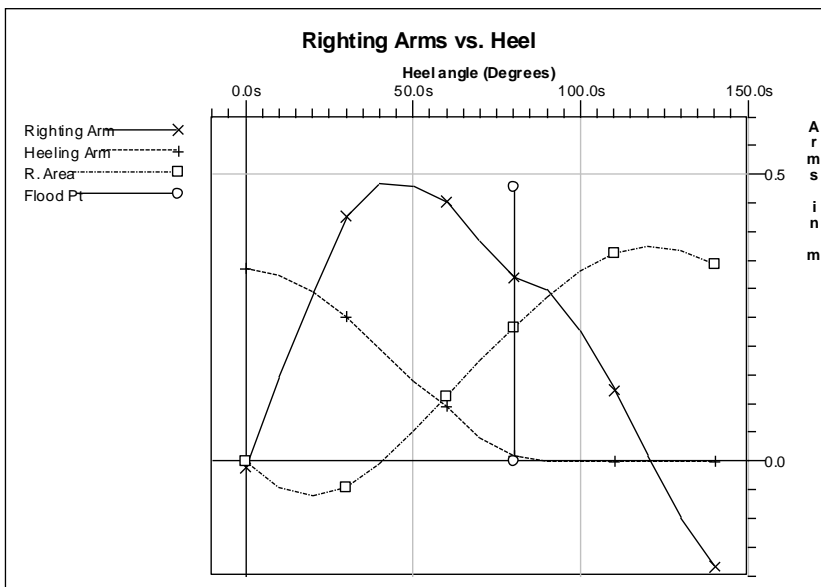
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Area Ratio from 0.00 deg to RAzero	>1.400	1.882	0.482	Yes



B.2.10.2: Unter Sturmbeseglung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Wind heeling moment *cos ² (mt)	Flutungswinkel (deg)
44.2	9	44.26	80.14

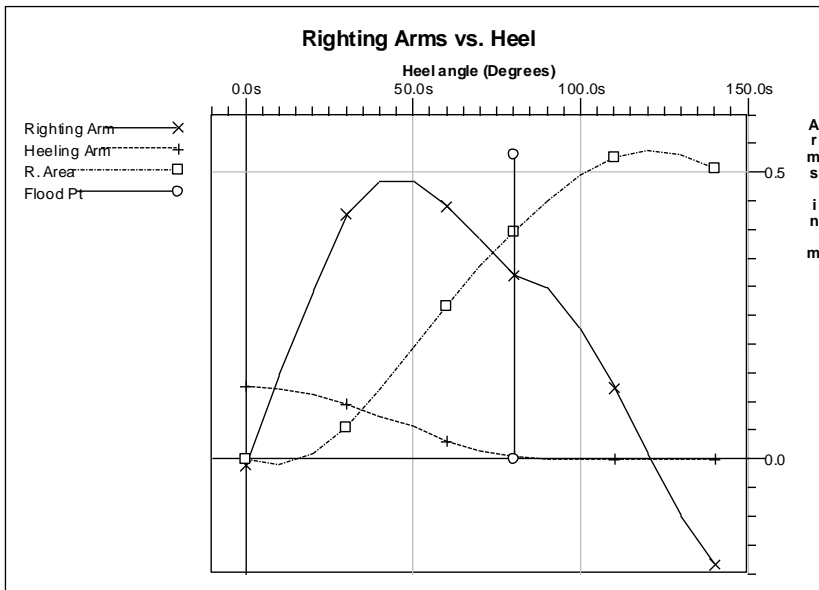
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Area Ratio from 0.00 deg to RAzero	>1.400	1.881	0.481	Yes



B.2.10.3: Unter Top und Takel:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Wind heeling moment *cos ² (mt)	Flutungswinkel (deg)
65	12	16.76	80.14

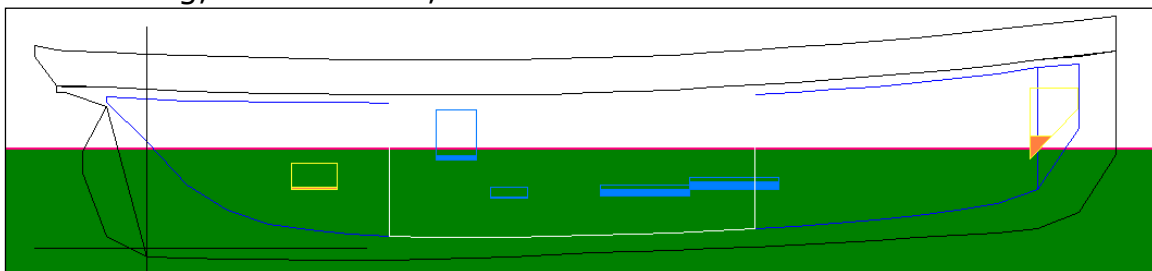
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Area Ratio from 0.00 deg to RAzero	>1.400	4.948	3.548	Yes



B.3 Stabilitätskriterien für den LADEFALL 3.

B.3.1 Massen/Schwerpunkte für den LADEFALL 3.

Reiseanfang, 98% Vorräte, 50 Personen



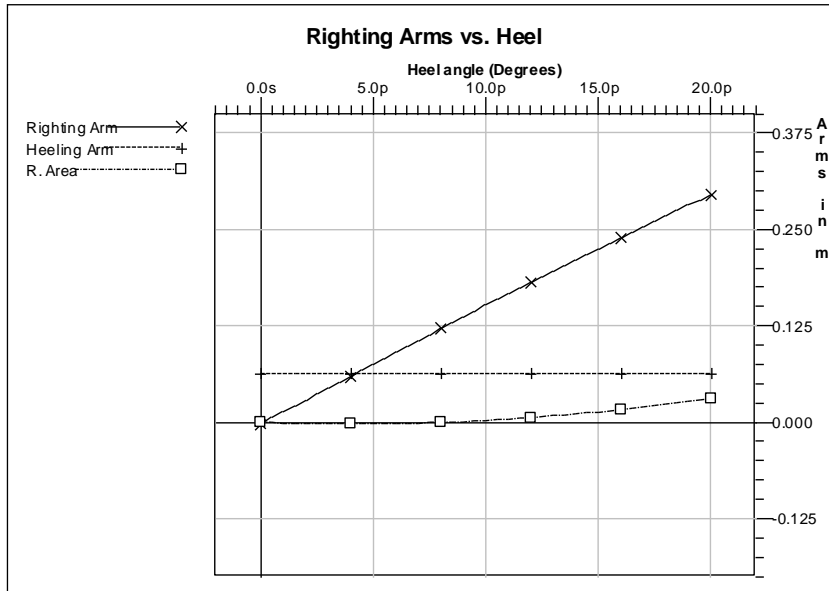
B.3.2 Stabilitätskriterien gem. 14.1.a) und 14.2.a):

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
GM Upright	>0.600 m	0.881	0.281	Yes

B.3.3 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.1.b):

PERSONENMOMENT: HMMT 8 mt

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Angle at RA zero	<10.00 deg	4.17	5.83	Yes



B.3.4 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.1.c):

PERSONENMOMENT: HMMT 8 mt

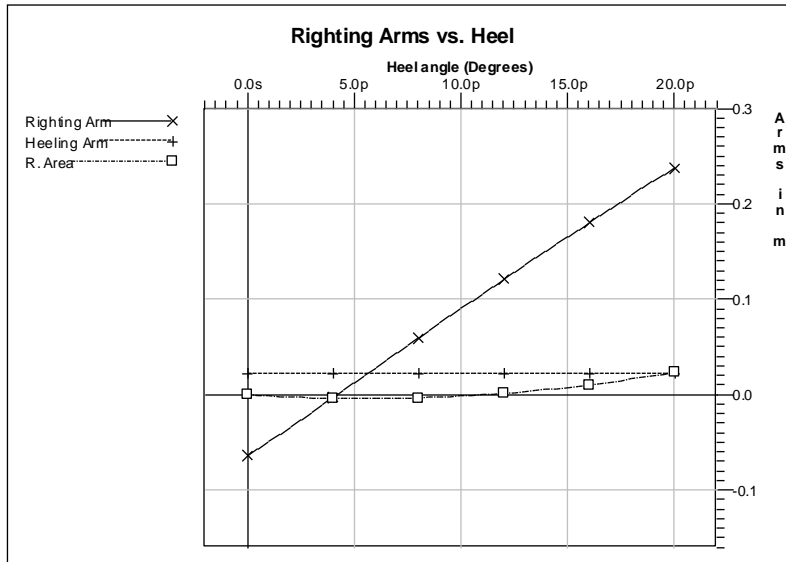
DREHKREIS: 106 m bei V(Reise) = 9.2 kn (Annahme wie B.1.4)

In der Berechnung wird das PERSONENMOMENT als einseitige Masse der Personen mit dem tatsächlichen Schwerpunkt berücksichtigt.

Nr.	Bezeichnung	Masse (t)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
1	Masse 50 Personen an B.B-Seite	4.00	9.000	4.690	2.000
	Masse 50 Personen an B.B.-Seite	4.00	9.00	4.69	2.00

TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung LADEFALL 3					
Floating Status					
Draft FP	2.458 m	Heel	port 5.62 deg	GM(Solid)	0.892 m
Draft MS	2.476 m	Equil	Yes	F/S Corr	0.005 m
Draft AP	2.493 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.887 m
Trim	aft 0.07 deg.	Wave	No	KMt	3.166 m
LCG	10.730f m	VCG	2.278 m	TPcm	0.99
Displacement	127.52 MT	WaterSpgr	1.025		

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Angle at RA zero	<12.00 deg	5.62	6.38	Yes



B.3.5 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.1.d) und 14.2.d):

Moment aus Winddruck:

Windgeschwindigkeit: 64 kn (Bft. 12)

In der Berechnungssoftware wird von einem CD-Faktor von 1.2 ausgegangen. Der Tank FAEKALIENTTK B.B wird in dieser Berechnung an S.B. angenommen, da das Windmoment auch in S.B.-Richtung wirkt.

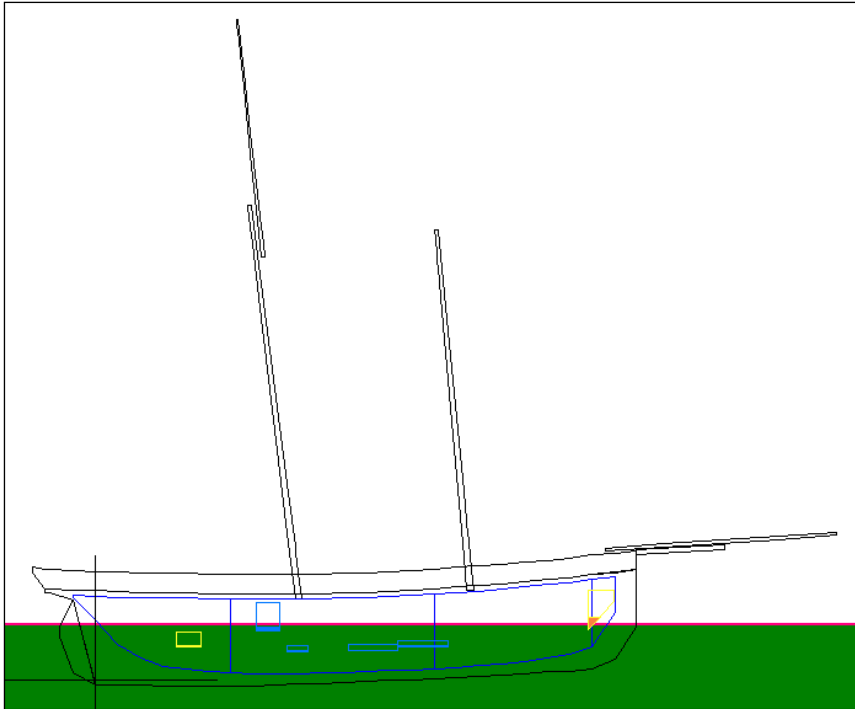
Windangriffsfläche ohne Segel:

Heeling Moment Derivation					
Wind Velocity at 10 meters = 64.0 knots from port, CD= 1.200					
Part	LPA (m ²)	HCP (m)	Arm (m)	Pressure (MT/m ²)	Moment (m-MT)
Aussen	39.6	0.817	2.076	0.042	3.415
Aussen	22.7	1.996	3.256	0.055	4.053
MAST HINTEN	3.9	8.888	10.148	0.081	3.241
MAST VORNE	3.6	8.605	9.865	0.080	2.852
SPIERE MAST HI	1.1	20.632	21.892	0.098	2.258
BUGSPRIET FEST	0.8	3.255	4.515	0.063	0.221
BUGSPRIET LOSE	1.4	3.607	4.867	0.065	0.434
Total wind heeling moment 16.475 to starboard					

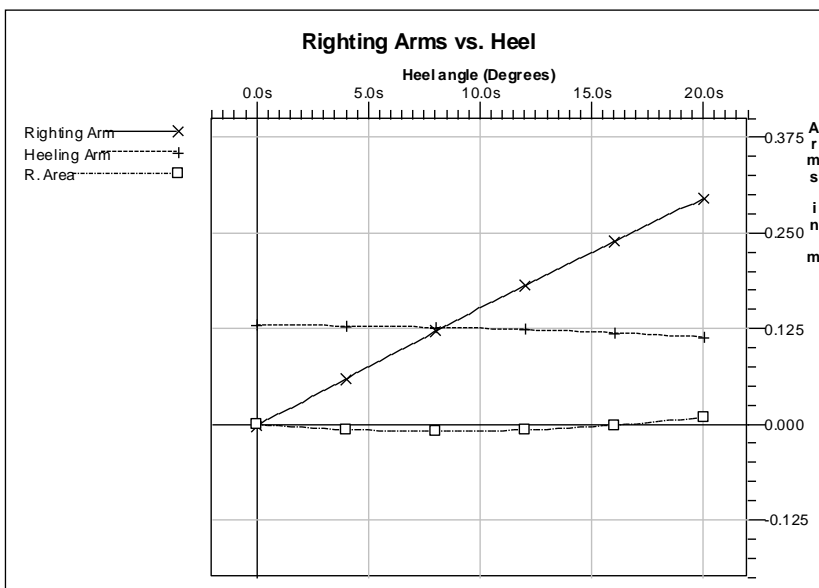
TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung LADEFALL 3

