



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

Untersuchungsbericht 47/08

Schwerer Seeunfall

Kollision
FGMS SCHLESWIG-HOLSTEIN
am 31. Januar 2008 in Fredericia
mit dem Leuchtfeuer Skanseodde

15. Januar 2009

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

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

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

Bei der Auslegung des Untersuchungsberichtes ist die deutsche Fassung maßgebend.

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG DES SEEUNFALLS.....	6
2	UNFALLORT.....	7
3	SCHIFFSDATEN.....	8
3.1	Foto.....	8
3.2	Daten.....	8
4	UNFALLHERGANG.....	9
5	UNTERSUCHUNG.....	12
5.1	Schadensbericht.....	12
5.2	Reiseplanung.....	15
5.2.1	Lotsenversetzung.....	15
5.2.2	Seebücher und Strömung.....	17
5.3	Aussagen der Kapitäne der SCHLESWIG-HOLSTEIN, des Lotsen und der Schlepperkapitäne.....	22
5.3.1	Bordbesichtigung.....	24
5.3.1.1	Navigationsausrüstung.....	26
5.4	Aufzeichnungen der dänischen Behörden.....	27
5.5	VDR-Aufzeichnungen.....	28
5.6	Wettergutachten.....	40
6	ANALYSE.....	41
7	MAßNAHMEN DER REEDEREI.....	45
8	QUELLENANGABEN.....	46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Seekarte	7
Abbildung 2: Schiffsfoto	8
Abbildung 3: Kielplatte	12
Abbildung 4: Außenhaut	12
Abbildung 5: Maschinenraum	14
Abbildung 6: Separatorenraum	14
Abbildung 7: Lotsenversetzung Tragten	16
Abbildung 8: Ausschnitt aus Naturverhältnisse in der Ostsee, BSH	18
Abbildung 9: Ausschnitt aus Kattegat Handbuch I. Teil, BSH	19
Abbildung 10: DMI-Modell	21
Abbildung 11: Fahrstände	25
Abbildung 12: Tandembetrieb	25
Abbildung 13: Navigationsausrüstung	26
Abbildung 14: AIS-Kollisionsort	27
Abbildung 15: AIS-Reiseverlauf	28
Abbildung 16: Konfiguration der Pod-Antriebe mit Vorzeichenbehandlung	29
Abbildung 17: Thruster-Schema Automation	30
Abbildung 18: Amtliche dänische Seekarte	30
Abbildung 19: Navionics Seekarte	30

Abbildung 20: VDR-X-Band Radaranlage 17:40:08 Uhr Systemzeit	31
Abbildung 21: VDR-S-Band Radaranlage 17:40:08 Uhr Systemzeit	32
Abbildung 22: VDR mit ECS-Darstellung 17:40:08 Uhr	33
Abbildung 23: Wirkrichtungen der Podantriebe 17:40:08 Uhr.....	33
Abbildung 24: Skizze Drift um 17:40:08.....	34
Abbildung 25: VDR-X-Band 17:42:00 Uhr Systemzeit.....	35
Abbildung 26: VDR-S-Band 17:42:00 Uhr Systemzeit.....	36
Abbildung 27: VDR mit ECS-Darstellung 17:42:00 Uhr	36
Abbildung 28: Wirkrichtungen der Podantriebe 17:42:08 Uhr (untere Pods nicht gegenläufig).....	37
Abbildung 29: VDR-X-Band 17:44:00 Uhr Systemzeit.....	38
Abbildung 30: VDR-S-Band 17:44:00 Uhr Systemzeit.....	38
Abbildung 31: VDR mit ECS-Darstellung 17:44:00 Uhr	39
Abbildung 32: Wirkrichtungen der Podantriebe 17:44:00 Uhr.....	39
Abbildung 33: Skizze Richtfeuerlinie Fredericia und Sektoren Skanseodde.....	42

1 Zusammenfassung des Seeunfalls

Am 31. Januar 2008 um 17:42 Uhr¹ kollidierte die deutsche Doppelendfähre SCHLESWIG-HOLSTEIN unter Lotsenberatung und Schlepperassistenz nach Verlassen des Schwimmdocks II in Fredericia/Dänemark mit Skanseodde-Leuchtturm und zerstörte die Gitterkonstruktion. Dabei schlug das Schiff Leck und musste zu einem sicheren Liegeplatz nach Fredericia umkehren. Passagiere waren nicht an Bord, und es gab keine Verletzten. Der Wind wehte seit den frühen Vormittagsstunden stetig aus Südsüdwest bis Süd mit einer mittleren Stärke von 6 bis 7 Bft, in Böen 9 Bft. Schnee- und Regenschauer störten die Sicht. Der Strom setzte nordöstlich mit 1,5 bis 3 kn. Dabei driftete die SCHLESWIG-HOLSTEIN zeitweise mit 4 bis 5 kn und Bb.-Seite quer auf den Leuchtturm zu. Die Kollision passierte letztendlich, als der verantwortliche Kapitän durch Kursänderung und Fahrtreduzierung Lee für das Lotsenversetzboot geben und der Lotse von Bord gehen wollte.

¹ Die im Bericht genannten Uhrzeiten beziehen sich auf die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) = UTC+1h

2 Unfallort

Art des Ereignisses: Kollision mit Skanseodde Leuchtturm
Datum/Uhrzeit: 31. Januar.2008, 17:42 Uhr
Ort: Fredericia, Dänemark
Breite/Länge: ϕ 55°33,3'N λ 009°46,4'E

Ausschnitt aus Seekarte 21, BSH



Abbildung 1: Seekarte

3 Schiffsdaten

3.1 Foto



Abbildung 2: Schiffsfoto

3.2 Daten

Schiffsname:	SCHLESWIG-HOLSTEIN
Schiffstyp:	Eisenbahn/Autofähre
Nationalität/Flagge:	Deutschland
Heimathafen:	Puttgarden
IMO Nummer:	9151539
Unterscheidungssignal:	DMLM
Reederei:	Scandlines Deutschland GmbH
Baujahr:	1997
Bauwerft:	Van der Giessen-de Noord B.V.-Krimpen
Klassifikationsgesellschaft:	Lloyd's Register
Länge ü.a.:	142 m
Breite ü.a.:	25,4 m
Bruttoraumzahl:	15187
Tragfähigkeit:	2836 t
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	6 m
Maschinenleistung:	15840 kW
Hauptmaschine:	2 MAK 8M32, 3 MAK 6M32
Geschwindigkeit:	18,5 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl
Anzahl der Besatzung:	25

4 Unfallhergang

Am 31. Januar 2008 um 15:00 Uhr war das Ausdocken des Fahrgastschiffs SCHLESWIG-HOLSTEIN aus dem Schwimmdock II der Fredericia Shipyard Ltd. in Jylland/Dänemark geplant, um in Puttgarden wieder den Fährverkehr nach Rødbyhavn aufnehmen zu können. Wegen technischer Probleme am neu eingebauten Pod-Antrieb Thruster 2 verzögerte sich das Ausdocken um etwa zwei Stunden. Für die Reise nach Puttgarden war der zweite diensthabende Kapitän von seinem Wohnort, den er während der Werftzeit kurzzeitig aufgesucht hatte, nach Fredericia angereist und traf um 13:00 Uhr an Bord ein, um seinen Kollegen nach Dienstplan abzulösen. Der andere diensthabende Kapitän war von 06:00 Uhr bis 13:00 Uhr im Einsatz und führte die Werftaufsicht. Gegen 15:00 Uhr war „Klar vorn und achtern“, und die Manöverstationen wurden mit dem 1. Offizier auf der Südback, dem 2. Offizier auf der Nordback sowie jeweils zwei Schiffsmechanikern besetzt. Auf der Südbrücke² befanden sich die beiden Kapitäne und der Lotse, der um 15:40 Uhr an Bord eintraf. Tagsüber hatte der Wind stetig zugenommen und frischte zum Ausdocken bis auf 8 Bft mit Dauerregen und zeitweise Schneereggen, aus Süd kommend, auf.

Der Lotse informierte den für das Auslaufen verantwortlichen und gerade angereisten Kapitän am Kartentisch vor der Papierseekarte, dass zum Auslaufen der Vorschlepper SVITZER MENJA und der Achterschlepper FRIGGA festmachen würden. Einen besonderen Informationsaustausch über die Manövriereigenschaften der SCHLESWIG-HOLSTEIN und den durch Starkwind generierten Strom im Snaevringen Fahrwasser vor Fredericia, der von beiden Kapitänen nachgefragt wurde, gab es nicht. Der Lotse sah darin kein Problem, solange alle Pod-Antriebe funktionierten. Das Seeklarmachen und Einschalten der Navigationsausrüstung erfolgte durch beide Kapitäne und formlos. Beide kannten das Revier. Dabei wurden die Radarantennen zum Schutz des Dockpersonals zunächst nicht eingeschaltet.

Gegen 16:00 Uhr waren beide Schlepper vor Ort. Das Auslaufen verzögerte sich um eine weitere Stunde, bis Thruster 2 klar gemeldet worden war und die Generatoren 2 bis 5 in Betrieb waren. Generator 1 war abgeschaltet. Um 17:12 Uhr wurden die Schlepper festgemacht, und auf den Manöverstationen Nord- und Südback wurde begonnen, die Leinen aufzukürzen. Danach schwamm das Schiff frei von den Pallungen. Um 17:24 Uhr waren alle Leinen los und die SCHLESWIG-HOLSTEIN verließ um 17:29 Uhr das Dock. Danach wurde die S-Band Radarantenne zugeschaltet. Gegen 17:35 Uhr wurden beide Schlepper entlassen. Bei diesem Manöver wurde das Schiff nordöstlich versetzt und kam der Pier am Kastelshavn nahe. Von den Manöverstationen wurden keine Abstände durchgegeben. Lediglich die Schlepperbesatzungen versuchten über UKW Kanal 13, den Lotsen zu rufen und auf die gefährliche Drift aufmerksam zu machen. Danach manövrierte nach Beobachtungen der Schlepperbesatzungen die SCHLESWIG-HOLSTEIN heftig mit den Pod-Antrieben und nahm bei SO-lichem Kurs wieder Fahrt auf.

² Bei der SCHLESWIG-HOLSTEIN handelt es sich um eine Doppelendfähre mit zwei komplett ausgerüsteten Brücken, die mit dem Präfix Nord und Süd bezeichnet werden; analog dazu auch die Bezeichnung der Manöverstationen Nord- und Südback.

Dabei driftete sie weiter parallel entlang der Ölpiers von Skanseoddehavn. Während dieser Phase war der verantwortliche Kapitän am Fahrstand rechts und steuerte die vier Pod-Antriebe vorwiegend im Tandembetrieb mit zwei Steuerrädern. Der zweite Kapitän war u.a. mit dem Ausfüllen der Lotsenpapiere beschäftigt, stand über Handsprechfunk mit den Offizieren auf den Manöverstationen in Verbindung und bereitete das Versetzen des Lotsen vor, der jetzt von Bord gehen wollte. Dafür wurde die Lotsenpforte an Stb.-Seite an der Luvseite klargemacht, weil die andere Seite unklar gemeldet worden war. Um 17:38 Uhr verließ der Lotse die Brücke und wurde in Begleitung des gerufenen 2. Offiziers zur Stb.- Lotsenpforte gebracht. Für die Versetzung nahm der Fahrkapitän Fahrt aus dem Schiff. An der Lotsenpforte angekommen, verlangte der Lotse vom 2. Offizier, mehr Lee zu machen.