Floating Status

Draft FP	2.475 m	Heel	stbd 8.32 deg.	GM(Solid)	0.885 m
Draft MS	2.470 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.003 m
Draft AP	2.465 m	Wind	64.0 Knots	GM(Fluid)	0.882 m
Trim	0.02 deg.	Wave	No	KMl	3.156 m
LCG	10.761f m	VCG	2.280 m	TPcm	0.99
Displacement	127.52 MT	WaterSpgr	1.025		

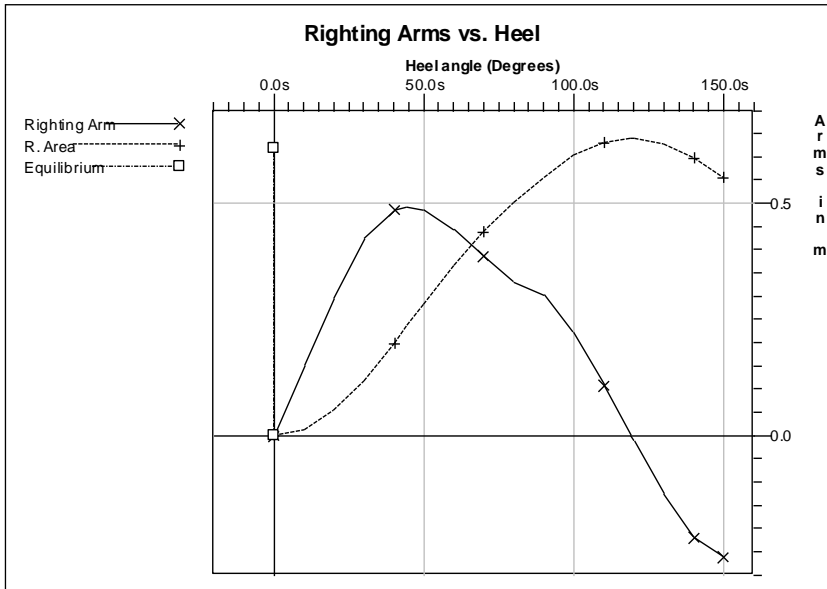


Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Angle at RA zero	<12.00 deg	8.32	3.68	Yes



B.3.6 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.b):

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Righting Arm at Max RA	>0.300 m	0.493	0.193	Yes

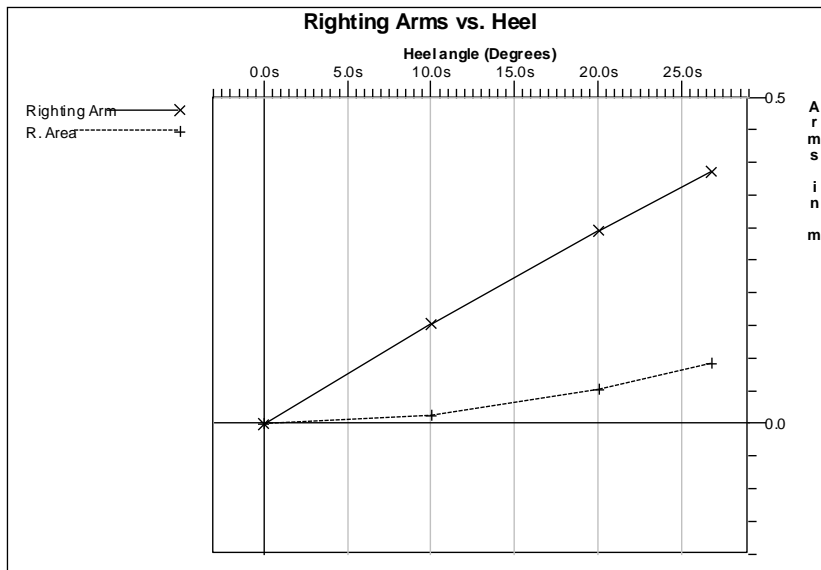


B.3.7 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.c).1):

Krängungswinkel für Punkt an Seite des Decks auf Hauptdecksniveau muss größer als 20° sein. Der Tank FAEKALIENTTK B.B wird in dieser Berechnung an S.B. angenommen, da das Windmoment auch in S.B.-Richtung wirkt.

Righting Arms vs Heel Angle						
Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)	
0.00	0.01 a	2.482	-0.001	0.000	1.296 (1)	
10.00s	0.03f	2.422	0.152	0.013	0.797 (1)	
20.00s	0.13f	2.241	0.296	0.052	0.310 (1)	
26.74s	0.23f	2.054	0.386	0.093	-0.003 (1)	
Flood Point Immersed						
Unprotected Flood Point						
Name	L,T,V (m)		Height (m)	Related Tank		
(1) Überlauf Seite Deck	9.000f, 2.860s, 3.777		1.296	FLUTUNG HINTEN		

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Flutungspunkt: Seite Deck, Lastfall 2.	>20.00 deg	26.74	6.74	Yes



B.3.8 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.c).2:

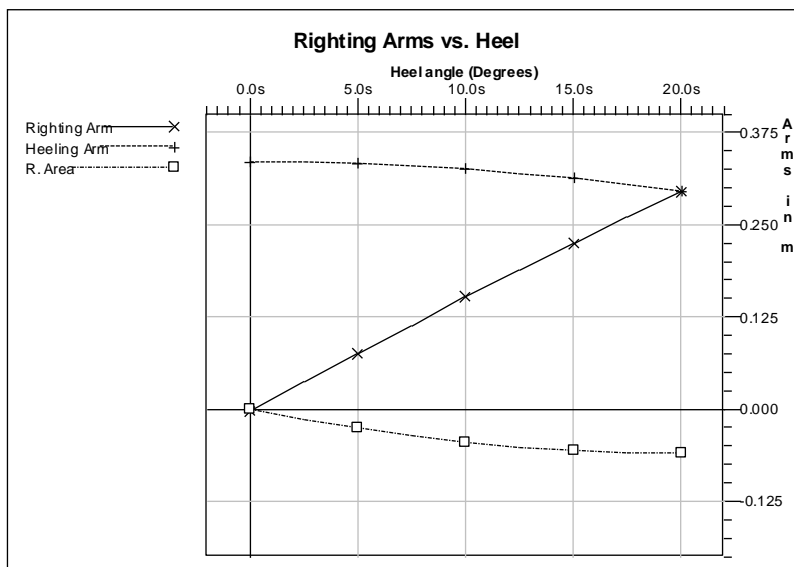
Max. Krängungswinkel von 20° für die Beseglungen unter Bedingungen des Lastfalls 3:

- B.3.8.1: Unter Standardbeseglung
- B.3.8.2: Unter Sturmbeseglung:
- B.3.8.3: Vor Top und Takel:

Der Tank FAEKALIENTTK B.B wird in dieser Berechnung an S.B. angenommen, da das Windmoment auch in S.B.-Richtung wirkt.

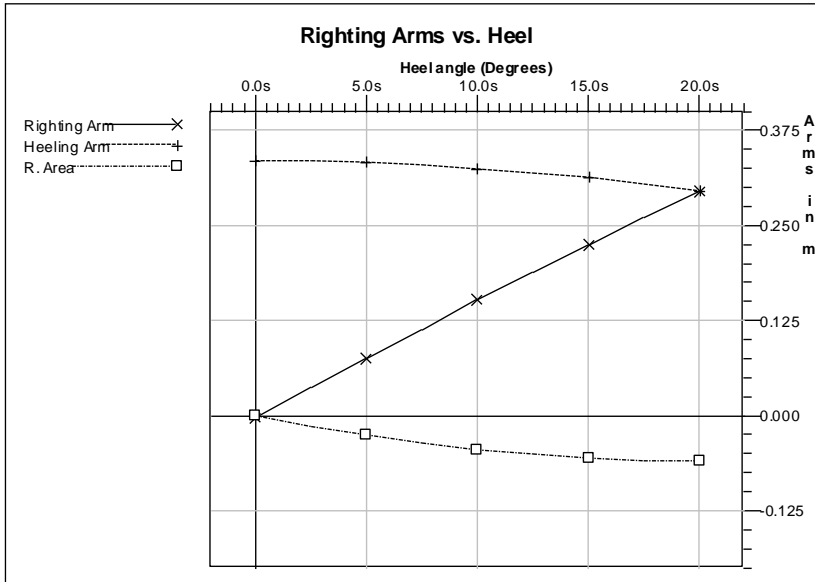
B.3.8.1: Unter Standardbeseglung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Angle to S.B. (deg)	Wind heeling moment *cos ² (mt)
25.95	6	20.01 deg	42.77



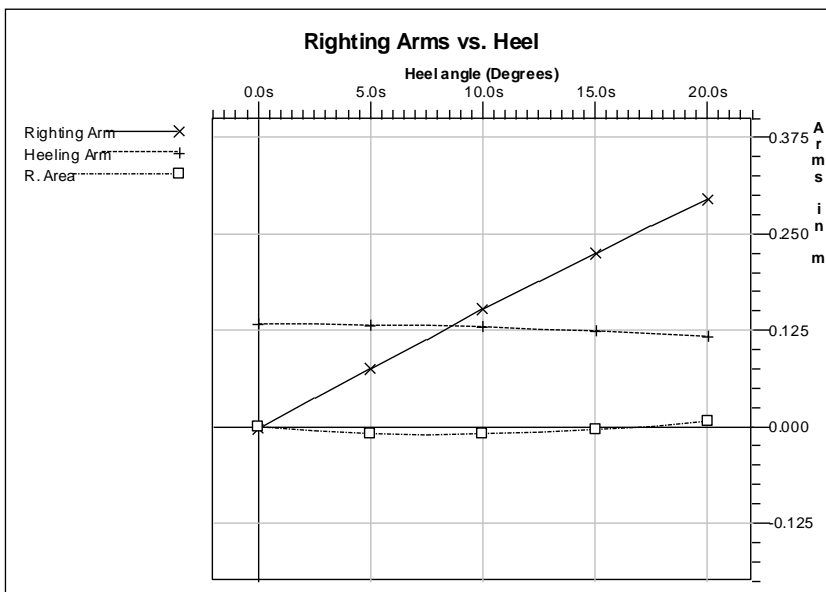
B.3.8.2: Unter Sturmbesegelung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Angle to S.B. (deg)	Wind heeling moment $\cdot \cos^2$ (mt)
43.3	9	20.00 deg	42.75



B.3.8.3: Vor Top und Takel:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Angle to S.B. (deg)	Wind heeling moment $\cdot \cos^2$ (mt)
65	12	8.57 deg	16.99



B.3.9 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.e):

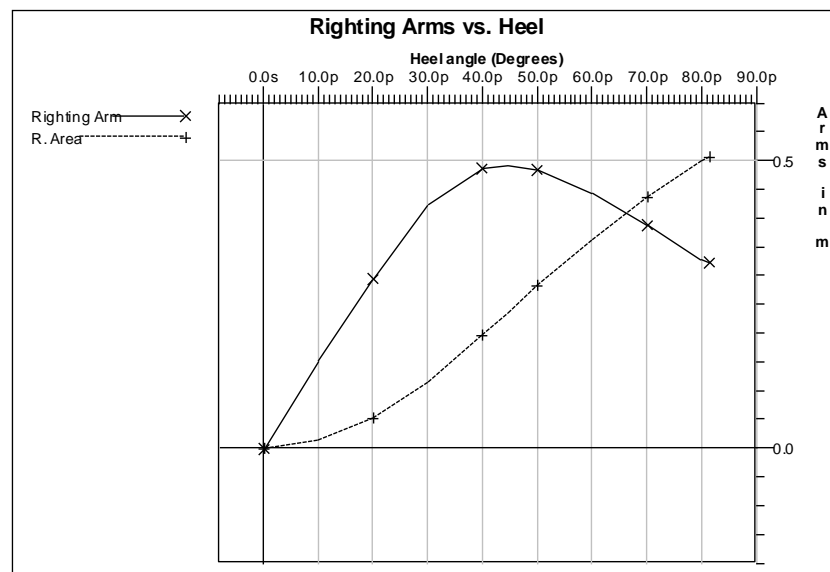
Min. Krängungswinkel von 35° für Flutung einer Öffnung an Deck darf im Lastfall 3. nicht unterschritten werden:

Niedrigste Öffnung: Skylight hinten

Righting Arms vs Heel Angle					
Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)
0.00	0.01a	2.482	-0.001	0.000	1.509 (1)
10.00p	0.03f	2.422	0.152	0.013	1.429 (1)
20.00p	0.13f	2.241	0.296	0.052	1.346 (1)
30.00p	0.28f	1.948	0.426	0.116	1.261 (1)
40.00p	0.32f	1.621	0.486	0.196	1.122 (1)
44.57p	0.30f	1.468	0.492	0.235	1.037 (1)
50.00p	0.26f	1.282	0.484	0.282	0.920 (1)
60.00p	0.16f	0.929	0.445	0.363	0.670 (1)
70.00p	0.02f	0.571	0.387	0.436	0.378 (1)
80.00p	0.15a	0.224	0.329	0.499	0.050 (1)
81.50p	0.18a	0.174	0.323	0.507	-0.003 (1)
Flood Point Immersed					

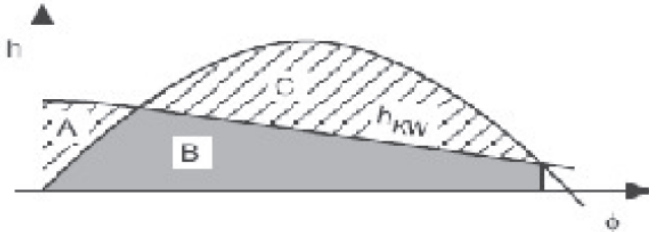
Unprotected Flood Point			
Name	L,T,V (m)	Height (m)	Related Tank
(1) Überlauf Skylight Hinten	5.500f, 0.440p, 3.990	1.509	FLUTUNG HINTEN

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Flutungspunkt "SKYLIGHT HINTEN" Lastfall 1.	>35.00 deg	81.50	46.50	Yes



B.3.10 Stabilitätskriterien gem. Abs. 14.2.f):