Auf der Brücke war am rechten Fahrstand (Conning) bis zu diesem Zeitpunkt alleine die S-Band Radaranlage auf North UP Relative Motion und Relative Vectors (RM)R zentriert im 0,5 sm Bereich eingeschaltet. Das Racon³ (T) (3 cm) von Skanseodde Leuchtfeuer konnte somit im S-Band nicht angezeigt werden. Die X-Band Radarantenne war noch nicht zugeschaltet. Auf dem zugehörigen Monitor waren lediglich AIS-Ziele zu sehen. Auf dem dritten Monitor mittschiffs der Conning-Position wurden Fahrdaten, wie Ruder, Drehrate, Podbetrieb, Drift und Geschwindigkeit, angezeigt. Die Anzeigen für Echolot und der Elektronischen Seekarte wurden nicht auf die Monitore geschaltet. Auf dem Kartentisch befand sich die deutsche Seekarte 21 (Snaevringen und Kolding Fjord). Der verantwortliche Kapitän war mit dem Steuern der Pod-Antriebe beschäftigt und navigierte nach Sicht. Nach seiner Aussage steuerte er 160° und befand sich zunächst im grünen Sektor von Skanseodde Leuchtfeuer, der dann auf rot wechselte. Kurze Zeit später wanderte das Feuer an Bb.-Seite aus, so dass es nicht mehr vom Stb.-Fahrstand aus beobachtet werden konnte. Auch der zweite Kapitän hatte das Feuer aus den Augen verloren, das nur noch von der Brückennock und den Manöverstationen hätte gesehen werden können, während die SCHLESWIG-HOLSTEIN auf Skanseodde Leuchtfeuer zudriftete. Etwa um 17:38 Uhr, als der Lotse die Brücke verließ, wurde die X-Band Radarantenne an Bb.-Seite zugeschaltet. Zunächst wurde die Einstellung auf Head Up Relative Motion und Relative Vectors (RM)R zentriert im 0,75 sm Bereich, und diverse Filter wurden gewählt. Etwas später wurde das Radarbild dezentriert mit einem größeren Vorausbereich eingestellt. Das Skanseodde Racon war bei diesen Einstellungen nicht zu erkennen.

³ Racon - Radar Transponder Beacon, Radarantwortbake

Gegen 17:42 Uhr krängte das Schiff, und der zweite Kapitän nahm Geräusche auf der Brücke wahr. Der Ausguck Südback meldete über Handsprechfunk, dass es an Bb.-Seite in Höhe der Wasserlinie eine Kollision mit einem unbekanntem Gegenstand gegeben habe. Der Lotse wurde wieder auf die Brücke bestellt. Um 17:45 Uhr wurde Wassereinbruch im Separatorenraum gemeldet, der durch Schließen der Schotte und Lenzmaßnahmen kontrolliert werden konnte. Über das Kamerasystem konnte von der Brücke aus das einströmende Wasser im Maschinenraum beobachtet werden. Generator 5 sowie um 18:19 Uhr Generator 4 wurden vorsorglich abgeschaltet. Die SCHLESWIG-HOLSTEIN drehte Richtung Süden und steuerte zurück zum Hafen, während der zweite Kapitän Schlepper anforderte. Um 18:17 Uhr wurde der Achterschlepper SVITZER MENJA und um 18:55 Uhr der Vorschlepper FRIGGA festgemacht. Um 19:30 Uhr war die SCHLESWIG-HOLSTEIN am Liegeplatz 17 im Vesthavn fest, und es wurde zusätzlich mit externen Maßnahmen und bereitgestellten Pumpen Wasser aus dem Maschinenraum gepumpt. Gegen 22:00 Uhr wurde in das jetzt wieder bereite Dock manövriert.

5 Untersuchung

5.1 Schadensbericht

Das Schiff wurde nach dem Unfall von der Survey Association Ltd. Kopenhagen im Auftrag des Kaskoversicherers besichtigt.

Es wurden folgende Schäden festgestellt:

Schiffsrumpf:

Schaden am Spant 12, einschließlich der Kielplatte und Außenhaut (s. Abb. 3 und 4).
Etwa 100 mm x 500 mm Loch mit Wassereintritt im Separatorenraum.

Etwa 100 mm x 4000 mm Loch mit Wassereintritt, Schaden am Ölrückstandstank mit Ölaustritt im Maschinenraum.

Einbeulungen im Raum 106 (Voidspace) und Elektrowerkstatt.

Am Kiel zwischen den Spanten 42 und 62 sind Farbabschürfungen festgestellt worden. Die Tanks sind inspiziert worden. Dabei sind keine Schäden festgestellt worden.

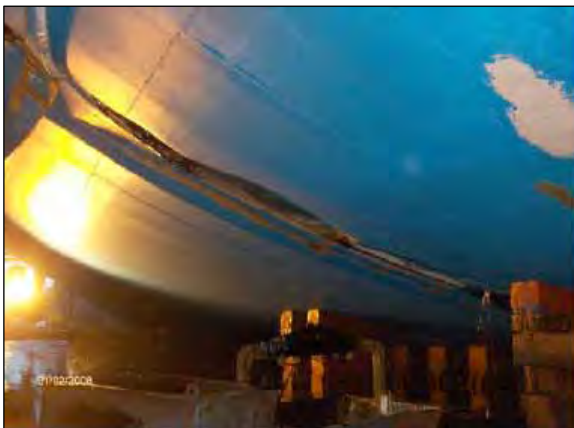


Abbildung 3: Kielplatte



Abbildung 4: Außenhaut

Maschinenraum Sektion 5:

Die vollständige Abteilung ist mit einem Gemisch aus Wasser und Ölrückständen geflutet, welches vom Ölrückstandstank in den Separatorenraum eingedrungen ist.

Etwa 20 Teile des elektrischen Motors sind beschädigt.

4 Teile des Ölvorwärmers sind überschwemmt worden.

Etwa 400 Meter Isolierung und ca. 70 Beläge sind beschädigt.

Etwa 400 Meter elektrischer Leitungen sind beschädigt.

Etwa 10 Thermostate sind überschwemmt worden.

Etwa 12 Stellglieder sind überschwemmt worden.

7 Strömungssensoren sind überschwemmt worden.

Etwa 10 Schalter sind überschwemmt worden.

Etwa 10 Steckdosen sind überschwemmt worden.

Wasser/Öl ist in den niedrigen Teil der Hauptgeneratoren Nr. 4 und 5 eingedrungen. Wasser/Öl ist in den Schmierölsammeltank für die Hauptmaschine Nr. 4 und 5 (etwa 8 m³) eingedrungen.

Etwa 40 m² Isolierung am Schott zwischen Hauptmaschine 4 und 5 sind beschädigt. Ersatzteile und Werkzeuge müssen gereinigt werden.

Pod-Antrieb Nordost:

Auf den Propellerflügeln sind Schrammen erkennbar.

Es hat **keinen** Kontakt zwischen dem Propellergehäuse und dem Fundament des Leuchtturms gegeben.

Notwendige Reparaturen:

Schiffsrumpf:

Zum Ausbrennen und Ersetzen der folgenden Stahlmengen (Klasse A):

Kielplatte:

A + B Plattengang	4000 x 2000 x 14 mm
C Plattengang	6000 x 2000 x 12 mm
D Plattengang	1800 x 2000 x 14 mm
E Plattengang	2600 x 2000 x 14 mm
F Plattengang	2000 x 2000 x 18 mm AH36
G Plattengang	3000 x 2000 x 12 mm

Einbauten:

Flurplatten	3000 x 3000 x 12 mm
Spant -12	4000 x 1000 x 12 mm
Stringer 3700	2000 x 1000 x 10 mm
Längsspanten	HP200 x 9 x 18000 mm
Spanten	HP240 x 11 x 1200 mm
Bilge Kiel	HP340 x 12 x 4000 mm
Bilge Kiel	4000 x 60 x 12 mm
Deck/Tankdeckel	2000 x 2000 x 8 mm

Um den Stahl im Kiel auszutauschen, ist es notwendig, 3 Kielblöcke zu entfernen.

Gerüst, Beleuchtung, Ventilation und Zugang notwendig.

Maschinenraum-Reparatur Sektion 5:

Seewasser und Ölrückstände von der Tankdecke in Maschinenraumsektion 5 herauspumpen.

Reinigung der Abteilungen von etwa 60 bis 70 cm über den Grätings bis zur Tankdecke (s. Abb. 5 und 6).



Abbildung 5: Maschinenraum



Abbildung 6: Separatorenraum

Hauptmaschine 4 und 5:

Inspizieren der Einbauteile der Maschinen.

Reparatur/Austausch des Elektromotors für die Schmierölpumpe und die Vorwärm-pumpe.

Hauptgenerator Nr. 4 und 5:

Salz und Öl mit erhitztem Frischwasser auswaschen, Erhitzung für 3 Tage arrangieren und Widerstandsmesser ablesen.

Separatoren:

Austausch aller Elektromotoren, Sensoren und Schalter.

Elektrische Motoren:

Alle überschwemmten elektrischen Motoren demontieren und in der Werkstatt reinigen und ggf. reparieren. Motoren, die nicht repariert werden können, durch neue ersetzen.

Stellglieder:

Alle überschwemmten Stellglieder sollen zwecks Reinigung und möglicher Reparatur demontiert werden. Einheiten, die nicht reparaturfähig sind, sollen durch neue ersetzt werden.

Schalter:

Alle überschwemmten Schalter sollen für die Reinigung und mögliche Reparatur demontiert werden. Nicht mehr zu reparierende Einheiten sollen durch neue ersetzt werden.

Pod-Antrieb Nordost:

Das Öl soll in saubere Fässer abgepumpt werden (etwa 6000 Liter).
Endabdeckung untere Einheit soll für die Inspektion des Getriebes entfernt werden.
Abdeckung auf der oberen Einheit zur Inspektion des Getriebes muss demontiert werden.
Zwei Verstellmotoren sollen für die Inspektion entfernt werden.
Die Schrammen an den Propellerflügeln sollen abgeschliffen und poliert werden.
Justierung der Kupplung des elektrischen Motors prüfen.

5.2 Reiseplanung

Für die Reise von Fredericia nach Puttgarden standen den Kapitänen der SCHLESWIG-HOLSTEIN die vom BSH herausgegebenen Seekarten als ECDIS und im Papierformat sowie gedruckte Seebücher wie Nautischer Funkdienst, Seehandbücher, Gezeitentafeln und Leuchtfeuerverzeichnisse zur Verfügung.

5.2.1 Lotsenversetzung

Der dänische Lotsendienst wird durch Staatslotsen versehen, abgesehen von wenigen Ausnahmen.

Anforderungen von Revier- und Hafenlotsen für Fredericia sind an die Lotsenstation Lillebælt Pilot zu richten.

Das dänische Lotsengesetz enthält außerdem folgende Bestimmungen:

Die Verpflichtung zur Annahme eines Lotsen („Lodstvang“) kann für dänische Fahrwasser angeordnet werden, wenn es mit Rücksicht auf die Schifffahrt und den Verkehr für notwendig gehalten wird, damit die Fahrt durch einen Kanal, eine gebaggerte Rinne, nach einem Hafen oder durch ein besonders schwieriges oder enges Fahrwasser mit mehr als normaler Vorsicht oder Erfahrung durchgeführt wird. Auch wenn die vorstehenden Bedingungen nicht gegeben sind, kann die zuständige Behörde Lotsenannahmepflicht anordnen.

In dänischen Häfen und im dänischen Hoheitsgebiet dürfen die Schiffe, soweit vertragsmäßig nichts anderes bestimmt ist, nur amtliche dänische Lotsen annehmen.

Auch außerhalb der Hoheitsgewässer dürfen Schiffe, die einen dänischen Lotsen annehmen wollen, nur einen für die entsprechende Fahrtstrecke zugelassenen amtlichen Lotsen in Anspruch nehmen.

Wenn kein amtlicher Lotse zu bekommen ist, obwohl der Schiffsführer einen Lotsen angefordert hat, steht es dem Schiffsführer frei, jede fahrwasserkundige Person als Gelegenheitslotsen (Kendtmand) aufzunehmen und nach Vereinbarung zu bezahlen.

Ein solcher Gelegenheitslotse ist verpflichtet, sofort den Schiffsführer davon zu unterrichten, dass er kein amtlicher Lotse ist, und dass das Lotsensignal weiter zu

zeigen ist, bis entweder ein Lotse an Bord kommt oder das Schiff zu Anker gebracht ist.