Berechnung des Verhältnisses der Hebelarmflächen im Lastfall 3.
 Bedingung: $(B+C) > 1,4 * (A+B)$



h_{KW} = Kurve der krängenden Hebelarme infolge seitlichen Winddrucks

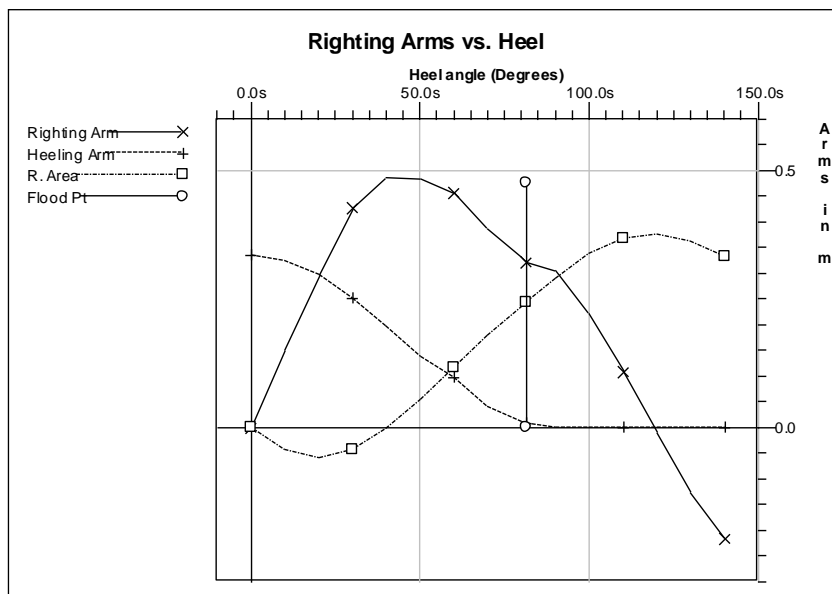
Der Tank FAEKALIENTTK B.B wird in dieser Berechnung an S.B. angenommen, da das Windmoment auch in S.B.-Richtung wirkt. Die Hebelarmkurve ist durch die niedrigste flutbare Öffnung, SKYLIGHT HINTEN, begrenzt:

- B.3.10.1: Unter Standardbeseglung
- B.3.10.2: Unter Sturmbeseglung:
- B.3.10.3: Vor Top und Takel:

B.3.10.1: Unter Standardbeseglung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Wind heeling moment *cos ² (mt)	Flutungswinkel (deg)
25.95	6	42.77	81.50

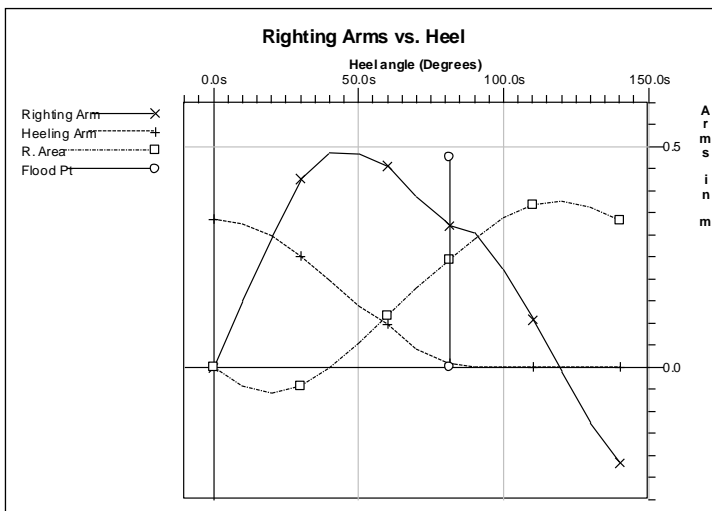
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Area Ratio from 0.00 deg to RAzero	>1.400	1.921	0.521	Yes



B.3.10.2: Unter Sturmbesegung:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Wind heeling moment *cos ² (mt)	Flutungswinkel (deg)
43.3	9	42.75	81.50

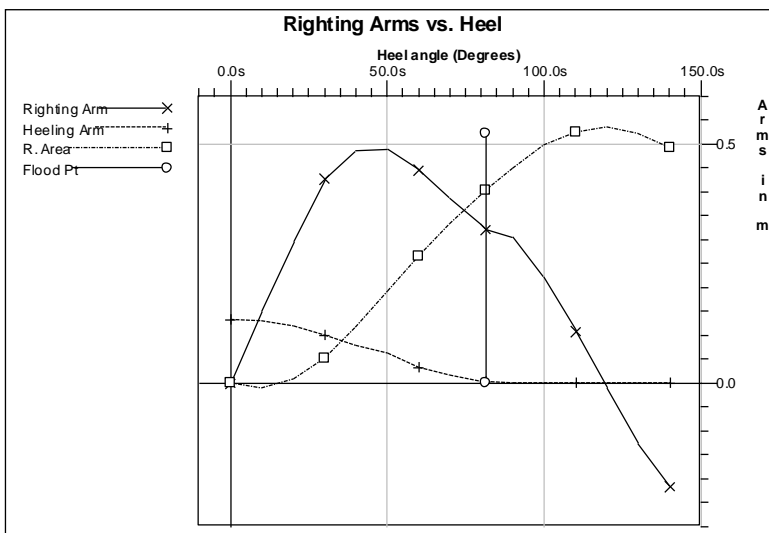
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Area Ratio from 0.00 deg to RAzero	>1.400	1.922	0.522	Yes



B.3.10.3: Unter Top und Takel:

Wind (kn)	Wind (Bft)	Wind heeling moment *cos ² (mt)	Flutungswinkel (deg)
65	12	16.99	81.5

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
Absolute Area Ratio from 0.00 deg to RAzero	>1.400	4.818	3.418	Yes



B.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zur Intaktstabilität

Nr.	Vorschrift	Gefordert	Ladefall 1	Ladefall 2	Ladefall 3	Pass?
B.1.2 B.2.2 B.3.2	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.1.a u. 14.2.a	GM > 0.60 m	0.953 m	0.905 m	0.881 m	Ja Ja Ja
B.1.3 B.2.3 B.3.3	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.1.b	<10.00 deg Einseitige Personen	3.91°	4.51°	4.17°	Ja Ja Ja
B.1.4 B.2.4 B.3.4	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.1.c	<12.00 deg Einseitige Personen + Drehkreis	5.20°	5.89°	5.62°	Ja Ja Ja
B.1.5 B.2.5 B.3.5	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.1.d u. 14.2.d	<12.00 deg / Bft=12 (64 kn) Seitlicher Winddruck	8.13°	8.32°	8.32°	Ja Ja Ja
B.1.6 B.2.6 B.3.6	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.2.b	GZ max >0.30m	0.552 m	0.504 m	0.493 m	Ja Ja Ja
B.1.7 B.2.7 B.3.7	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.2.c).1	>20 deg Seite Deck zu Wasser	27.88°	25.78°	26.74°	Ja Ja Ja
B.1.8.1 B.2.8.1 B.3.8.1	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.2.c).2 13.i) aa)	<20 deg/Bft=? Standardbes eplung	20°/Bft 6	20°/Bft 6	20°/Bft 6	Ja Ja Ja
B.1.8.2 B.2.8.2 B.3.8.2	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.2.c).2 13.i) bb)	<20 deg/Bft=? Sturmbesegl ung	20°/Bft 9	20°/Bft 9	20°/Bft 9	Ja Ja Ja
B.1.8.3 B.2.8.3 B.3.8.3	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.2.c).2 13.i) cc)	<20 deg/Bft=12 Vor Topp und Takel	8.57°/Bft 12	8.57°/Bft 12	8.57°/Bf t 12	Ja Ja Ja

B.1.9 B.2.9 B.3.9	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.2.e	>35 deg Flutungspunkt an Deck	82.98°	80.00°	81.50°	Ja Ja Ja
B.1.10.1 B.2.10.1 B.3.10.1	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.2.f	Ratio area >1.4 Wind heeling moment Standardbes eglung	2.087/Bft 6	1.882/Bft 6	1.921/Bft 6	Ja Ja Ja
B.1.10.2 B.2.10.2 B.3.10.2	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.2.f	Ratio area >1.4 Wind heeling moment Sturmbeseg lung	2.092/Bft 9	1.881/Bft 9	1.922/Bft 9	Ja Ja Ja
B.1.10.3 B.2.10.3 B.3.10.3	s. 4.1.III, Kap.2, Abschn.2, 14.2.f	Ratio area >1.4 Wind heeling moment Vor Topp und Takel	5.343/Bft 12	4.948/Bft 12	4.818/Bft 12	Ja Ja Ja

Die Bewertung der Intaktstabilität ist gem. Forderung der BSU auf Basis der *1. Verordnung zur Änderung der schiffssicherheitsrechtlichen Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Traditionsschiffen und anderen Schiffen, die nicht internationalen Schiffssicherheitsregeln unterliegen, vom 7. März 2018: Teil 3, Sicherheitsanforderungen an den Bau und die Ausrüstung von Traditionsschiffen* (Traditionsschiffs-Richtlinie, s.4.1.III), Kapitel 2, Abschnitt 2, durchgeführt worden.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse und Auswertungen des Krängungsversuches vom 21.10.2006 (s.4.2.[2], 4.2[3]) und den hier getroffenen Annahmen bestätigen die Ergebnisse dieser Berechnung, dass das TS „ELBE NO. 5“ die Anforderungen zur Intaktstabilität der Traditionsschiffs-Richtlinie erfüllt.

Für diese Berechnungen sind die Abmessungen der Segel, Takelage und Tanks dem Stabilitätshandbuch (s.4.2.[3]) entnommen worden. Die Außengeometrie des Schiffes ist durch das LKA 38 aufgemessen und für die Eingabe in die Berechnungssoftware aufgearbeitet worden.

In allen geforderten Ladefällen werden die Stabilitätskriterien sowie die Kriterien für Momente durch Drehkreis, Wetter und einseitiger Personenkonzentrierung für maschinegetriebene und segelnde Traditionsschiffe erfüllt. Bei der Standardbeseglung wird das zusätzliche Toppsegel nicht berücksichtigt, denn es wird als Leichtwettersegel eingestuft. Als Sturmbeseglung wird die Situation REFF II angesetzt. Unter Standardbeseglung kann das Schiff bis zu einer Windstärke Bft 6 eingesetzt

werden, unter Sturmbesehlung bis zu einer Windstärke Bft 9. Das Schiff verfügt in allen Ladefällen über einen sehr guten Stabilitätsumfang mit einer befriedigenden, aber nicht zu großen Anfangsstabilität. Dieser Umstand lässt sehr gute See-Eigenschaften erwarten.

Bei der Bewertung der Ergebnisse dieser Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die im Winter 2018/19 durchgeführten großen Restaurierungsarbeiten die Massen und Schwerpunktlagen des Schiffes nicht verändert haben. Er wird empfohlen, nach Abschluss der Reparaturphase einen neuen Krängungsversuch zur Ermittlung der Massen und Schwerpunkte durchzuführen. Die Wasserablaufpforten im Schanzkleid sollten nicht verschließbar und voll funktionsfähig sein.

C. Bewertung der Leckstabilität des TS „NO. 5 ELBE“

Das TS „NO 5 ELBE“ ist ohne wasserdichte Querschotten durch die BG-Verkehr als Traditionsschiff gem. der jüngsten Richtlinie vorläufig zertifiziert worden.

Im Rahmen dieser Untersuchung soll der unterzeichnende Sachverständige bewerten, ob mit dem Einbau von wasserdichten Schotten bis zum Hauptdeck (Schottendeck) ein 1-Abteilungsstatus zur Erfüllung der Leckstabilitätsvorschriften der entsprechenden Vorschriften bei diesem Schiff realisiert werden kann.

Die „NO. 5 ELBE“ ist von der BSU als vorhandenes Fahrgastschiff der KLASSE B eingestuft worden. Dieses Schiff hat eine größere Länge als 24,00 m.

Somit werden die nachfolgenden Kriterien bei den geforderten Ladungsfällen untersucht. Da es bei diesem Schiff keine Ballastwassertanks gibt werden die Ladefälle aus der Berechnung der Intakstabilität auf Basis der Traditionsschiffs-Richtlinie angewandt:

Ladefall 1: Schiff leer, Betriebsklar

Ladefall 2: Reiseanfang, 98% Vorräte

Ladefall 3: Reiseende, 10 % Vorräte

Diese unterscheiden sich zu den Forderungen der Richtlinie 2009/45/EG (s. 4.1.I) nur im Füllgrad der Tanks im Ladefall 2. Hier wird in den nachfolgenden Betrachtungen weiterhin mit 98% anstatt 100% gerechnet. Das entspricht einer Reduzierung von 90 kg, die in diesem Zusammenhang zu vernachlässigen ist!

Die flutbaren Hauptabteilungen sind gem. A.3 in der Hydrostatik-Software aufgemessen worden.

C.1 Rahmenbedingungen

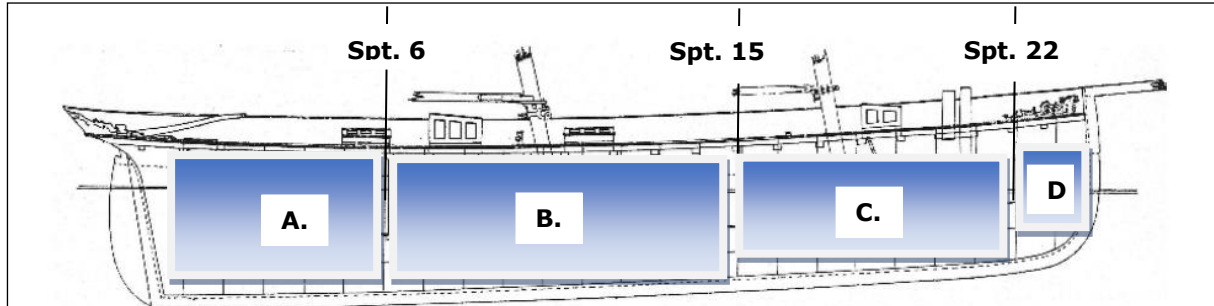
C.1.1 Wasserdichte Unterteilung, Teil B.2:

Folgende wasserdichte Unterteilungen sind als KLASSE B-Schiff vorstellbar:

Spt 6: Wasserdichtes Schott als Abtrennung des hinteren Maschinenbereiches und hinteren Wohnbereich

Spt 15: Wasserdichtes Schott als vordere Abtrennung des großen Wohnbereiches auf Mittschiffs

Spt 22: Kollisionsschott in Verbindung mit vorderem Diesel Tank



Die Wasserdichtigkeit gem. B.12 wird für die diese Berechnungen als Voraussetzung angenommen. Somit ergeben sich folgende flutbare Hauptabteilungen/Räume:

- A. FLUTUNG HINTEN
- B. FLUTUNG MITTE
- C. FLUTUNG VORNE
- D. FLUTUNG VOR KOLLISIONSSCHOTT

C.1.2 Flutbare Länge, Teil B.3:

Beim TS „NO. 5 ELBE“ mit weniger als 400 Personen ist der Abteilungsfaktor = 1,0. Somit ist die Flutbare Länge = Abteilungslänge. Folgende Flutbarkeitswerte bis zur Tauchgrenze sind anzunehmen:

Räume	Flutbarkeit (%)
Bestimmt für Ladung oder Vorräte	60
Belegt durch Unterkunftsräume	95
Belegt durch Maschinenanlagen	85

Folgende Flutbarkeitswerte werden für die Räume aufgrund Ihrer Ausrüstungsstruktur angenommen

FLUTUNG HINTEN: 85%

FLUTUNG MITTE: 95%

FLUTUNG VORNE: 85%

C.1.3 Stabilität des beschädigten Schiffes, Teil B, 8.:

- .1.1 Die Stabilität des unbeschädigten Schiffes muss in allen Betriebszuständen so bemessen sein, dass das Schiff der Flutung jeder Hauptabteilung standhalten kann, für welche die flutbare Länge einzuhalten ist.

Als Betriebszustände werden die drei Ladefälle nach B. in den nachfolgenden Berechnungen untersucht. Somit wird auch hier von einem

Gewicht pro Person von 80 kg und ein Tankinhalt für Ladefall 2. von 98% ausgegangen.

C.2. Stabilitätskriterium des beschädigten Schiffes, Teil B, 8.2.3.1 - 8.2.3.3

Die Bewertung der Stabilitätskriterien wird für die drei größten Hauptabteilungen durchgeführt

.2.3.1 Die Kurve der aufrichtenden Resthebelarme muss mindestens 15° gegenüber der Gleichgewichtsschwimmlage betragen. Wenn jedoch die Fläche unter der Kurve der aufrichtenden Hebelarme der in Absatz .2.3.2 bezeichneten und um 15/Bereich multiplizierten Fläche entspricht, wobei der Bereich in Grad ausgedrückt ist, kann dieser Bereich höchstens bis auf 10° verkleinert werden.

.2.3.2 Die Fläche unter der Kurve der aufrichtenden Hebelarme muss mindestens 0,015 m rad. betragen, gemessen von der Gleichgewichtsschwimmlage bis zum kleineren der folgenden Werte:

- .1 dem Winkel, bei dem die fortschreitende Überflutung eintritt;
- .2 22° (von der Senkrechten gemessen) im Fall der Überflutung nur einer Abteilung oder 27° (von der Senkrechten gemessen) im Fall der gleichzeitigen Überflutung von zwei oder mehr benachbarten Abteilungen.

.2.3.3 Es ist ein aufrichtender Resthebelarm innerhalb eines positiven Stabilitätsbereichs unter Berücksichtigung des größten der folgenden Krängungsmomente zu ermitteln:

- .1 Versammeln aller Fahrgäste auf einer Seite;
- .2 Aussetzen aller voll besetzten mit Davits auszusetzenden Überlebensfahrzeuge auf einer Seite;
- .3 Winddruck;

nach folgender Formel:

$$GZ(\text{Meter}) = \frac{\text{Krängungsmoment}}{\text{Verdrängung}} + 0,04$$

Der aufrichtende Hebelarm darf jedoch keinesfalls weniger als 0,10 Meter betragen.

C.2.1 Stabilitätskriterium des beschädigten Schiffes, Teil B, 8.2.3.3 Berechnung des max. größten Krängungsmomentes:

Alle Fahrgäste auf einer Seite:

Nr.	Bezeichnung	Personen (80 kg)	Masse (t)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)	KM (mt)
1	Masse 50 Personen an B.B.-Seite im Bereich der Schanz	50	4.00	9.000	4.690	2.000	8.000

Annahmen:

- Die Annahmen der Massen und Schwerpunkte für die Personen ergeben die ungünstigste Situation und somit das größte Moment

Aussetzen des Überlebensfahrzeuges (nur Boot) auf einer Seite:

Dieser Lastfall ist bei diesem Schiff nicht vorhanden, da es keine unter Davits ausschwenkbaren Überlebensfahrzeuge gibt.

Krängung durch Winddruck:

Berechnung des Windmomentes (Druck von 120N/m²) mit dem Programm (gem. IMO Res A749 Wind) in unbeschädigtem Zustand für die Ladefälle 1:

Ladefall 1 mit Standardbesegung: (größte Außenfläche)

- Wind Heeling Moment Derivation aus AUTOHYDRO: **39,697 mt**

Das größte Krängungsmoment ergibt sich somit für alle Ladefälle aus dem Wind Heeling Moment:

KM= 39,697 mt

Der minimale Hebelarm in den Flutungssituationen der Ladefälle darf folgenden Wert nicht unterschreiten:

$$GZ(\text{Meter}) = \frac{\text{Krängungsmoment}}{\text{Verdrängung}} + 0,04$$

Der aufrichtende Hebelarm darf jedoch keinesfalls weniger als 0,10 Meter betragen.

Part	Krängungsmoment (mt)	Verdrängung (t)	GZ min (m)
Ladefall 1	39,697	122,48	0,364
Ladefall 2	39,697	132,31	0,340
Ladefall 3	39,697	127,51	0,351

C.3 Hauptabteilung FLUTUNG VORNE

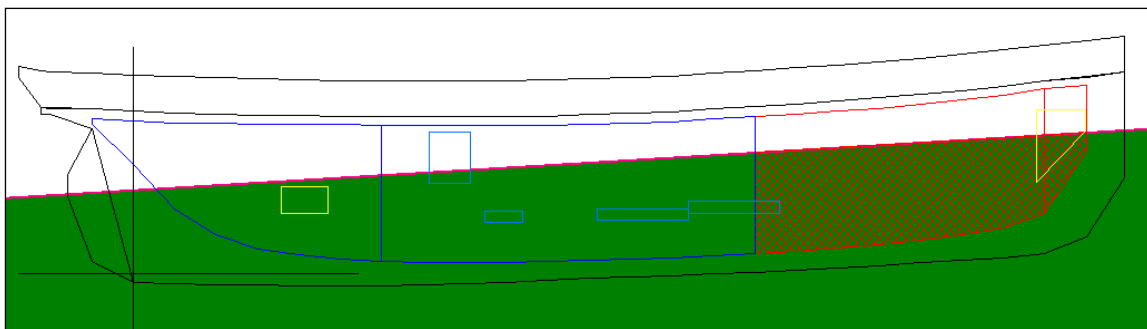
Diese Hauptabteilung kann in allen Ladefällen 1.-3. allein geflutet werden. Die Flutbarkeit der Abteilung wird mit 85% gem. Vorgabe angenommen. Dieser Wert ist aufgrund der Anordnung der Einbauten mit Wirtschafts- und Maschinenteile als belastbar anzusehen.

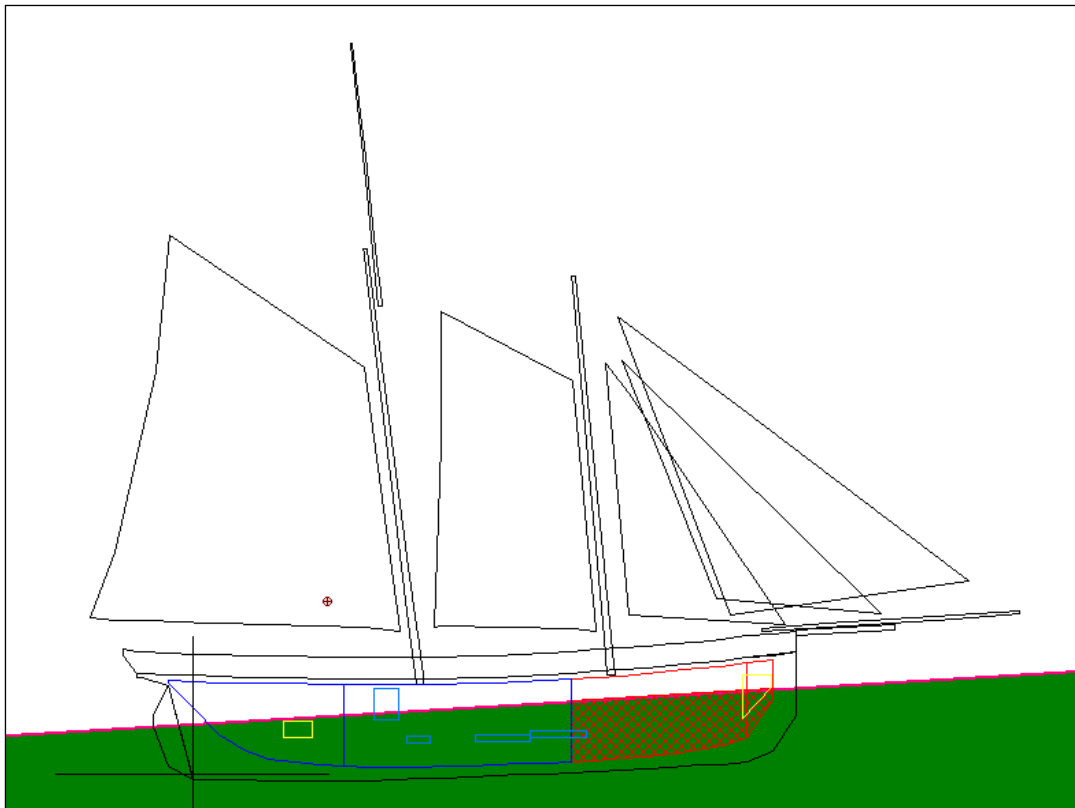
In dieser Berechnung wird der Raum vor dem Kollisionsschott mit als Flutungsraum angenommen, da er nur ein sehr kleines Volumen hat. gem. Traditionsschiffs-Richtlinie ist das Kollisionsschott vorgeschrieben, bei diesem Schiff ca. auf Spt 22. Allerdings ist es dort schlecht realisierbar, da sich dort der Dieseltank befindet.

Es ist ein zusätzlicher Flutungspunkt für die Flutung des nächsten FLUTUNGSRAUMES MITTE eingegeben worden. Beim Erreichen dieses Punktes wird die Abteilung FLUTUNGSRAUM MITTE geflutet. Beim Erreichen dieses Flutungspunktes durch Krängung ist der Stabilitätsumfang erreicht, denn der aufrichtende Hebelarm reduziert sich ab diesem Krängungswinkel dramatisch.

C.3.1 Ladefall 1: Schiff leer, Betriebsklar

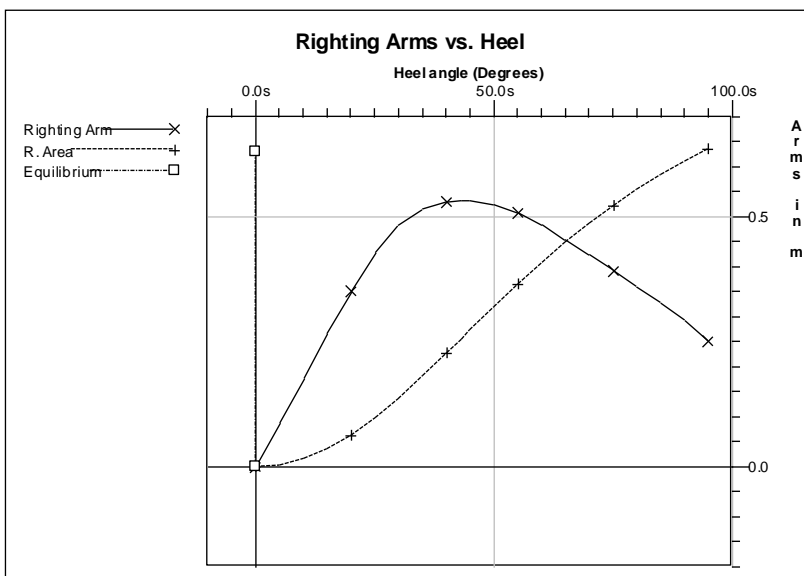
TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung Leckstabilität LADEFALL 1 /8.2.3.1/2/3					
Floating Status					
Draft FP	3.480 m	Heel	zero	GM(Solid)	1.034 m
Draft MS	2.666 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.000 m
Draft AP	1.853 m	Wind	Off	GM(Fluid)	1.034 m
Trim	fwd 3.49 deg.	Wave	No	KMt	3.236 m
LCG	10.780f m	VCG	2.204 m	TPcm	0.81
Displacement	122.48 MT	WaterSpgr	1.025		





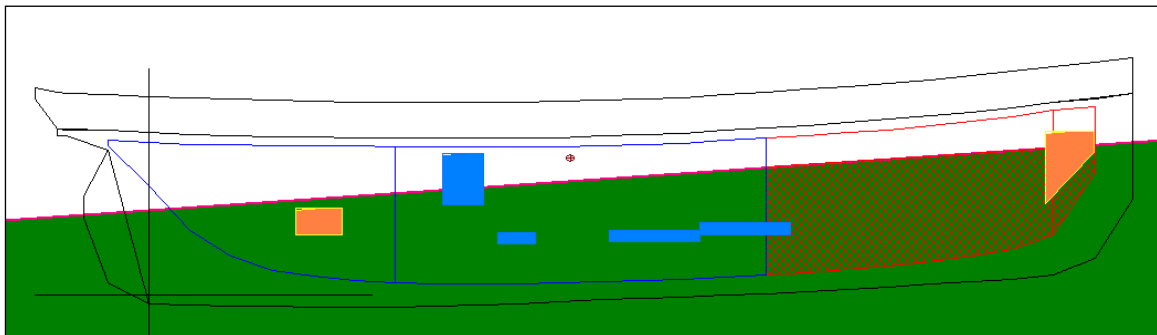
VORSCHRIFTEN 2009 /45/EG LASTFALL 1, Teil B. 8.2.3.1. u. 8.2.3.2

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
8.2.3.1 Area at RAzero up to 22°	>0.015m-R	0.075	0.060	Yes
8.2.3.2 Absolute Angle at RAzero	>15.00 deg	95.00	80.00	Yes
8.2.3.3 Righting Arm at MaxRA	>0.364 m	0.533	0.169	Yes