Gemäß dem dänischen Lotsengesetz Nr. 567, Teil 3, Absatz 7 dürfen die Lotsen nur im Hafen, an der Pier, auf Reede usw. oder Lotsenversetzstellen, die vom dänischen Verteidigungsministerium genehmigt worden sind, versetzen, sofern nicht besondere Umstände vorliegen. Die Lotsenversetzstelle ist in der Seekarte NO-lich von Tragten eingezeichnet (s. Abb. 7).

Ausschnitt aus Seekarte 18, BSH



Abbildung 7: Lotsenversetzung Tragten

In diesem Fall hat sich der Lotse bei starken S-lichen Winden für eine Versetzung W-lich von Skanseodde Leuchfeuer (Snævringen) entschieden. Diese Entscheidung ist dem Kapitän erst unmittelbar zuvor, ohne besondere Hinweise auf Risiken von Wind, Strom und Abdrift, mitgeteilt worden.

5.2.2 Seebücher und Strömung

Lillebælt (Kleiner Belt) heißt die W-liche Verbindung zwischen Ostsee und Kattegat. Die Durchfahrt ist besonders zwischen dem dänischen Festland und der Insel Fyn sowie im mittleren Teil an einigen Stellen eng und gewunden; jedoch ist das Hauptfahrwasser durch den Lillebælt für die Tag- und Nachtfahrt gut bezeichnet und erlaubt auch Schiffen größeren Tiefgangs die Durchsteuerung. In Tragten, der NO-Einfahrt zum Lillebælt NO-lich von Fredericia, liegen die Wassertiefen über ebenmäßigem Grund zwischen 12 m und 16 m.

Snævringen, das Gewässer zwischen Bredningen und Tragten, ist an den engsten Stellen etwa 4 bis 5 kbl breit. An der Durchfahrt liegen die Hafenstädte Middelfart und Fredericia. Das Fahrwasser durch die trichterförmig zulaufende NO-Einfahrt Tragten hat mit etwa 12 m bis 16 m die geringsten Wassertiefen.

Fredericia (55°34'N 009°34'E) liegt an der W-Seite der NO-Einfahrt von Snævringen. Schiffe mit maximalen Abmessungen bis zu 300 m Länge und 13,3 m Tiefgang können den Hafen anlaufen.

Einlaufende Schiffe haben Vorfahrt. Vor dem Ein- und Auslaufen muss eine UKW-Meldung auf Kanal 71 an das Hafenamt abgegeben werden.

Die Oberflächenströmungen durch die Belte und den Sund sind mehr Gefälle- als Driftströmungen. Die größten Stromgeschwindigkeiten (mehr als 2 sm/h im Tagesmittel) treten bei W- und O-Winden auf, wenn also durch den Wind besonders hohe Wasserstandsunterschiede zwischen dem Kattegat und der SW-lichen Ostsee hervorgerufen werden.

In den Belten und im Sund kommen, je nach Wetterlage, im Wesentlichen zwei Strömungsrichtungen vor: Bei Winden aus Südwest über West bis Nordwest setzt der Strom in die Ostsee hinein, d.h. es herrscht Einstrom, bei Winden aus Nordost über Ost bis Südost setzt er aus der Ostsee heraus, d.h. es herrscht Ausstrom. Auch der S-Wind verursacht Ausstrom, da dann der Abfluss aus der Ostsee durch die Schubkraft des Windes noch verstärkt wird; die Stromgeschwindigkeiten sind jedoch im Allgemeinen geringer als bei den O- und W-Windlagen. Ein- und Ausstromlagen können rasch wechseln, wobei die Ausstromlagen länger andauern und auch im Mittel über längere Zeiträume überwiegen.

In tieferen Schichten ist die Strömung nicht so stark von der Wetterlage abhängig. Im Allgemeinen herrscht Einstrom vor, wobei sich das salzreiche und damit schwerere Nord- bzw. Kattegatwasser unter das salzarme, leichtere Ostseewasser schiebt. Bei anhaltenden Winden aus O-lichen Richtungen kann im Winter und Frühjahr – wenn keine Temperaturschichtung vorhanden ist – der Ausstrom die gesamte Wassersäule erfassen, so dass auch in der Tiefe salzarmes Ostseewasser nach Norden geführt wird. Die Stromgeschwindigkeit ist dann allerdings in der Tiefe wesentlich geringer als an der Oberfläche.

In Einzelfällen können in den Hauptstromstrichen von Storebælt und Sund Oberflächenströmungen von 4 sm/h, in Lillebælt von 3 bis 4 sm/h Geschwindigkeit vorkommen. Bei W-Winden ist die Stromgeschwindigkeit höher als bei O-Wind gleicher Stärke. – Schwächere Winde ergeben ähnliche Stromverteilungen. Die Stromgeschwindigkeiten erreichen jedoch bei Windstärke 3 nur vereinzelt 1 bis 1,5 sm/h im Tagesmittel; meistens liegen sie unter 1 sm/h, häufig herrscht sogar praktisch Stromstille vor. – Bei windstillem Wetter ist im wesentlichen schwacher Ausstrom vorhanden.

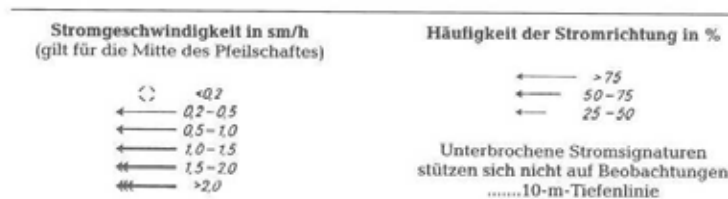
Abbildung 8: Ausschnitt aus Naturverhältnisse in der Ostsee, BSH



Oberflächenströmung bei S-Wind, Stärke 6 Bft

Abb. B 5.2 a

Erläuterung zu der Darstellung der Oberflächenströmungen



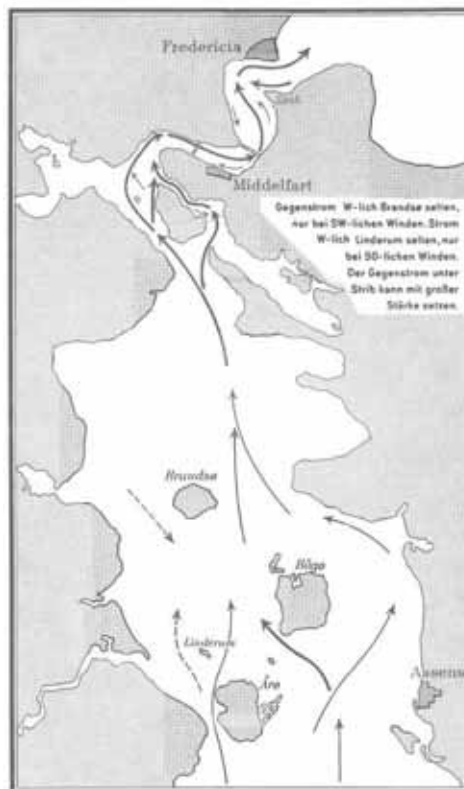
Mit Abweichungen von den in Abb. 8 (B 5.2 a) dargestellten mittleren Verhältnissen muss im Bereich der reichgegliederten Küsten und bei Überströmung von Untiefen gerechnet werden; außerdem treten Neerströmungen entlang der Küste auf.

Die von der Nordsee eindringende Gezeitenwelle pflanzt sich durch das O-liche Kattegat und den Sund rascher fort als durch das W-liche Kattegat und die Belte. Da aber Gezeiten und Gezeitenströme schon im Skagerrak unbedeutend sind, machen sie sich im Bereich der Belte und des Sunds kaum bemerkbar. Der stärkere Gezeitenstrom wird im Storebælt angetroffen; maximal kann er 0,3 sm/h betragen. Im übrigen Bereich liegen die maximalen Gezeitenströme meist unter 0,2 sm/h.

Oberflächenströmungen können im Lillebælt, namentlich in dem engen Fahrwasser Snævringen, große Stärke erreichen. Sie setzen nicht immer in Richtung des Fahrwassers, sondern stellenweise auch quer dazu. Längs der Küsten trifft man an einzelnen Stellen dicht unter Land Gegenstrom, der von ortskundigen Führern kleiner Fahrzeuge mit großem Vorteil ausgenutzt werden kann. Infolge der Windungen des Fahrwassers sind bei verschiedenen Landvorsprüngen Stellen, an denen kleinere Fahrzeuge außerhalb des Strombereichs ankern können, oder wo die Strömung jedenfalls eine weit geringere Stärke als im Fahrwasser selbst hat. Solche Ankerplätze sind bei der Küstenbeschreibung angegeben.

Im Frühjahr ist N-liche Strömung vorherrschend; sie kann zuweilen, ohne Rücksicht auf die örtlichen Windverhältnisse, mehrere Tage hintereinander in dieser Richtung laufen; später im Jahr ist sowohl Dauer wie Stärke dieser Strömung mehr von den über der Nordsee und der Ostsee vorherrschenden Winden abhängig. S-liche Strömung tritt überwiegend im Herbst auf und setzt dann mit weit größerer Stärke als die N-liche Strömung. Die Strömungskarte zeigt den normalen Strömungsverlauf im N-lichen Teil von Lillebælt (s. Abb. 9).

Abbildung 9: Ausschnitt aus Kattegat Handbuch I. Teil, BSH



N-Strömung in Lillebælt
Abb. C 2.1.3 a

Vor dem Hafen von Fredericia setzt die Strömung fast immer O-wärts, selbst wenn im Lillebælt S-liche Strömung vorherrscht.

Tab. B 6.3 b Maximale Abweichungen vom mittleren Wasserstand in m mit Angabe der vorherrschenden Windrichtung und -stärke