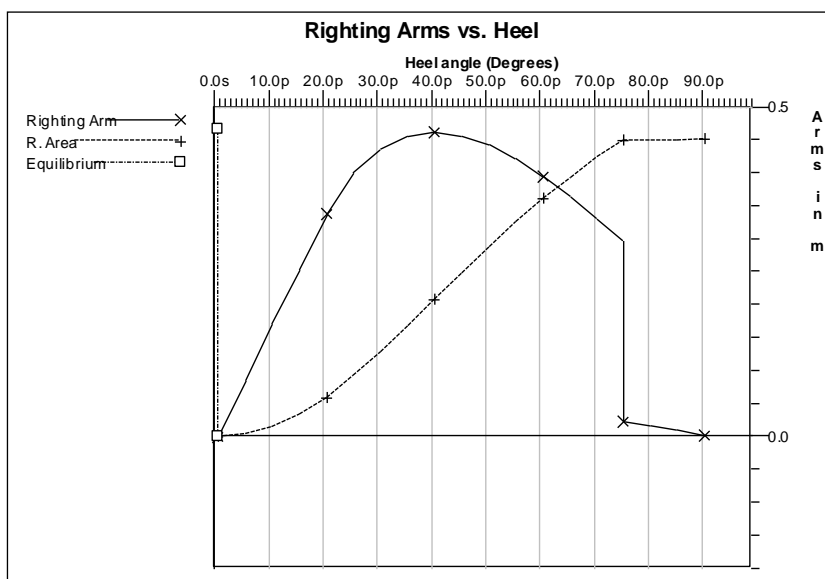
C.3.2 Ladefall 2: Reiseanfang, 98% Vorräte

TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung Leckstabilität LADEFALL 2 8.2.3.1/2/3					
Floating Status					
Draft FP	3.711 m	Heel	port 0.61 deg.	GM(Solid)	0.987 m
Draft MS	2.792 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.002 m
Draft AP	1.873 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.986 m
Trim	fwd 3.94 deg.	Wave	No	KMt	3.257 m
LCG	10.823f m	VCG	2.272 m	TPcm	0.82
Displacement	132.29 MT	WaterSpgr	1.025		



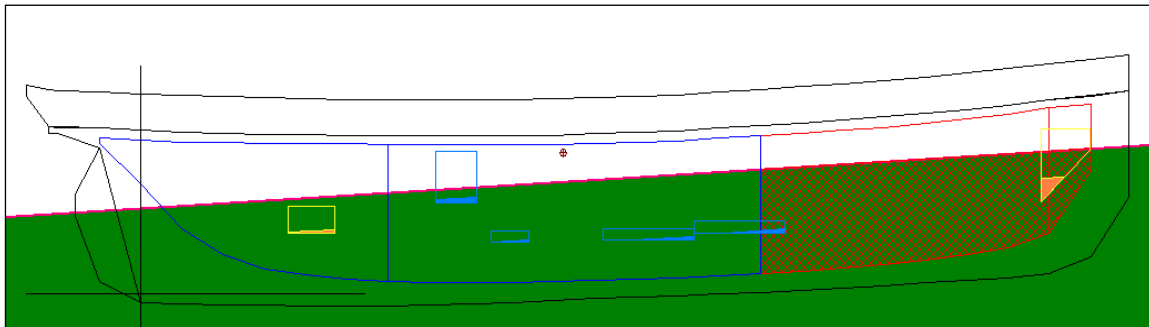
VORSCHRIFTEN 2009 /45/EG LASTFALL 2, Teil B. 8.2.3.1. u. 8.2.3.2

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
8.2.3.1 Area at RAzero up to 22°	>0.015m-R	0.068	0.053	Yes
8.2.3.2 Absolute Angle at RAzero	>15.00 deg	75,31	60.31	Yes
8.2.3.3 Righting Arm at MaxRA	>0.340 m	0.462	0.122	Yes



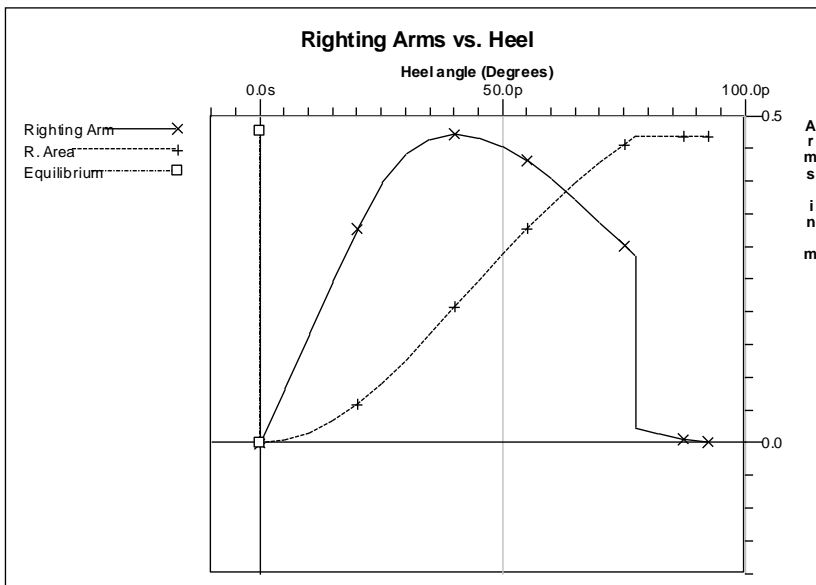
C.3.3 Ladefall 3: Reiseende, 10 % Vorräte

TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung Leckstabilität LADEFALL 3 8.2.3.1/2/3					
Floating Status					
Draft FP	3.564 m	Heel	port 0.07 deg.	GM (Solid)	0.968 m
Draft MS	2.729 m	Equil	Yes	F/S Corr	0.003 m
Draft AP	1.894 m	Wind	Off	GM (Fluid)	0.965 m
Trim	fwd 3.58 deg.	Wave	No	KMt	3.247 m
LCG	10.763f m	VCG	2.280 m	TPcm	0.82
Displacement	127.52 MT	WaterSpgr	1.025		



VORSCHRIFTEN 2009 /45/EG LASTFALL 3, Teil B. 8.2.3.1. u. 8.2.3.2

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
8.2.3.1 Area at RAzero up to 22°	>0.015m-R	0.070	0.055	Yes
8.2.3.2 Absolute Angle at RAzero	>15.00 deg	77.24	62.24	Yes
8.2.3.3 Righting Arm at MaxRA	>0.351 m	0.472	0.121	Yes



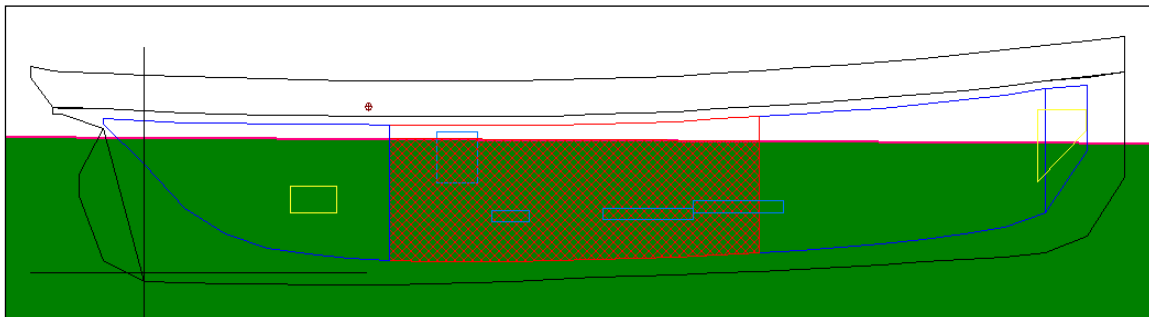
C.4 Hauptabteilung FLUTUNG MITTE

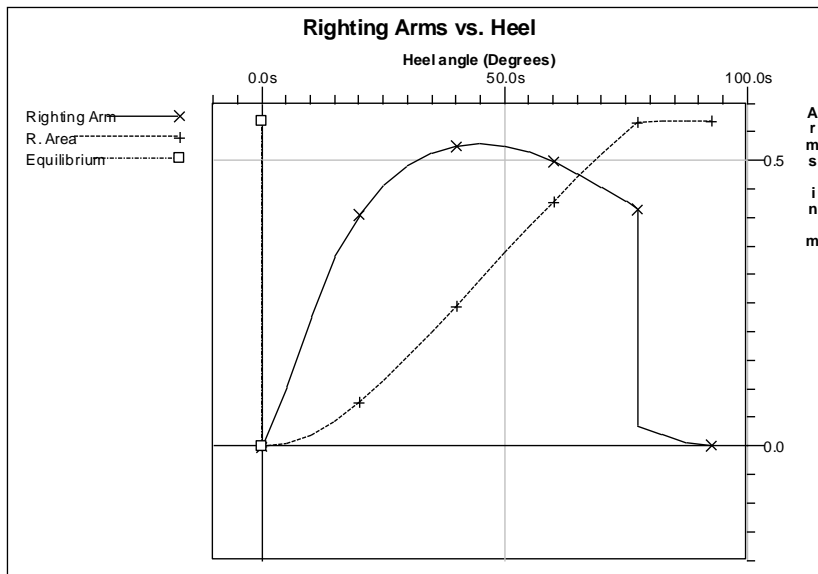
Diese Hauptabteilung kann in allen Ladefällen 1.-3. allein geflutet werden. Die Flutbarkeit wird mit 95% gem. Vorgabe als Wohnraum angenommen. Dieser Wert ist aufgrund der Anordnung der Einbauten als belastbar anzusehen.

Es ist ein zusätzlicher Flutungspunkt für die Flutung des nächsten FLUTUNGSRAUMES HINTEN eingegeben worden. Beim Erreichen dieses Punktes wird die Abteilung FLUTUNGSRAUM HINTEN geflutet. Beim Erreichen dieses Flutungspunktes durch Krängung ist der Stabilitätsumfang erreicht, denn der aufrichtende Hebelarm reduziert sich ab diesem Krängungswinkel dramatisch.

C.4.1 Ladefall 1: Schiff leer, Betriebsklar

TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung Leckstabilität LADEFALL 1 #2.3.1/2/3					
Floating Status					
Draft FP	3.154 m	Heel	zero	GM(Solid)	1.210 m
Draft MS	3.232 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.000 m
Draft AP	3.311 m	Wind	Off	GM(Fluid)	1.210 m
Trim	aft 0.34 deg.	Wave	No	KMt	3.414 m
LCG	10.780f m	VCG	2.204 m	TPcm	0.71
Displacement	122.48 MT	WaterSpgr	1.025		





VORSCHRIFTEN 2009 /45/EG LASTFALL 1, Teil B. 8.2.3.1. u. 8.2.3.2

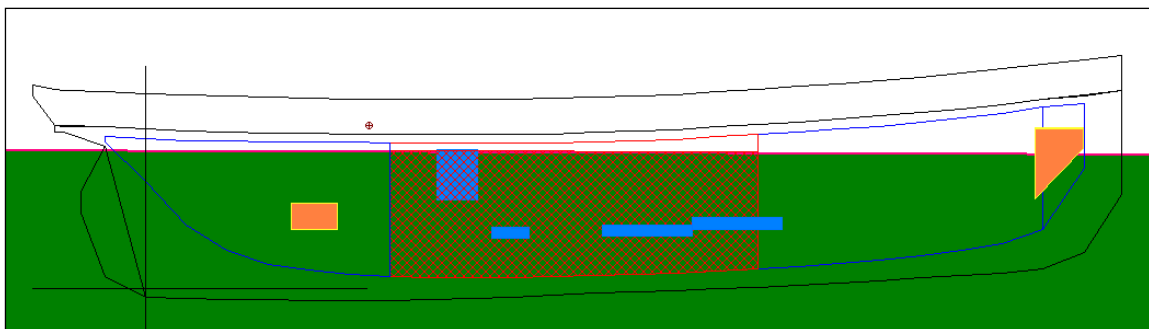
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
8.2.3.1 Area at RAzero up to 22°	>0.015m-R	0.091	0.076	Yes
8.2.3.2 Absolute Angle at RAzero	>15.00 deg	77.49	62.49	Yes
8.2.3.3 Righting Arm at MaxRA	>0.364 m	0.567	0.203	Yes

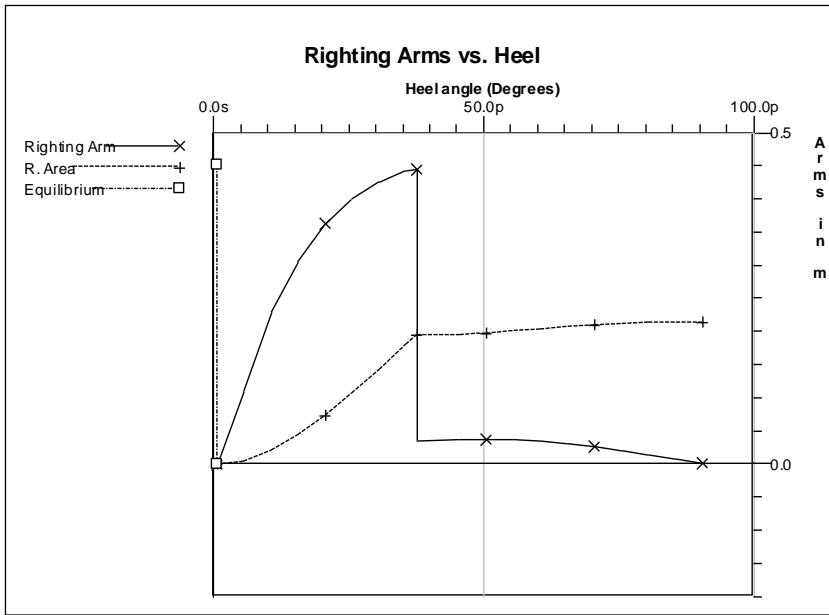
C.4.2 Ladefall 2: Reiseanfang, 98% Vorräte

TS NO 5 ELBE - Stabilitaetsberechnung Leckstabilitaet LADEFALL 2 8.2.3.1/2/3

Floating Status

Draft FP	3.324 m	Heel	port 0.53 deg.	GM(Solid)	1.182 m
Draft MS	3.371 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.008 m
Draft AP	3.417 m	Wind	Off	GM(Fluid)	1.174 m
Trim	aft 0.20 deg.	Wave	No	KMt	3.454 m
LCG	10.823f m	VCG	2.272 m	TPcm	0.73
Displacement	132.29 MT	WaterSpgr	1.025		