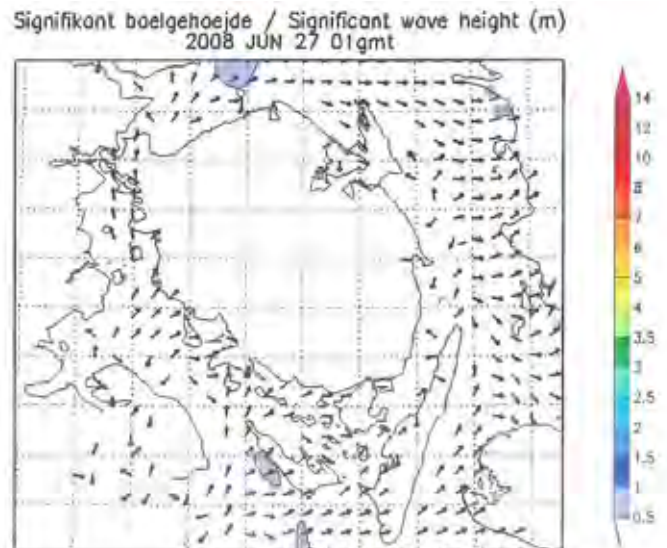
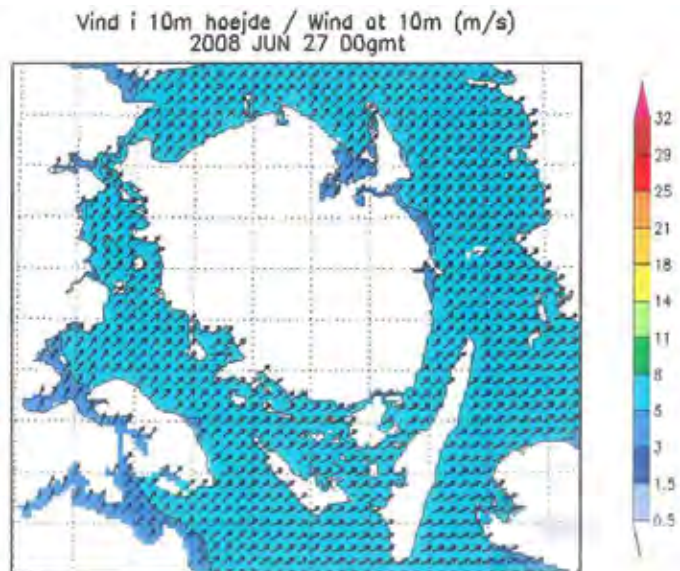
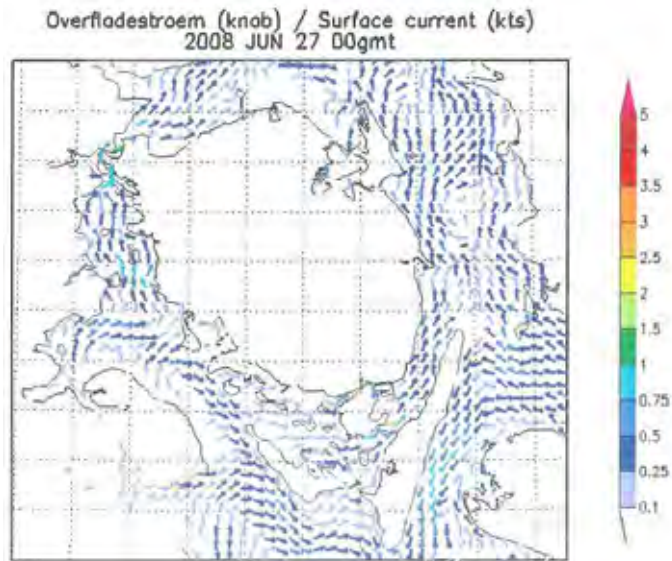
	Lillebælt			Storebælt			Sund		
	Strib	Kolding	Assens	Kalundborg	Korsør	Nyborg	Helsingør	Kopenhagen	Dragør
Höchster Wasserstand (1916–1940)	1,25 NNW 7	1,10 SW 3	1,20 W 3	1,36 NW 8	1,19 NW 8	1,36 N 9	1,76 WNW 10	1,57 NNW 9	1,10 NNW 3
Niedrigster Wasserstand (1916–1940)	-1,08 W 9	-1,03 W 9	-1,50 WNW 8	-0,72 SSW 7	-0,73 WSW 10	-1,00 WSW 10	-0,46 S 7	-0,71 S 7	-0,60 S 7

Die Tabelle B 6.3 b gibt eine Übersicht über die Extremwasserstände im Bereich der Belte und des Sunds mit Angabe des örtlichen Windes. Danach erreichen die Beträge der Wasserstandssenkungen nicht die der Wasserstandserhöhungen. Extremwasserstände treten nur selten auf, häufiger im Winter als im Sommer. Im Allgemeinen sind die Wasserstandsschwankungen klein. So wird z.B. in Kopenhagen eine Erhöhung des Wasserstandes von 0,4 m und mehr über Mittelwasser nur in 10 % der Fälle beobachtet, eine Erhöhung von 0,75 m und mehr etwa nur in 1 % der Fälle; eine Senkung von 0,4 m und mehr kommt sogar nur in 5 % aller Fälle vor.

Der Wasserstand im Kleinen Belt schwankt bei ruhigem Wetter infolge der Gezeiten etwa um $\pm 0,2$ m, doch haben Dauer, Richtung und Stärke des Windes einen erheblich stärkeren Einfluss. Stürmische Winde können in den engen unregelmäßig verlaufenden Fahrwassern größere Unterschiede des Wasserstandes verursachen. Im Allgemeinen steigt das Wasser im N-lichen Teil vom Lillebælt bei stürmischen NW-lichen bis NO-lichen Winden und S-Strömung etwa 0,6 bis 1 m über Mittelwasser und fällt um ebenso viel darunter bei stürmischen SW-lichen bis S-lichen Winden und N-Strömung.

Das „Danmarks Meteorologiske Institut, Center for Ocean og Is (DMI)“ hat auf seiner Webseite <http://ocean.dmi.dk> tägliche Animationen von Winden, Wellenhöhen und Oberflächenströmungen veröffentlicht. Für den 31. Januar 2008 war am frühen Nachmittag ein N-lich setzender Strom mit 1,5 kn vorhergesagt. Gegen 17:00 Uhr kenterte der Strom und setzte bis Mitternacht in S-liche Richtung. Danach setzte er wieder in N-liche Richtung. Die Modellrechnungen konnten an diesem Tag jedoch nicht verifiziert werden, weil keine Strömungsmessungen aus dem Lillebaelt vom „Miljoecenter Ribe“ vorlagen. Da es sich in Snaevringen (Fredericia) um immer wiederkehrende Bewegungen des ein- und auslaufenden Stroms handelt, sind die Modellrechnungen im Allgemeinen zuverlässig, vorausgesetzt, dass die Eingangsparameter aus dem Wettermodell mit vorhergesagtem Starkwind korrekt waren. Kritisch sei der Zeitpunkt, wann der Strom kentert. In der Abb. 10 ist eine typische Animation bei einer SW-Wetterlage vom 27. Juni 2008 dargestellt, bei der die Oberflächenströmung, Windrichtung und Wellenhöhe dargestellt werden.

Abbildung 10: DMI-Modell



5.3 Aussagen der Kapitäne der SCHLESWIG-HOLSTEIN, des Lotsen und der Schlepperkapitäne

Als der Lotse etwa um 15:40 Uhr an Bord war, besprach der von seinem Heimatort um 13:00 Uhr angereiste verantwortliche diensthabende 1. Kapitän die Reiseplanung mit dem Lotsen. Während der 2. Kapitän, der seit 06:00 Uhr morgens die Werftaufsicht hatte und um 13:00 Uhr nach Dienstplan abgelöst worden war, die Checkliste „Ausdocken“ mit dem 2. Offizier seit 15:00 Uhr formlos abarbeitete. Tagsüber hatte die Windstärke ständig zugenommen, und beim Ausdocken herrschten mindestens Windstärken von 8 Bft aus S mit Dauerregen, der zeitweise mit Schnee vermischt war. Die Sichtweite lag bei 3 sm. Wegen der sahen die Kapitäne das Hauptproblem der Reise im Ausdocken. Wetterlage

Das Ausdockmanöver und die Lotsenversetzposition wurden ausführlich zwischen dem 1. Kapitän und dem Lotsen besprochen. Der 1. Kapitän habe den Lotsen mehrmals nach den Stromverhältnissen am Skanseodde Leuchttfeuer befragt. Der Lotse sah darin bei 4 kn Fahrt und langsamem Eindrehen auf den geplanten Weg kein größeres Problem, solange alle Antriebe funktionierten. Seit 16:00 Uhr wurde am 2. Pod-Antrieb (Thruster 2) gearbeitet. Um 17:00 Uhr wurden alle 4 Pod-Antriebe klargemeldet. Während dieser Zeit musste der 1. Kapitän häufiger überprüfen, ob bei allen Antrieben die Ist-Werte mit den Soll-Werten, bezogen auf Drehzahl und Azimuth, übereinstimmten, um bei der Beurteilung der Verfügbarkeit der Antriebe im Tandem- und Einzelbetrieb sicher zu gehen, nichts übersehen zu haben.

Um 17:12 Uhr waren der Vor- und Achterschlepper fest und um 17:13 Uhr die dockeigenen Festmacherdrähte losgemacht. Um 17:18 Uhr schwamm die SCHLESWIG-HOLSTEIN auf, und es wurden bis 17:24 Uhr alle Festmacherleinen losgemacht und eingeholt. Das Schiff verließ um 17:29 Uhr das Schwimmdock II in Fredericia. Um 17:35 Uhr wurden die Schlepperleinen losgemacht. Während des Einhievens standen die Propeller still. Zu diesem Zeitpunkt befand sich das Schiff bei einem Kurs von 160° und einer Geschwindigkeit von 6 kn noch in relativ dichtem Abstand zu den Schwimmdocks.

Die S-Band Radarantenne wurde eingeschaltet und der 2. Offizier auf die Brücke gerufen, um den Lotsen zur Lotsenpforte zu begleiten. Als der Lotse die Brücke um 17:37 Uhr verließ, habe man im grünen Sektor von Skanseodde das Leuchttfeuer ca. 3 Strich an Bb. gesehen, das auswanderte, bis es aus dem Sichtfeld des auf der Conningposition stehenden 1. Kapitäns verschwand. Auf der Manöverstation N-Back wurde der 1. Offizier nach Objekten achteraus befragt. Das Lotsenboot befand sich erst an Bb. voraus und verholte dann zur Stb.-Seite (Westseite des Schiffes). Dann wurde die X-Band Radarantenne eingeschaltet. An der Lotsenpforte angekommen, bat der Lotse um mehr „Lee“. Dafür wurde ein Stb.-Manöver mit Geschwindigkeitsreduzierung ausgeführt.

Um 17:42 Uhr kam es zur Kollision mit dem Leuchttfeuer, und der Lotse wurde mit dem 2. Offizier zurück auf die Brücke gerufen. Der Lotse informierte, dass es sich nicht um eine Kollision handeln könne.

Um 17:45 Uhr wurde Wassereinbruch im Separatorenraum gemeldet. Während der 1. Kapitän mit dem Manövrieren des Schiffes beschäftigt war, rief der 2. Kapitän den Dockmeister über UKW Kanal 13 und bestellte die beiden Schlepper zurück. Ab 17:49 Uhr wurden die Schotte geschlossen und die Interringanlage zum Ballastausgleich und zur Vermeidung von Schlagseite eingeschaltet.⁴ Erst durch den Blick auf einen Videomonitor und den sichtbaren Wassereinbruch im Separatorenraum wurde klar, dass die SCHLESWIG-HOLSTEIN sofort gedockt werden müsse. Der 1. Kapitän manövrierte gegen Strom und Wind auf eine Position, wo die Schlepper sicher festgemacht werden konnten. Um 18:12 Uhr waren der Achterschlepper SVITZER MENJA und um 18:15 Uhr der Vorschlepper FRIGGA ca. 1 kbl S-lich von Skanseodde fest. Unter Schlepperhilfe erreichte die SCHLESWIG-HOLSTEIN dann um 19:30 Uhr den Liegeplatz 17 im Vesthavn.

Nach dem Lotsenprotokoll war der Lotse um 15:50 Uhr an Bord. Um 16:50 Uhr meldete der Kapitän, dass die SCHLESWIG-HOLSTEIN klar zum Ausdocken sei. Um 17:20 Uhr war sie mit Hilfe des Vorschleppers SVITZER MENJA und Achterschleppers FRIGGA frei vom Dock. Um 17:35 Uhr wurden die Schlepper entlassen. Um 17.40 Uhr waren die Schlepperleinen los. SVITZER MENJA sollte die SCHLESWIG-HOLSTEIN bis zum Passieren von Skanseodde Leuchtfeuer begleiten. Kurz darauf, als Skanseodde Leuchtfeuer in einem Abstand von 0,15 sm passiert worden war, ist der Schlepper entlassen worden und der Lotse verließ in Übereinstimmung mit dem Kapitän die Brücke, um auszubooten, solange es in Anbetracht des schlechten Wetters noch sicher gemacht werden konnte. Zu diesem Zeitpunkt haben 120° als Steuerkurs angelegen und die Geschwindigkeit lag etwa bei 5 kn. Der Kapitän habe den Eindruck gemacht, dass ihm die weitere Navigation keine Probleme machen würde.