VORSCHRIFTEN 2009 /45/EG LASTFALL 2, Teil B. 8.2.3.1. u. 8.2.3.2

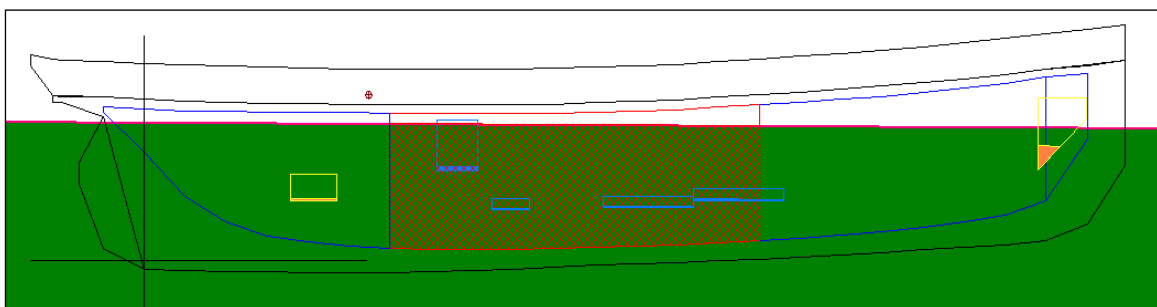
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
8.2.3.1 Area at RAzero up to 22°	>0.015m-R	0.082	0.067	Yes
8.2.3.2 Absolute Angle at RAzero	>15.00 deg	37.45	22.45	Yes
8.2.3.3 Righting Arm at MaxRA	>0.340 m	0.446	0.122	Yes

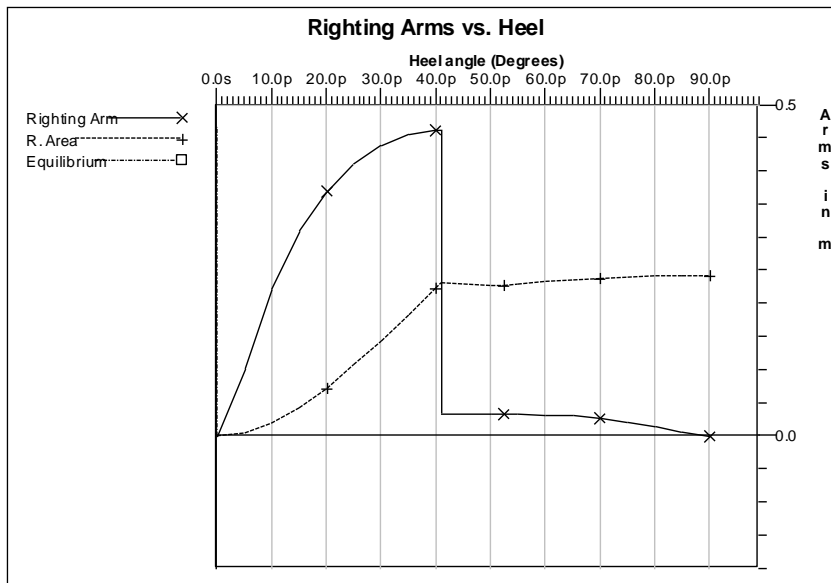
C.4.3 Ladefall 3: Reiseende, 10 % Vorräte

TS N0 5 ELBE - Stabilitätsberechnung Leckstabilität LADEFALL 3 /8.2.3.1/2/3

Floating Status

Draft FP	3.223 m	Heel	port 0.06 deg.	GM (Solid)	1.154 m
Draft MS	3.304 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.011 m
Draft AP	3.384 m	Wind	Off	GM (Fluid)	1.143 m
Trim	aft 0.34 deg.	Wave	No	KMt	3.434 m
LCG	10.761f m	VCG	2.280 m	TPcm	0.72
Displacement	127.52 MT	WaterSpgr	1.025		





VORSCHRIFTEN 2009 /45/EG LASTFALL 3, Teil B. 8.2.3.1. u. 8.2.3.2

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
8.2.3.1 Area at RAZero up to 22°	>0.015m-R	0.085	0.070	Yes
8.2.3.2 Absolute Angle at RAZero	>15.00 deg	41,09	26.09	Yes
8.2.3.3 Righting Arm at MaxRA	>0.351 m	0.462	0.111	Yes

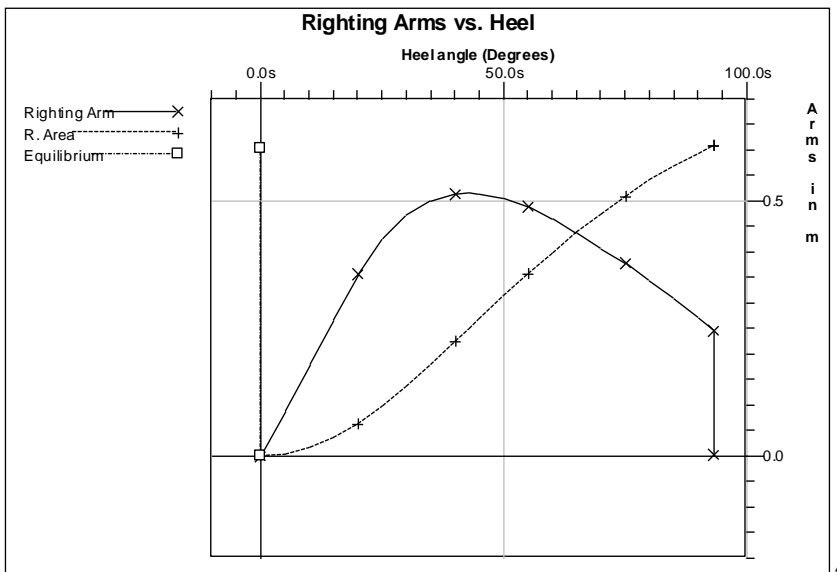
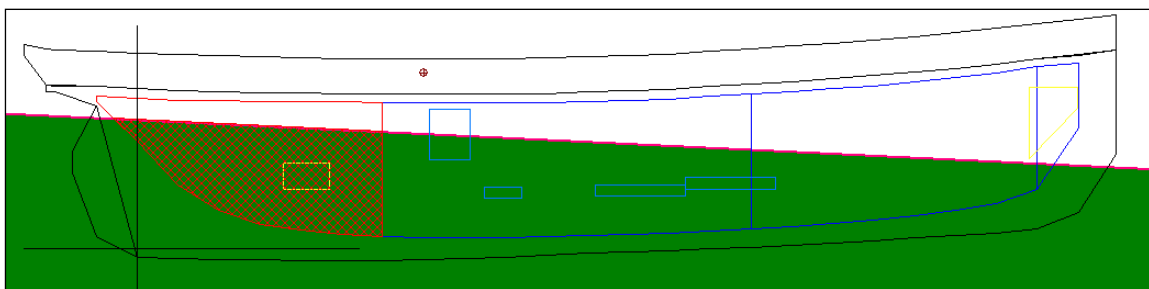
C.5 Hauptabteilung FLUTUNG HINTEN

Diese Hauptabteilung kann in allen Ladefällen 1.-3. allein geflutet werden. Die Flutbarkeit wird mit 85% gem. Vorgabe als Maschinenraum angenommen. Dieser Wert ist aufgrund der Anordnung der Einbauten als belastbar anzusehen.

Es ist ein zusätzlicher Flutungspunkt für die Flutung des nächsten FLUTUNGSRAUMES MITTE eingegeben worden. Beim Erreichen dieses Punktes wird die Abteilung FLUTUNGSRAUM MITTE geflutet. Beim Erreichen dieses Flutungspunktes durch Krängung ist der Stabilitätsumfang erreicht, denn der aufrichtende Hebelarm reduziert sich ab diesem Krängungswinkel dramatisch.

C.5.1 Ladefall 1: Schiff leer, Betriebsklar

TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung Leckstabilität LADEFALL 1 8.2.3.1/2/3					
Floating Status					
Draft FP	2.009 m	Heel	zero	GM(Solid)	1.020 m
Draft MS	2.652 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.000 m
Draft AP	3.296 m	Wind	Off	GM(Fluid)	1.020 m
Trim	aft 2.76 deg	Wave	No	KMt	3.223 m
LCG	10.780fm	VCG	2.204 m	TPcm	0.84
Displacement	122.48 MT	WaterSpgr	1.025		

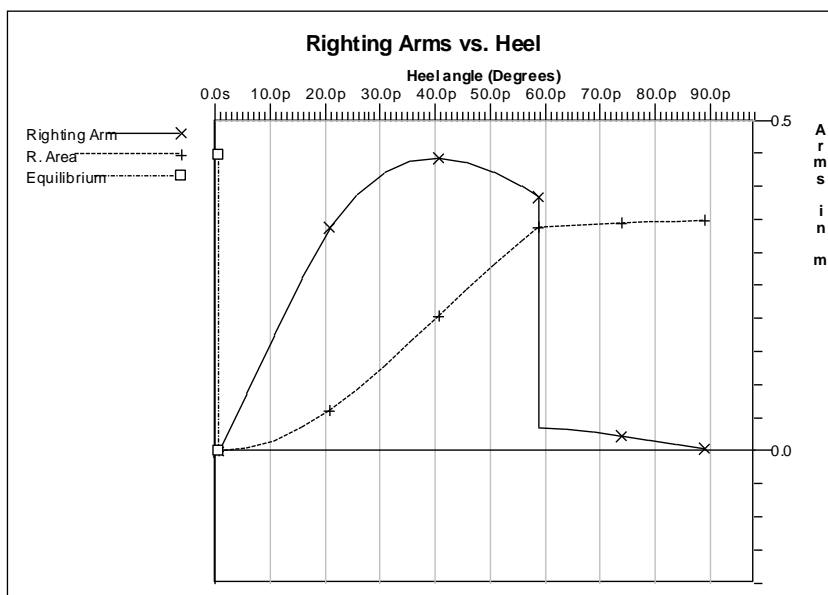
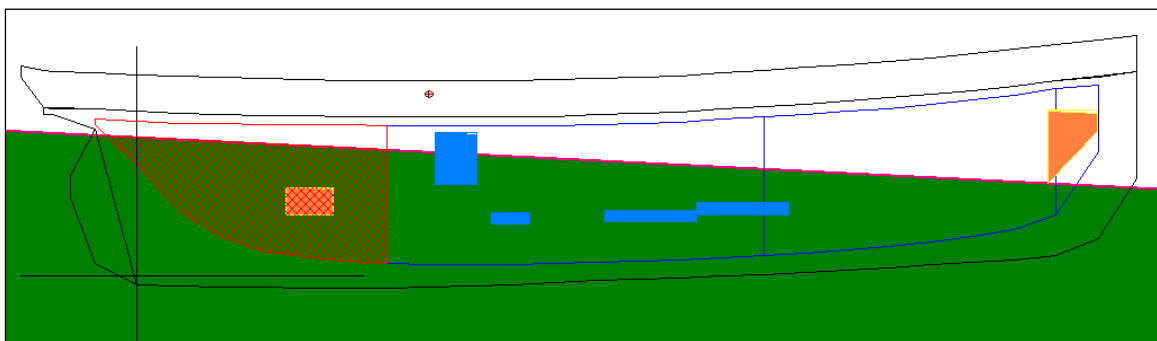


VORSCHRIFTEN 2009 /45/EG LASTFALL 1, Teil B. 8.2.3.1. u. 8.2.3.2

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
8.2.3.1 Area at RAzero up to 22°	>0.015m-R	0.076	0.061	Yes
8.2.3.2 Absolute Angle at RAzero	>15.00 deg	93,14	78.14	Yes
8.2.3.3 Righting Arm at MaxRA	>0.364 m	0.515	0.151	Yes

C.5.2 Ladefall 2: Reiseanfang, 98% Vorräte

TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung Leckstabilität LADEFALL 2 8.2.3.1/2/3					
Floating Status					
Draft FP	2.099 m	Heel	port 0.66 deg.	GM(Solid)	0.975 m
Draft MS	2.771 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.002 m
Draft AP	3.444 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.973 m
Trim	aft 2.88 deg.	Wave	No	KMl	3.246 m
LCG	10.822f m	VCG	2.272 m	TPcm	0.85
Displacement	132.29 MT	WaterSpgr	1.025		

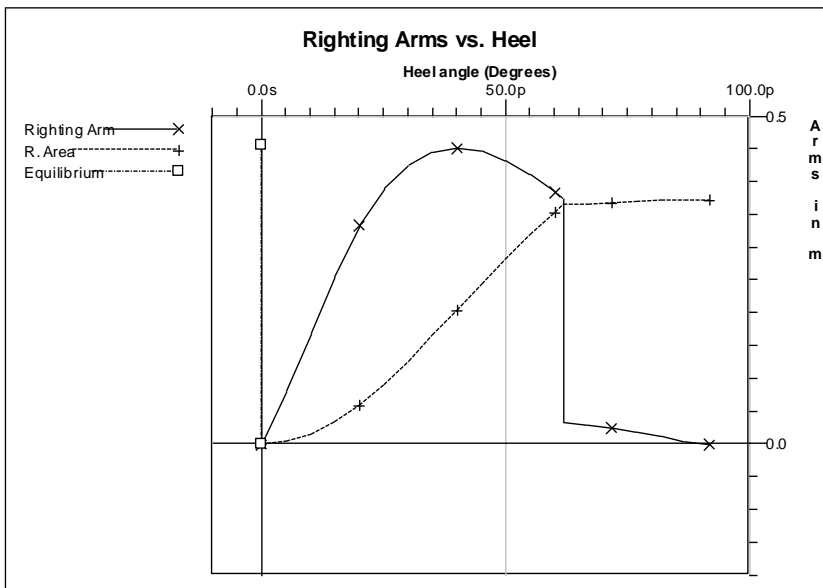
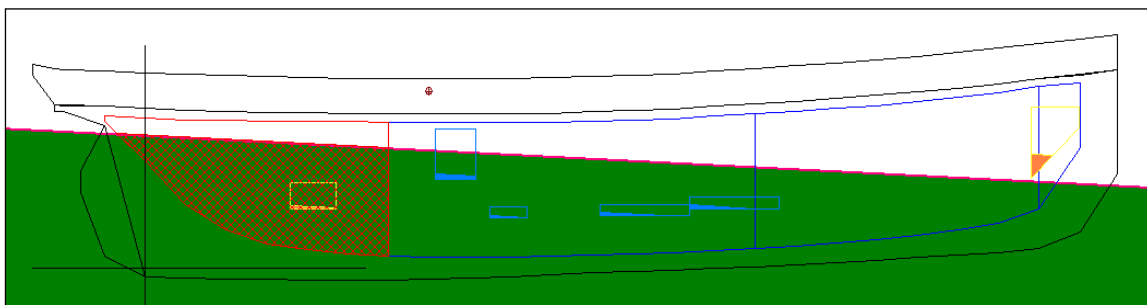


VORSCHRIFTEN 2009 /45/EG LASTFALL 2, Teil B. 8.2.3.1. u. 8.2.3.2

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
8.2.3.1 Area at RAzero up to 22°	>0.015m-R	0.069	0.054	Yes
8.2.3.2 Absolute Angle at RAzero	>15.00 deg	58.80	43.80	Yes
8.2.3.3 Righting Arm at MaxRA	>0.340 m	0.443	0.103	Yes

C.5.3 Ladefall 3: Reiseende, 10 % Vorräte

TS NO 5 ELBE - Stabilitätsberechnung Leckstabilität LADEFALL 3 8.2.3.1/2/3					
Floating Status					
Draft FP	2.023 m	Heel	port 0.07 deg.	GM(Solid)	0.959 m
Draft MS	2.717 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.003 m
Draft AP	3.411 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.956 m
Trim	aft 2.97 deg.	Wave	No	KMt	3.238 m
LCG	10.760f m	VCG	2.280 m	TPcm	0.84
Displacement	127.52 MT	WaterSpgr	1.025		



VORSCHRIFTEN 2009 /45/EG LASTFALL 3, Teil B. 8.2.3.1. u.

8.2.3.2

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
8.2.3.1 Area at RAzero up to 22°	>0.015m-R	0.071	0.056	Yes
8.2.3.2 Absolute Angle at RAzero	>15.00 deg	61.79	46.79	Yes
8.2.3.3 Righting Arm at MaxRA	>0.351 m	0.452	0.101	Yes

C.6 Zusammenfassende Bewertung der stabilitätsrelevanten Kriterien und Anforderungen an die Leckstabilität des TS „ELBE NO. 5“ gem. Richtlinie 2009/45/EG, Kapitel II-1, Teil B

Bei der Bewertung wird davon ausgegangen, dass es entsprechend der vorliegenden Berechnungen mindestens drei wasserdichte Schotten bis zum Hauptdeck gibt:

Vorschrift	Forderung	Situation "No.5 ELBE"	Pass ?
2. Wasserdichte Unterteilung	Schotten bis zum Schottendeck	Hauptdeck = Schottendeck	Ja
3.1 Flutbare Länge	Definition Tauchgrenze	3.2, 3.3=NA	Ja
4. Zulässige Länge der Abteilungen	$ZL=FL*AF$	$ZL=FL$	Ja
5. Flutbarkeit unterhalb Tauchgrenze	Faktoren für Flutbarkeit	s. 8.3	Ja
6. Abteilungsfaktor	$AF= 1,0$ bei < 400 Pers.	1,0, 50 Pers	Ja
7.6 Kriterien für Unterteilung	Hauptschott mit Stufe: Beide betreffenden Abteilungen		NA
8.1.1 Kriterium für Stabilität bei Flutung	Die Stabilität in den drei Ladefällen im Intaktzustand muss bei Flutung einer Hauptabteilung mit der Flutbaren Länge ausreichend sein.	$AF= 1$ für Hauptabteilungen FLUTUNG VORNE FLUTUNG MITTE FLUTUNG HINTEN	Ja
8.1.2 Kriterium für Stabilität bei Flutung mit Stufe im Hauptschott	Die Stabilität in den drei Ladefällen im Intaktzustand muss bei Flutung zweier benachbarter Hauptabteilungen mit der Flutbaren Länge ausreichend sein.	Hauptabteilung: FLUTUNG VORNE FLUTUNG MITTE FLUTUNG HINTEN	NA
8.1.3 Abteilungsfaktor	$AF=0,5$	NA	NA
8.2.1 Allgem. Berechnungen	Gem. 3,4,6	Durchgeführt	Ja
8.2.2 Trennwände in den Hauptabteilungen	Berücksichtigung in den Berechnungen	NA	NA
8.2.3 Kriterien für Stabilitätsumfang	Berechnung für jeden Lastfall und jede Flutung	FLUTUNG VORNE FLUTUNG MITTE FLUTUNG HINTEN	Ja Ja Ja

8.2.3.1 Stabilitätsumfang 8.2.3.2 Fläche unter Hebelarmkurve 8.2.3.3 GZ min	der entsprechenden Hauptabteilung		
	> 15°	Berechnung	Ja
	> 0,015 m-rad	Berechnung	Ja
8.2.4.-6. Kriterien für weitergeh. Flutung	>GZ min	Berechnung	Ja
	Grad der Reduzierung von GZ	Berechnung	NA
8.3 Flutbarkeitswerte	Gem. Tabelle	In Berechnungen berücksichtigt	Ja
8.4 Ausdehnung des Schadens 8.4.1 Längenausdehnung 8.4.2 Querausdehnung 8.4.3 Vertikal 8.4.4 Ungünstige Ausdehnung			
	Kleinerer Wert: 3m+3%L oder 10m+10%L	Berechnung	Ja
	S=B/5	Berechnung	Ja
	Senkrecht von der Basis unbegrenzt aufwärts	Berechnung	Ja
	Zu rechnen mit schlechteren Ergebnissen bei Ungünstiger Ausdehnung	Berechnung	Ja
8.5.-6. Unsymmetrische Flutung	Sonderkriterien	NA	NA
8.7.-8. Stabilitätsunterlage n für Kapitän	Bewertung der Stabilität zur Bestimmung der max. Eintauchung	Nicht an Bord vorhanden	Nein
8.9. Tiefgangsmarken an Bug und Heck	Zur Bewertung der Stabilität und der max., Eintauchung	Nicht vorhanden	Nein
8.10 Anforderung an Kapitän	Berechnung von Trimm und Stabilität mit Stabilitätsrechner oder anderen Hilfsmitteln.	Nicht an Bord vorhanden	Nein
8.11.-12. Anforderung an die Verwaltung	Lockerung der Vorschriften in Bezug auf Wert GZ und anderer verhältnismäßiger Kriterien	NA	NA
9.1 Position Vorpiek- oder	Wasserdicht bis zum Schottendeck	Nicht vorhanden	Nein


Kollisionsschott	Abstand v. VL: Mind: 5%: 1,2m Höchstens: 3m +5%= 4,2m		
9.8 Stevenrohr u. Wellenstopfbuchse	Seperater wasserdichter Raum	Wellenstopfbuchse liegt im Maschinenraum	Nein
10.1.1 Doppelboden	Schiffe < 61m: DB von Maschinenraum bis Vorpiekschott	Kein Doppelboden vorhanden	Nein
10.1.5 Anforderung an die Verwaltung wg. Doppelboden	Lockerung der Vorschriften in Bezug Doppelboden bei auf Wert Unterteilungsfaktor 0,5.	Unterteilungsfactor = 1,0	NA
11.1 Markierung Mittschiffs	Kennzeichnung der Ladelinie für max. Schottentiefgang	Nicht vorhanden	Nein
12.1 Dimensionierung der Längs- u. Querschotten	Gegen max. Druck bei Erreichen der Tauchgrenze	Nicht vorhanden	Nein
13. Wasserdichte Öffnungen in Schotten	Schiebtür in Maschinenraumfrontschot t Muss dieser Vorschrift 13. und insbesondere 13.5 und 13.5.3 entsprechen	Nicht vorhanden	Nein
15. Öffnungen in der Außenhaut	Unterhalb der Tauchgrenze	Nicht bekannt!	?
16. Wasserdichtigkeit	Außenhaut u. Schottendeck Oberhalb der Tauchgrenze	Nicht bekannt!	?
18. Aktuelle Stabilitätsunterlage n	Unterlagen auf Basis eines überwachten Krängungsversuches	Vorhanden	Ja
19. Lecksicherheitspläne	Unterlagen zur Instruktion der Schiffsleitung	Nicht vorhanden	Nein
21. Kennzeichnung wasserdichte Türen	Nachweis der regelmäßigen Prüfung der Türen	Nicht vorhanden	Nein

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Teils B. zur Intaktstabilität und den hier getroffenen Annahmen ergeben die Ergebnisse dieser Berechnung und Bewertung, dass das TS „NO. 5 ELBE“ die Anforderungen zur Leckstabilität der Richtlinie 2009/45/EG unter folgenden Bedingungen erfüllen würde:

- Mit dem Einbau von zwei wasserdichten Schotten mit Schotttüren in den Bereichen Spt. 6 und Spt 15 kann ein 1-Abteilungstatus mit den Kriterien für die hier geforderten Lastfälle erreicht werden.
- Ein Kollisionsschott, angeordnet gem. den Forderungen der Vorschriften, ist zur Aufrechterhaltung der Schwimmfähigkeit im Leckfall dann nicht notwendig, wenn ein wasserdichtes Schott auf Spt. 15 eingebaut wird.
- Ein Doppelboden vom Spt. 6 bis Spt. 15 ist für zur Aufrechterhaltung der Schwimmfähigkeit im Leckfall nicht notwendig. Aufgrund der Konstruktion des starken S-Spantes mit Kiel ist der Doppelboden als Schutz gegen Grundberührung nur bedingt erforderlich und in dieser Holzbauweise auch konstruktiv kaum realisierbar.
- Die allgemeinen Anforderungen zu Stabilitätsunterlagen an den Kapitän, Lecksicherheitspläne, Ladelinien, Konstruktion der Schotten und wasserdichte Türen müssen erfüllt werde
- Die konstruktive Umsetzung zur Herstellung von wasserdichten Schotten bei diesem Schiff ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung. Massen- und Schwerpunktsveränderungen durch einen Einbau von wasserdichten Schotten sind in diesen Berechnungen nicht berücksichtigt worden.

Das Schiff würde bei dem Volllaufen von jeweils einer Hauptabteilung immer schwimmfähig bleiben und die geforderten Stabilitätskriterien in den drei untersuchten Ladefällen erfüllen.

9.3 Vorläufige Sicherheitszeugnisse mit Streichungen und ohne Siegel

	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Gebührenbescheid gefertigt ADM: 6.6.19YC</div>	Akte
	Bundesrepublik Deutschland Federal Republic of Germany	
<p>VORLÄUFIGES SICHERHEITSZEUGNIS FÜR TRADITIONSSCHIFFE <i>Preliminary Safety Certificate for Traditional Vessels</i></p>		
<p>Ausgestellt im Namen der Regierung der BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND durch die BERUFGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT POST-LOGISTIK TELEKOMMUNIKATION nach den Vorschriften der Anlage 1a Teil 3 SCHIFFSSICHERHEITSVERORDNUNG (SchSV - 1998)</p>		
<p><i>Issued under the authority of the Government of the FEDERAL REPUBLIC of GERMANY by BERUFGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT POST-LOGISTIK TELEKOMMUNIKATION under the provisions of the annex 1a part 3 ORDINANCE FOR THE SAFETY OF SEAGOING SHIPS - 1998</i></p>		
<p>Name des Traditionsschiffes NO. 5 ELBE <i>Name of traditional vessel</i></p> <p>Unterscheidungssignal DANF <i>Distinctive number or letters</i></p> <p>Heimathafen Hamburg <i>Port of registry</i></p> <p>Länge in Metern¹ 23,84 <i>Length in metres¹</i></p> <p>Baujahr 1881 <i>Year of construction</i></p> <p>Zugelassene Personenzahl 17 <i>Number of persons the vessel is certified to carry</i></p> <p>Fahrzeugart Segelschiff <i>Type of vessel</i></p> <p>Fahrtgebiet³ Fahrt in küstennahen Seegewässern <i>Range of trade³</i></p>	<p>Mehrtagesfahrten 50 <i>Overnight-trips</i></p> <p>Tagesfahrten² <i>Daytrips²</i></p>	
<p>Dieses Zeugnis ist durch ein Ausrüstungsverzeichnis ergänzt. <i>This certificate is supplemented by a record of equipment.</i></p>		
<p>¹ Vermessungslänge gem. Freibordübereinkommen. Für Traditionsschiffe mit weniger als 24 m Vermessungslänge gilt die Rumpflänge L_R nach DIN EN ISO 8666 <i>Waterline length as calculated by load line regulations. For Traditional vessels of less than 24m twl the length of hull L_R according to DIN EN ISO 8666 applies</i></p> <p>² Besondere Bedingungen gemäß Nr.6 <i>Special conditions according no.6</i></p> <p>³ Kein international gültiges Zeugnis. Auslandsfahrt nur mit Zustimmung des Hafenstaates <i>Certificate valid only for domestic voyages. International voyages only with approval of Port State</i></p>		
<p>Vorläufiges Sicherheitszeugnis für Traditionsschiffe 05/2018</p>		

Hiermit wird bescheinigt, dass*This is to certify, that:*

- 1 **das Traditionsschiff in Übereinstimmung mit den anzuwendenden Vorschriften der Schiffssicherheitsverordnung Anlage 1a Teil 3 besichtigt worden ist;**
the traditional vessel has been surveyed in accordance with the provisions of the Ordinance for the Safety of Seagoing Ships annex 1a part 3;
- 2 **das Traditionsschiff nach vorläufiger Prüfung den Anforderungen der Schiffssicherheitsverordnung Anlage 1a Teil 3 entspricht;**
based on a preliminary assessment the traditional vessel complies with the requirements of the provisions of the Ordinance for the Safety of Seagoing Ships annex 1a part 3;
Die Bestimmungen des Kap. 2, Abschnitt der SchSV, Anlage 1a, Teil 3 werden noch nicht erfüllt.
The provisions of Ch.2, part 1 pf SchSV, app. 1a, part 3 are not yet met.
- 3 **das Traditionsschiff mit Lichtern, Signalkörpern, Vorrichtungen zur Abgabe von Schall- und Notsignalen in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Internationalen Regeln zur Verhütung von Zusammenstößen auf See in der jeweils gültigen Fassung ausgerüstet ist;**
the traditional vessel is provided with lights, shapes, means of making sound signals and distress signals in accordance with the requirements of the International Regulations for Preventing Collisions at Sea in force.;
- 4 **Ausnahmen:** --
Exemptions:
- 5 **Nebenbestimmungen:** --
Incidental Provisions:
- 6 **Besondere Bedingungen für Tagesfahrten:** **zutreffend**
Particular conditions for daytrips⁴: *applicable*

In den Monaten April bis Oktober dürfen bei Windstärken von höchstens 5 Bft. zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang Tagesfahrten von höchstens 14 Stunden Dauer mit bis zu 50 Personen an Bord bis zu einer Distanz von höchstens 20 Seemeilen von der Küstenlinie bei mittlerem Hochwasser und ~~Seemeilen von einem sicheren Hafen oder Ankerplatz in Seegebieten durchgeführt werden, in denen während des o.g. Zeitraumes die Wahrscheinlichkeit, eine~~ ~~m~~ ~~überschreitende kennzeichnende Wellenhöhe anzutreffen, unter 10 v.H. liegt.~~

Bei aufkommendem Starkwind oder bei Sturm- oder Starkwindwarnung müssen unverzüglich geschützte Gewässer aufgesucht oder der nächste Hafen angelaufen werden.