Um 17:42 Uhr ging der Lotse zum Autodeck, um mit Hilfe eines Besatzungsmitgliedes auf das Lotsenboot überzusetzen. Um 17:46 Uhr wurde er auf Hinweis des Besatzungsmitgliedes wieder auf die Brücke bestellt. Um 17:50 Uhr war er zurück auf der Brücke und der Kapitän informierte ihn, dass er etwas gerammt habe. Zu diesem Zeitpunkt war die SCHLESWIG-HOSTEIN auf dem geplanten Weg, und der Lotse erklärte, dass hier keine Hindernisse seien. Es wurde festgestellt, dass weder Schlepper noch Lotsenboot sowie andere Fahrzeuge Gefahren darstellten, jedoch Skanseodde Leuchtfeuer verloschen und nicht auffindbar war. Die Schlepper wurden zurück bestellt, um der SCHLESWIG-HOSTEIN beim Anlegen am Liegeplatz 17 zu assistieren. Der Wind kam aus SSW mit Geschwindigkeiten von 15 bis 20 m/s und in Böen bis 25 m/s. Die Sicht war gut. Der Strom setzte NO-lich mit 1,5 bis 2,0 kn. Dabei ist anzumerken, dass nach den Erfahrungen des Lotsen der Strom unvorhersehbar und seine Richtung und Stärke in beide Richtungen schnell wechseln kann. Messgeräte, zur Bestimmung des Stroms, seien nicht ausgelegt.

Nach Aussagen der Schlepperbesatzungen war ihr Auftrag, der SCHLESWIG-HOLSTEIN beim Ausdocken mit Vor- und Achterschlepper sowie im Lillebælt zu assistieren. Der beobachtete bzw. gemessene Wind kam aus SW mit einer Stärke von 20 bis 23 m/s, und der Strom setzte in Snævringen NO-wärts mit 3 kn. Dabei driftete die SCHLESWIG-HOLSTEIN NO-lich mit etwa 4,5 kn. Es wurde über UKW

⁴ Nach den VDR-Aufzeichnungen erfolgte der Zentralverschluss um 17:53 Uhr, entsprechend einer Bordzeit von 17:51 Uhr. Das Schließen der Schotte dauert etwa 90 s.

beim Dockmeister und Lotsen nachgefragt, ob es klug sei, bei diesem schlechten Wetter auszudocken. Ungeachtet dessen wurde das Ausdocken mit der Bemerkung fortgesetzt, dass, solange alle 4 Pod-Antriebe arbeiteten, das Ausdocken fortgesetzt werden würde.

Nach dem Ausdocken, das problemlos verlief, wurde der Vorschlepper SVITZER MENJA und der Achterschlepper FRIGGA losgemacht und SVITZER MENJA als Begleitung bestellt, bis der Lotse von Bord gegangen war. FRIGGA bereitete sich auf den nächsten Auftrag vor, um TANAGER zu assistieren, die S-lich von Fredericia wartete, um in den Hafen zu kommen.

Ursprünglich war es Absicht des Lotsen gewesen, an Bb.-Seite auszubooten. Stattdessen drehte die SCHLESWIG-HOLSTEIN über Stb. durch den Wind, um auf dieser Seite für das Ausbooten Lee zu machen. Dadurch versetzte sie im seichten Wasser stark NO-lich. Über UKW Kanal 13 wurde mehrmals auf die gefährliche Situation aufmerksam gemacht. Die Pod-Antriebe arbeiteten heftig. Es sah zunächst danach aus, dass die SCHLESWIG-HOLSTEIN ihre Position halten könne, bis sie O-wärts driftete. Kurz darauf rammte sie Skanseodde Leuchtfener mit ihrer Bb.-Seite. Danach wurden beide Schlepper vom Lotsen zurückbestellt, als ein Leck entdeckt worden war. Um 19:30 Uhr war sie am Liegeplatz 17 im Vesthavn fest.

5.3.1 Bordbesichtigung

Im Beisein der beiden Kapitäne der SCHLESWIG-HOLSTEIN, des leitenden Reedereiinspektors und der BSU wurde jeweils auf der Südbrücke und der Nordbrücke der SCHLESWIG-HOLSTEIN eine Rundreise von Puttgarden nach Rodbyhavn und zurück durchgeführt. Im Konferenzsaal der SCHLESWIG-HOLSTEIN sowie im Reedereigebäude fanden weitere Gespräche mit Reedereivertretern und Vertretern des Amtes für Bundeseisenbahnvermögen (BEV) statt. Der am Unfalltag beteiligte dänische Lotse war nicht anwesend und hatte auf seinen Bericht verwiesen.

Auf den beiden Brücken wurde der Unfallverlauf nachgestellt. Der verantwortliche 1. Kpt. war am Unfalltag angereist, während der 2. Kpt. die Dockaufsicht in Fredericia führte und vom frühen Morgen an arbeitete. Ab 15:00 Uhr wurde die Brücke klargemacht. Der Lotse kam um 15:40 Uhr an Bord. Alle 4 Pod-Antriebe wurden im Dock getestet und waren um 17:00 Uhr funktionstüchtig. Lediglich am Pod 2 funktionierte die Rückmeldeanzeige nicht. Anhand der Papierseekarte wurde eine kurze Reiseplanung zwischen dem verantwortlichen 1. Kapitän und dem Lotsen abgesprochen. Bezüglich des starken S-Windes Bft 8 und des Stroms sah der Lotse keine besonderen Probleme, solange alle Pod-Antriebe funktionierten. Außerdem wurden zwei Schlepper bestellt. Zwischen den beiden Kapitänen gab es keine besonderen Absprachen. Beide kannten das Seerevier. Der 1. Kapitän bediente die Pod-Antriebe und stand auf der rechten Seite vor der S-Band Radaranlage (s. Abb. 11 und 12). Der 2. Kapitän stand u.a. auch vor der X-Bandanlage auf der linken Seite. Beim Verlassen der Schleuse wurde die Antenne der S-Bandanlage zugeschaltet. Die Antenne der X-Bandanlage blieb zunächst aus, auf dem Monitor wurden nur AIS-Ziele angezeigt. Die mittlere Conning-Anzeige zeigte die Drehrate, den Querversatz, Voraus- bzw. Achterausgeschwindigkeit und die Drift an. Die

deutsche Seekarte Nr. 21 (Snaevringen und Kolding Fjord) lag auf dem Kartentisch. Die elektronische Seekarte (ECDIS) wurde auf keinem der Bildschirme angezeigt bzw. mit dem Radarbild überlagert.

Um 17:27 Uhr verließ die SCHLESWIG-HOLSTEIN das Schwimmdock II in Fredericia. Der 1. Kapitän fuhr nach Sicht und orientierte sich an den Sektoren des Feuers Skanseodde. Um 17:35 Uhr wurden die Schlepper entlassen und um 17:38 Uhr verließ der Lotse die Brücke. Die SCHLESWIG-HOLSTEIN steuerte einen Sollkurs von 160° und reduzierte die Geschwindigkeit, damit das Lotsenboot auf der Leeseite heranfahren konnte. Der 2. Kapitän war mit dem Ausfüllen der Pilotcard beschäftigt und stand über Walkie-Talkie mit den Manöverstationen vorn und achtern in Verbindung. Der 2. Offizier sollte den Lotsen nach unten begleiten. Die Antenne der X-Bandanlage wurde hinzugeschaltet. Auf beiden Radaranlagen wurden keine Ziele akquiriert. Zum Zeitpunkt der Lotsenabgabe habe die Farbe von Skanseodde von rot auf grün gewechselt. Kurze Zeit später wanderte das Feuer an Bb.-Seite aus, so dass es nicht mehr von der Stb.-Conningposition beobachtet werden konnte. Auch der 2. Kapitän hatte das Feuer aus den Augen verloren, das nur noch von der Brückennock aus gesehen werden konnte.



Abbildung 11: Fahrstände



Abbildung 12: Tandembetrieb

Gegen 17:42 Uhr driftete die SCHLESWIG-HOLSTEIN auf Skanseodde zu und rammte das Feuer. Das Geräusch konnte vom 2. Kapitän wahrgenommen werden. Der Lotse wurde wieder auf die Brücke bestellt. Gleichzeitig wurde Wassereintrich im Separatorenraum gemeldet, der durch Lenzmaßnahmen und Niveaueingleich kontrolliert werden konnte. Die SCHLESWIG-HOLSTEIN fuhr einen Bb.-Drehkreis, schließlich auf südlichem Kurs, und mit Schlepperhilfe zurück zum Hafen.

Der Unfallverlauf wurde danach im Reedereigebäude anhand von VDR-Aufzeichnungen im Beisein der beiden Kapitäne, des Leiters der Inspektion und der BSU analysiert. Dabei wurde festgestellt, dass keine ausreichenden Absprachen und Aufgabenteilungen zwischen den Kapitänen gemacht wurden. Ein Ausguck bzw. Rudergänger als Mannschaftsdienstgrad war nicht auf der Brücke anwesend. Die elektronische Seekarte wurde nicht benutzt. Die X-Bandradarantenne wurde erst kurz vor der Kollision eingeschaltet. Es wurden keine Ziele akquiriert. Als das Skanseodde Feuer außer Sicht war, wurde die Navigation vernachlässigt. Der 1. Kapitän war mit dem Manövrieren und der 2. Kapitän mit Verwaltungsaufgaben

sowie Lotsenabgabe und Kommunikation mit den Manöverstationen beschäftigt. Die örtlichen Kenntnisse beider Kapitäne über den vom Wind generierten Strom waren unzulänglich. Der Lotse hat die mögliche Versetzung durch die Wetterverhältnisse nicht ausreichend vermittelt. Die gewählte Lotsenversetzposition westlich von Skanseodde Leuchfeuer bei S-lichen Winden und NO-wärts setzendem Strom von ca. 3 bis 4 kn sowie 2 kbl Abstand war sehr risikoreich. Nach der Fahrtreduzierung und Vorbereitung zur Lotsenübergabe driftete die SCHLESWIG-HOLSTEIN unkontrolliert in Richtung Feuer. Eine Lotsenversetzung im geschützten S-lichen Teil des Belts wäre sicherer gewesen.

5.3.1.1 Navigationsausrüstung

Die SCHLESWIG-HOLSTEIN verfügt auf beiden Brücken über eine redundant ausgelegte Navigationsausrüstung, die über die Ausrüstungspflicht hinaus geht. Dazu gehören auch die elektronische Seekarte ECDIS und ein Bahnführungssystem (s. Abb. 13). Die Sensordaten lassen sich auf drei Bildschirmen ablesen. Die Bildschirme können unterschiedlich konfiguriert werden. Das Radarbild kann mit ECDIS überlagert werden.

	Navigationsausrüstung	Zulassungsinhaber	Ausrüstungs-Typbezeichnung
1	AIS	SAM Electronics GmbH	UAIS DEBEG 3400A
2	Bahnführungssystem	STN Atlas Electronics GmbH	ATLAS NACOS "XX"-3
2	ECDIS	SAM Electronics GmbH	CHARTPILOT 93XX
2	Echolot	STN Atlas Electronics GmbH	ATLAS 9205
2	Fahrtmessanlage	STN Atlas Electronics GmbH	DEBEG 4675
1	Fernkompass	RAYTHEON Anschütz GmbH	TMC 20
2	Flugfunk-Sprechfunkgerät (121,5 + 123,1 MHz)	ohne ⁵	AR 4201
2	Glocke	ohne	GLOCKE
2	GNSS	STN Atlas Electronics GmbH	NT 200 D
2	Gong	ohne	GONG
2	Kreiselkompass	RAYTHEON Anschütz GmbH	STANDARD 20 PLUS
2	Kursregelsystem, Kreisel	ohne	TRACKPILOT 9401
2	Magnetkompass	Cassens & Plath GmbH	REFLECTA 2
2	Morse-Signalleuchte	ohne	MORSE-SIGNALLEUCHE
1	NAVTEX-Empfänger	STN Systemtechnik Nord	DEBEG 2900
2	Pfeife	ohne	PFEIFEN
2	Positions-Laterne/Navigationsleuchte	ohne	POSITIONSLATERNEN
4	Radaranlage/ARPA	SAM Electronics GmbH	MULTIPILOT 1000
2	Radartransponder	STN Systemtechnik Nord	DEBEG 5900
2	Satelliten-EPIRB 406 MHz (COSPAS/SARSAT)	HAGENUK GmbH	TP 2
2	Tag-Signalscheinwerfer	ohne	TAG-SIGNALSCHEINWERFER
2	UKW-DSC-Kodierer	STN Atlas Electronics GmbH	DEBEG 3817
2	UKW-DSC-Kodierer mit Wachempfänger	STN Atlas Electronics GmbH	DEBEG 3817R
4	UKW-Sprechfunkanlage	DMT Marinetechnik GmbH	DEBEG 6348 VHF RADIOTELEPHONE
10	UKW-Sprechfunkgerät (Send./Empf.), tragbar, f. Überlebensfahrzeuge	STN Atlas Electronics GmbH	DEBEG 6701
2	Zusatzgerät	ohne	PEILTOCHTER 133-406