From April until October trips of max. 14 hours duration are permitted with winds not exceeding windforce 5 Bft. between sunrise and sunset with up to 50 persons on board in sea areas, where the probability of exceeding ~~m~~ significant wave height is smaller than 10% over the a.m. restricted period, in the course of which the vessel is at no time more than ~~nautical miles from a safe haven or anchorage not more than 20 nautical miles from the line of the coast at mean high water. When stronger winds are arising or a warning of stronger winds is circulated sheltered waters or the nearest haven has to be made for immediately.~~

Bedingungen:*Conditions:*

- Es findet sich unter Deck für jede Person ein geschützter Aufenthalt,
Sheltered space under deck is available for each person on board,
- für jede Person an Bord wird eine Rettungsweste plus 10 v.H. Reserve mitgeführt,
a life jacket is provided for each person on board and, in addition, a number of life jackets for not less than 10% of the total number of persons on board,
- für jede Person an Bord ist ein Platz in einem Rettungsfloß vorgesehen
the liferafts carried on board have the capacity to accommodate the total number of persons on board.

Vorläufiges Sicherheitszeugnis für Traditionsschiffe 05/2018

Abschlussdatum der Besichtigung, auf der dieses Zeugnis beruht 23.05.2019
Completion date of the survey on which this certificate is based

Dieses Zeugnis gilt vorbehaltlich der Zwischenbesichtigungen bis 16.09.2021
This certificate is valid until subject to approval by intermediate surveys.

Ausgestellt in Hamburg **am** 29.05.2019
Issued at **(Ort der Ausstellung)** *the* **(Datum der Ausstellung)**
(Place of issue of certificate) *(Date of issue)*

(Siegel)
(Seal)

**BERUFGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT
POST-LOGISTIK TELEKOMMUNIKATION**



(Signature)

9.4 Vorläufiges Sicherheitszeugnis ohne Streichungen und mit Siegel



Bundesrepublik Deutschland
Federal Republic of Germany

**VORLÄUFIGES
SICHERHEITSZEUGNIS FÜR TRADITIONSSCHIFFE**
*Preliminary
Safety Certificate for Traditional Vessels*

Ausgestellt im Namen der Regierung der
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND durch die
**BERUFGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT POST-LOGISTIK
TELEKOMMUNIKATION**
nach den Vorschriften der Anlage 1a Teil 3
SCHIFFSSICHERHEITSVERORDNUNG (SchSV - 1998)

*Issued under the authority of the Government of the
FEDERAL REPUBLIC of GERMANY by
BERUFGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT POST-LOGISTIK
TELEKOMMUNIKATION
under the provisions of the annex 1a part 3
ORDINANCE FOR THE SAFETY OF SEAGOING SHIPS - 1998*

Name des Traditionsschiffes	NO. 5 ELBE	
<i>Name of traditional vessel</i>		
Unterscheidungssignal	DANF	
<i>Distinctive number or letters</i>		
Heimathafen	Hamburg	
<i>Port of registry</i>		
Länge in Metern ¹	23,84	
<i>Length in metres¹</i>		
Baujahr	1881	
<i>Year of construction</i>		
Zugelassene Personenzahl.....	17	50
<i>Number of persons the vessel is certified to carry</i>	Mehrtagesfahrten	Tagesfahrten²
	<i>Overnight-trips</i>	<i>Daytrips²</i>
Fahrzeugart.....	Segelschiff	
<i>Type of vessel</i>	<i>Sailing Vessel</i>	
Fahrtgebiet ³	Fahrt in küstennahen Seegewässern	
<i>Range of trade³</i>	<i>Trade in near coastal waters</i>	

Dieses Zeugnis ist durch ein Ausrüstungsverzeichnis ergänzt.
This certificate is supplemented by a record of equipment.

¹ Vermessungslänge gem. Freibordübereinkommen. Für Traditionsschiffe mit weniger als 24 m Vermessungslänge gilt die Rumpflänge L_R nach DIN EN ISO 8666
Waterline length as calculated by load line regulations. For Traditional vessels of less than 24m lwl the length of hull L_R according to DIN EN ISO 8666 applies

² Besondere Bedingungen gemäß Nr.6
Special conditions according no.6

³ Kein international gültiges Zeugnis. Auslandsfahrt nur mit Zustimmung des Hafenstaates
Certificate valid only for domestic voyages. International voyages only with approval of Port State

Hiermit wird bescheinigt, dass

This is to certify, that:

- 1 **das Traditionsschiff in Übereinstimmung mit den anzuwendenden Vorschriften der Schiffssicherheitsverordnung Anlage 1a Teil 3 besichtigt worden ist;**
the traditional vessel has been surveyed in accordance with the provisions of the Ordinance for the Safety of Seagoing Ships annex 1a part 3;
- 2 **das Traditionsschiff nach vorläufiger Prüfung den Anforderungen der Schiffssicherheitsverordnung Anlage 1a Teil 3 entspricht;**
based on a preliminary assessment the traditional vessel complies with the requirements of the provisions of the Ordinance for the Safety of Seagoing Ships annex 1a part 3;
Die Bestimmungen des Kap. 2, Abschnitt der SchSV, Anlage 1a, Teil 3 werden noch nicht erfüllt.
the provisions of Ch.2, part 1 pf SchSV, app. 1a, part 3 are not yet met.
- 3 **das Traditionsschiff mit Lichtern, Signalkörpern, Vorrichtungen zur Abgabe von Schall- und Notsignalen in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Internationalen Regeln zur Verhütung von Zusammenstößen auf See in der jeweils gültigen Fassung ausgerüstet ist;**
the traditional vessel is provided with lights, shapes, means of making sound signals and distress signals in accordance with the requirements of the International Regulations for Preventing Collisions at Sea in force;.
- 4 **Ausnahmen:**
Exemptions:
- 5 **Nebenbestimmungen:**
Incidental Provisions:
- 6 **Besondere Bedingungen für Tagesfahrten:** **zutreffend**
Particular conditions for daytrips¹: *applicable*

In den Monaten April bis Oktober dürfen bei Windstärken von höchstens 5 Bft. zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang Tagesfahrten von höchstens 14 Stunden Dauer mit bis zu 50 Personen an Bord bis zu einer Distanz von höchstens 20 Seemeilen von der Küstenlinie bei mittlerem Hochwasser und Seemeilen von einem sicheren Hafen oder Ankerplatz in Seegebieten durchgeführt werden, in denen während des o.g. Zeitraumes die Wahrscheinlichkeit, eine m überschreitende kennzeichnende Wellenhöhe anzutreffen, unter 10 v.H. liegt.

Bei aufkommendem Starkwind oder bei Sturm- oder Starkwindwarnung müssen unverzüglich geschützte Gewässer aufgesucht oder der nächste Hafen angelaufen werden.

From April until Oktober trips of max. 14 hours duration are permitted with winds not exceeding windforce 5 Bft. between sunrise and sunset with up to 50 persons on board in sea areas, where the probability of exceeding m significant wave height is smaller than 10 % over the a.m. restricted period, in the course of which the vessel is at no time more than nautical miles from a safe haven or anchorage nor more than 20 nautical miles from the line of the coast at mean high water. When stronger winds are arising or a warning of stronger winds is circulated sheltered waters or the nearest haven has to be made for immediately.

Bedingungen:

Conditions:

- Es findet sich unter Deck für jede Person ein geschützter Aufenthalt,
Sheltered space under deck is available for each person on board,
- für jede Person an Bord wird eine Rettungsweste plus 10 v.H. Reserve mitgeführt,
a life jacket is provided for each person on board and, in addition, a number of life jackets for not less than 10% of the total number of persons on board,
- für jede Person an Bord ist ein Platz in einem Rettungsflöße vorgesehen
the liferafts carried on board have the capacity to accommodate the total number of persons on board.

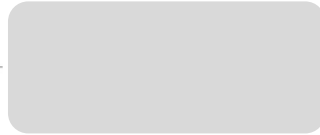
Abschlussdatum der Besichtigung, auf der dieses Zeugnis beruht 23.05.2019
Completion date of the survey on which this certificate is based

Dieses Zeugnis gilt vorbehaltlich der Zwischenbesichtigungen bis 16.09.2021
This certificate is valid until subject to approval by intermediate surveys.

Ausgestellt in Hamburg am 29.05.2019
Issued at (Ort der Ausstellung) the (Datum der Ausstellung)
(Place of issue of certificate) (Date of issue)



**BERUFGENOSSENSCHAFT VERKEHRSWIRTSCHAFT
POST-LOGISTIK TELEKOMMUNIKATION
- Dienststelle Schiffssicherheit -**



9.5 STCW-Code BRM

Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4
Befähigung	Kenntnisse, Verständnis und Fachkunde	Verfahren für den Nachweis der Befähigung	Kriterien für die Beurteilung der Befähigung
	den meteorologischen Daten auszuwerten		werden richtig ausgewertet und sachgerecht angewandt.
Gehen einer sicheren Brückenwache	<p><i>Wachdienst</i></p> <p>Gründliche Kenntnisse über Inhalt, Anwendung und Zweck der Kollisionsverhütungsregeln von 1972 in ihrer jeweils geltenden Fassung</p> <p>Gründliche Kenntnis der Grundsätze für die Brückenwache</p> <p>Praktische Kenntnisse über die Routenplanung entsprechend den Allgemeinen Bestimmungen über die Routenplanung</p> <p>Fähigkeit zur Verwendung der durch Navigationsgeräte gewonnenen Daten für das Gehen einer sicheren Brückenwache</p> <p>Kenntnisse über Verfahren für das Führen eines Schiffes unter ausschließlicher Zuhilfenahme der technischen Ausrüstung ohne optische Sicht Fähigkeit zur Abgabe von Meldungen entsprechend den Allgemeinen Grundsätzen für Schiffsmeldesysteme sowie den einschlägigen VTS-Verfahren</p>	<p>Prüfung und Beurteilung von nachweisbaren Leistungen, die auf eine oder mehrere der nachstehenden Arten erbracht wurden:</p> <p>.1 anerkannte im regulären Dienstbetrieb gewonnene Erfahrung</p> <p>.2 anerkannte auf einem Ausbildungsschiff gewonnene Erfahrung</p> <p>.3 gegebenenfalls eine zugelassene Ausbildung am Simulator</p> <p>.4 eine zugelassene Ausbildung an Laborgeräten</p>	<p>Durchführung, Übergabe und Übernahme der Wache entsprechen allgemein anerkannten Grundsätzen und Verfahrensweisen.</p> <p>Es wird jederzeit und entsprechend allgemein anerkannten Grundsätzen und Verfahrensweisen ein gehöriger Ausguck gehalten.</p> <p>Lichter, Signalkörper und Schallsignale entsprechen den Vorschriften der Kollisionsverhütungsregeln von 1972 in ihrer jeweils geltenden Fassung und werden richtig erkannt.</p> <p>Häufigkeit und Umfang der Überwachung von Verkehr, Schiff und Umwelt entsprechen allgemein anerkannten Grundsätzen und Verfahrensweisen.</p> <p>Über alle Schiffsbewegungen und alle Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Führung des Schiffes werden ordnungsmäßige Aufzeichnungen geführt.</p> <p>Die Zuständigkeit für die</p>

	<p><i>Effektiver Umgang mit den Ressourcen auf der Brücke</i></p> <p>Kenntnis der Grundsätze über den richtigen Umgang mit Ressourcen auf der Brücke, insbesondere</p> <ol style="list-style-type: none"> .1 Einteilung und Aufgabenzuweisung sowie Priorisierung der zur Verfügung stehenden Mittel entsprechend ihrer Wichtigkeit .2 wirksame Verständigung .3 Durchsetzungsvermögen und Führungskompetenz .4 Bewusstsein für die momentane Lage und Aufrechterhaltung dieses Bewusstseins .5 Berücksichtigung der Erfahrungen der Mitarbeiter 	<p>Beurteilung von nachweisbaren Leistungen, die auf eine oder mehrere der nachstehenden Arten erbracht wurden:</p> <ol style="list-style-type: none"> .1 eine zugelassene Ausbildung .2 anerkannte im regulären Dienstbetrieb gewonnene Erfahrung .3 eine zugelassene Ausbildung am Simulator 	<p>jederzeit eindeutig festgelegt, auch für Zeiten der Anwesenheit des Kapitäns auf der Brücke und während das Schiff unter Lotsenberatung fährt.</p> <p>Der Ressourceneinsatz wird dem Erfordernis gerecht, notwendige Aufgaben in der ihrer Wichtigkeit entsprechenden richtigen Reihenfolge wahrzunehmen.</p> <p>Die Verständigung erfolgt in beiden Richtungen deutlich und eindeutig.</p> <p>Werden durch Reden oder Handeln Zweifel ausgelöst, so führt dies zu einem der Sache angemessenen kritischen Meinungsaustausch.</p> <p>Echtes Führungsverhalten wird als solches erkannt und anerkannt.</p> <p>Alle Besatzungsmitglieder im Decksbereich sind auf einem zutreffenden Wissensstand bezüglich des momentanen und des zu erwartenden Zustands des Schiffes, des zu steuernden Kurses sowie des äußeren Umfelds.</p>
--	---	---	---