Abbildung 13: Navigationsausrüstung

⁵ Die Ausrüstung mit der Kennzeichnung „ohne“ ist zum Großteil auch zulassungspflichtig

5.4 Aufzeichnungen der dänischen Behörden

Die Abteilung zur Untersuchung von Seeunfällen der DANISH MARITIME AUTHORITY hat der BSU umfangreiches Datenmaterial (AIS, ENC)⁶ sowie die Aussagen der beteiligten Schlepperkapitäne und des Lotsen zur Verfügung gestellt. Lediglich vom Sprechfunkverkehr zwischen Lotsen und Schlepperkapitänen gab es keine Daten. Nach den AIS-Aufzeichnungen fuhr die SCHLESWIG-HOLSTEIN um 17:44:11 Uhr⁷ mit einem Steuerkurs von 134°, einem Kurs über Grund (KüG) von 42,3°, einer Fahrt über Grund von 3,5 kn und einer Drehrate (ROT) von 720°/min nach Bb., die nicht plausibel ist (s. Abb. 14)⁸. Auffällig ist auch der große Unterschied von 92° zwischen Steuerkurs und KüG. Der Schlepper SVITZER MENJA befindet sich an Stb. achtern der SCHLESWIG-HOLSTEIN. In Abb. 15 ist zu erkennen, dass die SCHLESWIG-HOLSTEIN gleich nach Verlassen des Schwimmdocks N-lich versetzt worden ist, ohne die eingezeichnete Richtfeuerlinie erreicht zu haben.

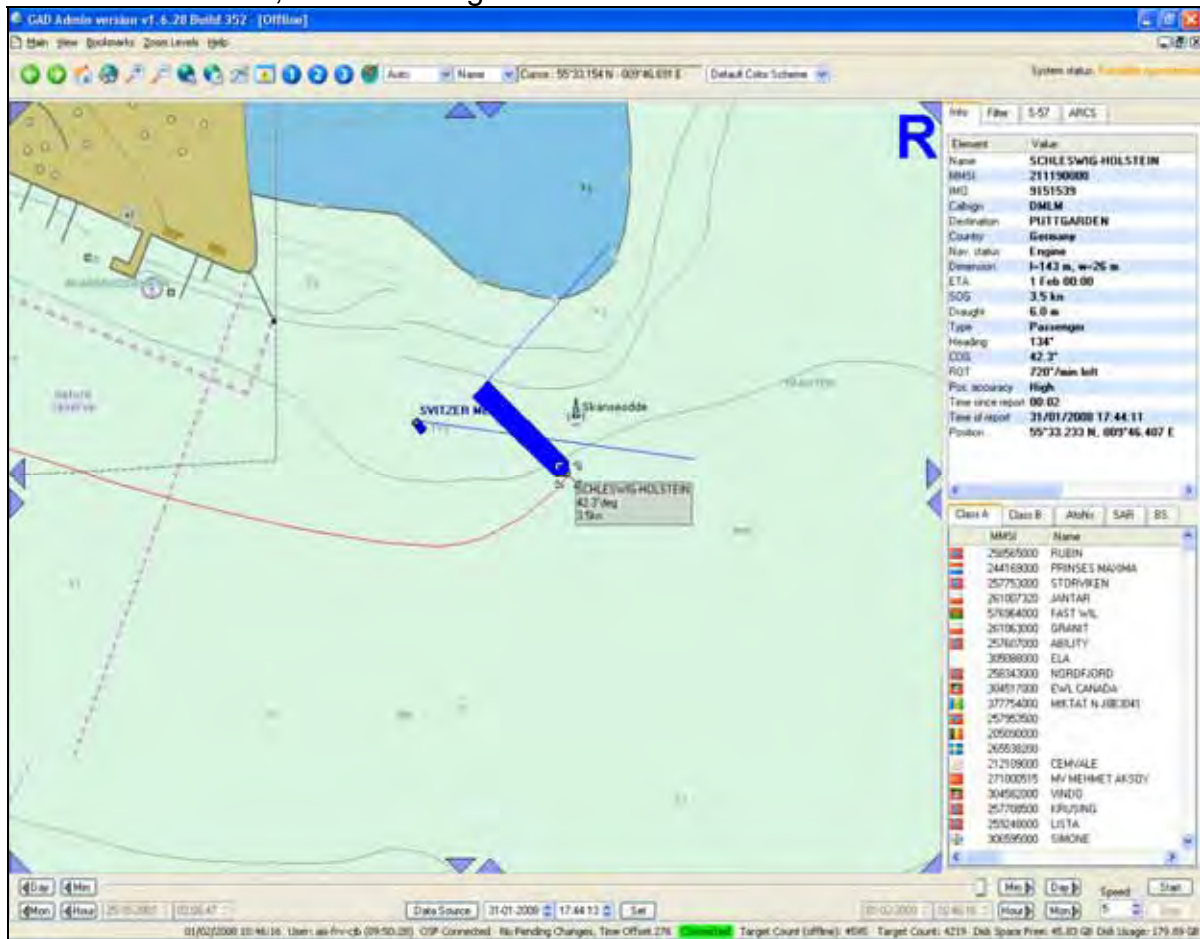


Abbildung 14: AIS-Kollisionsort

⁶ AIS - Automatic Identification System (Automatisches Schiffsidentifizierungssystem), ENC - Electronic Navigational Chart (Datensatz nach dem Standard S-57 der IHO für ECDIS-Anlagen)

⁷ Uhrzeit weicht um etwa 2 Min. von den Aussagen ab.

⁸ Der AIS-Input der Rohdaten dürfte richtig sein: Das AIS Datum „127“ für ROT bedeutete bei der Einführung von AIS in einer früheren Version „720°/min“. Mittlerweile wird dieser Wert nur noch für den Fall verwendet, dass kein zugelassener ROT-Sensor verfügbar ist und eine Drehrate abgeleitet vom Steuerkurs von mehr als 5°/30 s festgestellt wird. Hier müsste die Darstellungssoftware der Hafenbehörde angepasst werden.

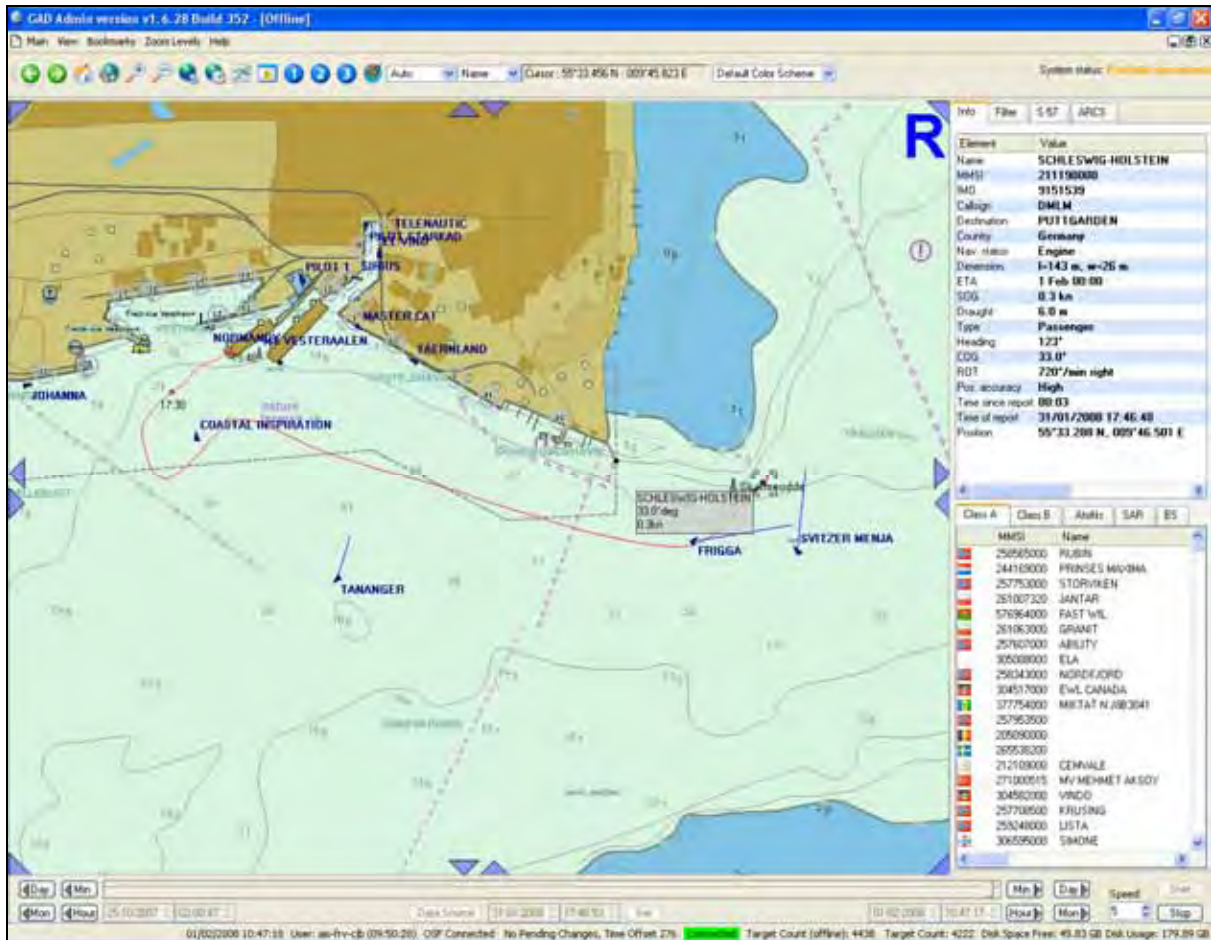


Abbildung 15: AIS-Reiseverlauf

5.5 VDR-Aufzeichnungen

Die VDR-Aufzeichnungen ermöglichten es, der BSU den Unfallverlauf aus technischer Sicht umfangreich zu rekonstruieren. Dabei ist zu beachten, dass die angezeigten Uhrzeiten, wie bei den AIS-Aufzeichnungen, um etwa 2 Minuten vorgehen und von den Aussagen der Besatzungsmitglieder abweichen. Leider konnten durch einen Bedienfehler beim Sichern der Daten durch die Besatzung keine Sprachaufzeichnungen mehr sichergestellt werden. Anstelle des Aufzeichnungsknopfes wurde nach dem Unfall lediglich der Verriegelungsschlüssel für den Aufzeichnungsknopf bedient, jedoch keine Datensicherung ausgelöst. Die Videodaten wurden später durch einen Reedereiinspektor gesichert. Zwar stehen mit dem an Bord installierten VDR Daten auch längerfristig über die Leistungsanforderungen hinaus zur Verfügung, jedoch werden aus Datenschutzgründen und einer Betriebsvereinbarung für interne Zwecke Videodaten ohne Audiodaten getrennt gesichert. Spätestens nach einer Woche werden alle Daten überschrieben und können nicht mehr reproduziert werden. Deshalb konnte auch der zu spät bestellte Techniker des VDR Herstellers keine Daten mehr sichern.

Zu den nachfolgenden VDR-Aufzeichnungen ist anzumerken, dass die Anzeigen der Pod-Antriebe nicht der Konfiguration auf der Brücke (s. Abb. 16) entsprachen und der Pod-Antrieb Nr. 2 nach dem Werftaufenthalt keine Response-Anzeige (R) mehr

hatte⁹. Die Wirkrichtungen der Pod-Antriebe Thruster 1 und Thruster 2 werden im Vergleich zu Thruster 3 und Thruster 4 im VDR-Replayer bei den Abbildungen 22,27 und 31 mit unterschiedlichem Vorzeichen angezeigt, d.h. Minus ist als Plus zu interpretieren, weil die von der Automation gelieferten Werte ohne Vorzeichenbehandlung dargestellt werden. Wenn die Nordbrücke Vorausfahrt macht, ist bei halbkreisiger Zählweise vorne Null (0°) und die Drehrichtung nach Stb. mit Minus (-) bezeichnet und nach Bb. mit Plus (+). Macht die Südbrücke Vorausfahrt, ist vorne mit 180° bezeichnet, während die Vorzeichen der halbkreisigen Zählweise beibehalten werden. Die maximalen Umdrehungen der Pod-Antriebe betragen jeweils 130 U/min. Das für die Konfiguration des VDR zur Verfügung gestellte Thruster-Schema (s. Abb. 17) führt in den Abbildungen 23, 28 und 32 unter Beachtung der Vorzeichenregel zu den selben Wirkrichtungen wie bei der Plus/Minus-Darstellung, d.h. die in Abbildung 28 dargestellten Wirkrichtungen sind in Bezug auf die Vorausrichtung des Gesamtbildes bei einer Vorausfahrt von 5,9 kn nicht gegenläufig.

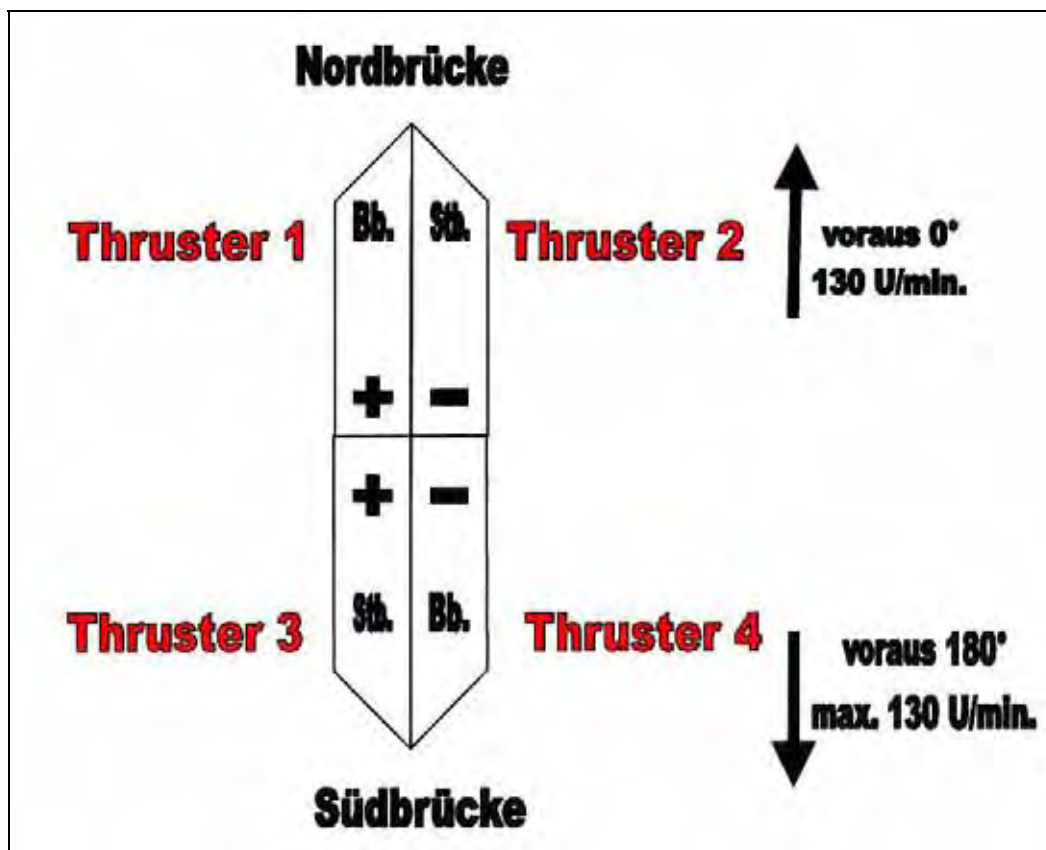


Abbildung 16: Konfiguration der Pod-Antriebe mit Vorzeichenbehandlung

⁹ Wird nach Aussage des VDR-Herstellers beim nächsten jährlichen Wartungstermin überprüft werden. Gegebenenfalls soll eine Korrektur in der Darstellung des VDR-Replayer erfolgen. Nach Werftaufenthalt und Wartungen an Systemen, die Daten an den VDR liefern, sollte überprüft werden, ob der VDR einwandfrei arbeitet.

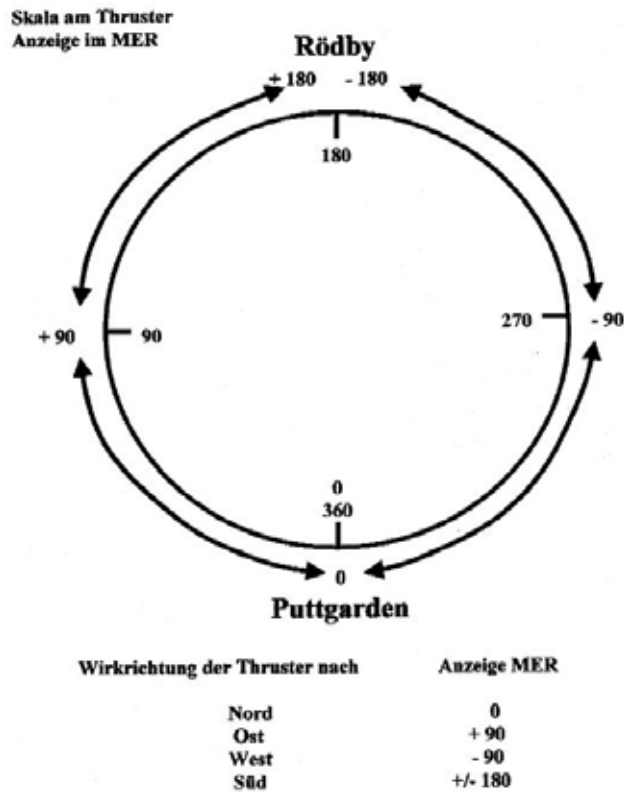


Abbildung 17: Thruster-Schema Automation

Bei den ENC-Daten wurden die Sektoren des Skanseodde Leuchtfuers nicht vollständig als Vollkreis angezeigt (s. Abb. 18). Nach Prüfung des BSH liegt jedoch kein Erfassungsfehler in den dänischen ENC-Daten vor. Dort, wo die Sektoren nicht sichtbar sind, fand ein Maßstabswechsel statt, so dass es zur Zeit nach dem Standard S-57¹⁰ keine andere Möglichkeit gibt, Sektoren anders darzustellen, wenn an dieser Stelle größere und kleinere Erfassungsmaßstäbe angrenzen. Auch die Tiefenlinien sind versetzt dargestellt. Die Firma Navionics stellt die Sektoren in der elektronischen Seekarte als Vollkreis dar (s. Abb. 19).



Abbildung 18: Amtliche dänische Seekarte



Abbildung 19: Navionics Seekarte

¹⁰ S57 - Special Publication 57 der International Hydrographic Organization zur Erfassung von offiziellen Seekartendaten (ENC) für das elektronische Seekartendarstellungs- und Informationssystem ECDIS

Az.: 47/08

Bei widrigen Wetterverhältnissen, wie am Unfalltag, mit Schauern, Schnee, unruhiger See und kennzeichnenden Wellenhöhen von 2 m kommt es zu Störechos. Ohne Filterung würde sich im Mittelpunkt des Bildschirms eine kreisförmige, exzentrische in Windrichtung gezogene Fläche unterschiedlicher Aufhellung bilden. Regen bzw. Schneeschauer dämpfen bei der X-Bandradaranlage die Radarimpulse und führen zu Echos in Form von milchigen Flächen, während es bei der S-Bandradaranlage fast keine Dämpfungsverluste gibt und auch Ziele hinter einem Regengebiet erfasst werden. Es können Nutzziele so geschwächt werden, dass es eventuell nur bei jedem 3. oder 4. Antennenumschlag oder auch gar nicht zu einer Anzeige kommt. Im vorliegenden Fall wurde das RACON Signal mit der Kennung „T“ und der Wellenlänge 3 cm auf der X-Bandradaranlage, wenn überhaupt, nur zerrissen dargestellt (s. Abb. 20). Die S-Bandradaranlage mit einer Wellenlänge von 10 cm konnte das RACON Signal mit 3 cm Wellenlänge technisch bedingt nicht anzeigen.

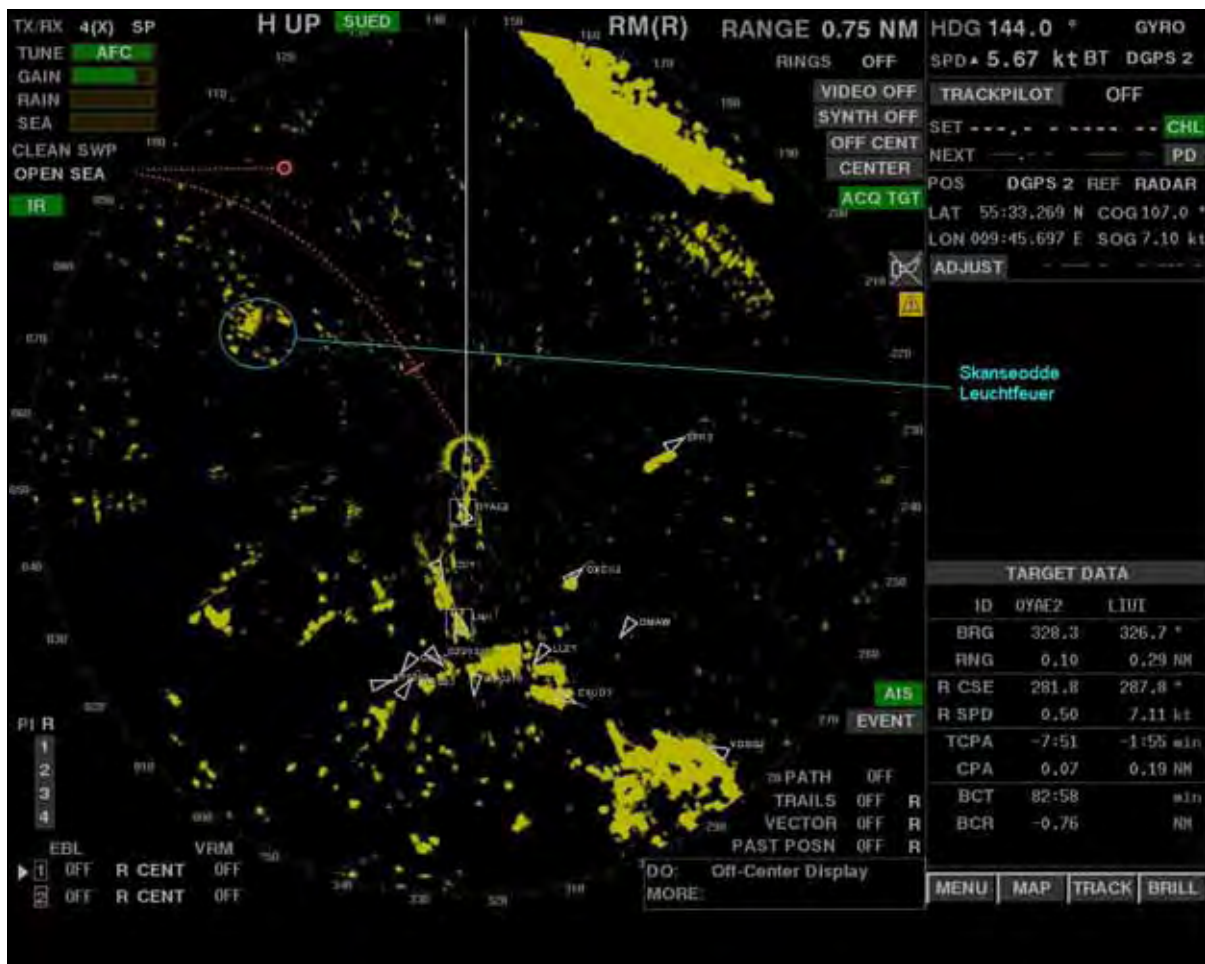


Abbildung 20: VDR-X-Band Radaranlage 17:40:08 Uhr Systemzeit



Abbildung 21: VDR-S-Band Radaranlage 17:40:08 Uhr Systemzeit

Bei den Sensordaten für Kurs und Geschwindigkeit wurden lediglich Fahrt über Grund (FüG), Kurs über Grund (KüG) und der Steuerkurs (Kreiselkompasskurs) aufgezeichnet. Die Fahrt durchs Wasser (FdW) der elektromagnetischen Fahrtmessanlage DEBEG 4675 wurde nicht aufgezeichnet bzw. stand während des Manövrierens mit POD-Antrieben nicht zur Verfügung. Dadurch konnte der setzende Strom aus den Schiffsdaten in der Nachbetrachtung nicht berechnet werden. Bei der Drift und den großen Unterschieden zwischen Steuerkurs und KüG ist zu beachten, dass nach den Aufzeichnungen ständig mit den Pod-Antrieben gearbeitet worden ist.

Die angezeigten Uhrzeiten bei den Radarbildern können im Vergleich zu den angezeigten Uhrzeiten mit elektronischer Seekarte als Hintergrund um maximal 15 s abweichen, weil die Radarbilder gemäß Leistungsanforderungen für den VDR nur in Intervallen von 15 s aufgezeichnet werden. Dennoch gibt es einen zu großen Unterschied in der Anzeige der geografischen Positionen. Der Sekundenanteil in der Länge wird bei der ECDIS-Darstellung verkehrt angezeigt. Hier liegt offensichtlich ein Softwarefehler des VDR-Herstellers vor. Das Schiffssymbol wird dagegen an der richtigen Stelle dargestellt.¹¹

¹¹ Das VDR-Replaysystem kann die geografischen Positionen im Modus Grad/Minuten/Sekunden und im Modus Grad/Minuten/Dezimalanteil darstellen. Bei der Länge war die Winkelsekunde um eine Stelle nach rechts verrückt und mit Vornull dargestellt. Dieser Fehler sei inzwischen behoben worden.

Az.: 47/08

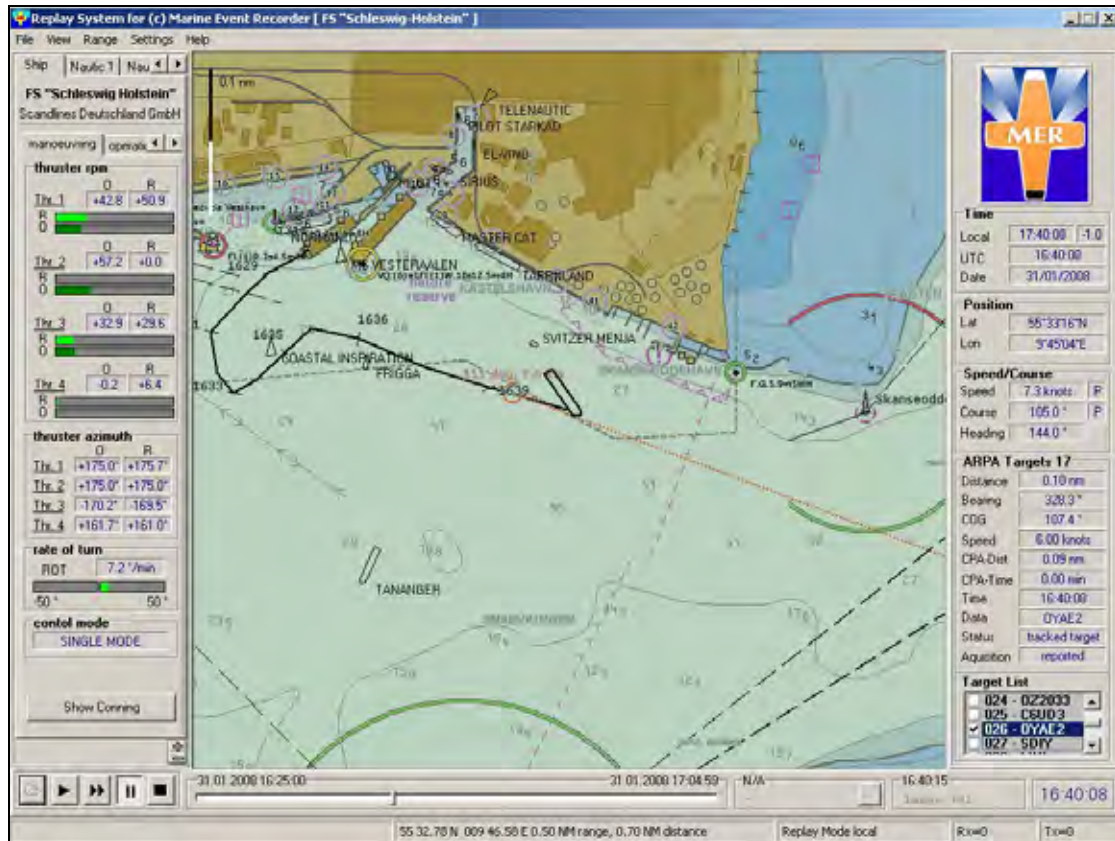


Abbildung 22: VDR mit ECS-Darstellung 17:40:08 Uhr

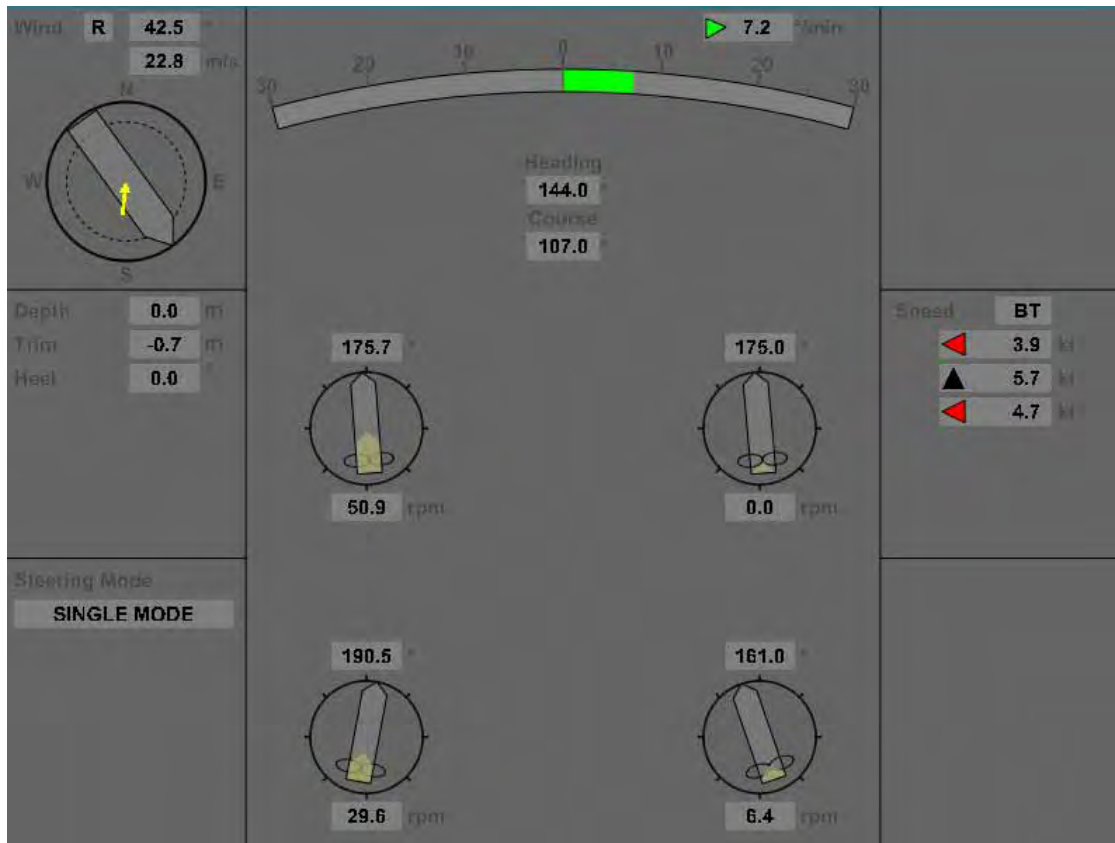


Abbildung 23: Wirkrichtungen der Podantriebe 17:40:08 Uhr

Die Radaranlagen können grund- oder seestabilisiert arbeiten. Sie waren auf der SCHLESWIG-HOLSTEIN so eingestellt, dass sie die Geschwindigkeit über Grund vom GPS verwendeten, und zeigten die Geschwindigkeiten FÜG (SOG-Speed over Ground) sowie die daraus berechnete Vorausgeschwindigkeit (BT-Bottom Track) an. Außerdem wurden KÜG (COG-Course over Ground) sowie der Steuerkurs vom Kreiselkompass angezeigt.

Bei den installierten GPS-Empfängern des Typs DEBEG NT 200D handelt es sich um keine von der Verwaltung nach den neuen GPS-Leistungsanforderungen zugelassenen Anlagen, wonach auch COG und SOG geprüft werden müssen. Es sind jedoch bei dieser Konstellation noch keine markanten Fehler beobachtet worden. GPS wurde als Geschwindigkeitssensor angewählt, weil durch die Pod-Antriebe die Messungen der Fahrtmessanlage gestört werden würden. Die Herkunft der Eigengeschwindigkeit soll nach den Leistungsanforderungen für Radaranlagen von einem zugelassenen Sensor stammen, der den IMO-Anforderungen für den jeweiligen Stabilisierungsmodus Grund oder See entspricht. Die Genauigkeit von COG und SOG kann daher nicht verifiziert werden. Insbesondere bei schnellen Bewegungsänderungen kann es zu Ungenauigkeiten kommen. Insgesamt erscheint die Drift plausibel.

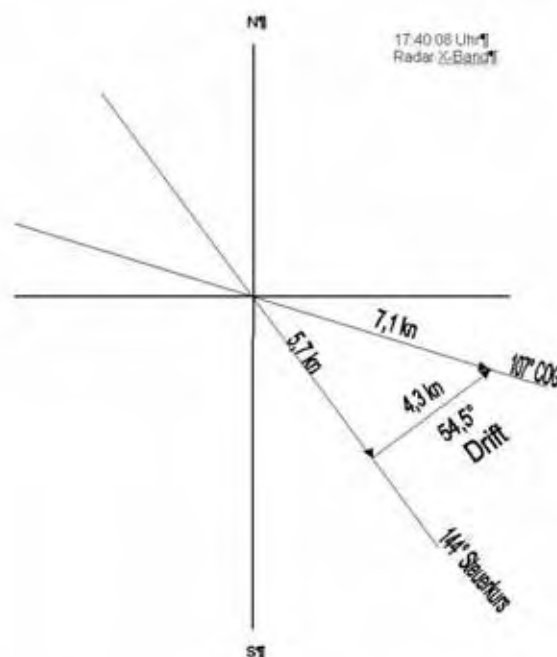


Abbildung 24: Skizze Drift um 17:40:08

Auf den Radarbildern der S-Band- und X-Bandradaranlagen sind die AIS-Ziele überlagert. Die Schlepper SVITZER MENJA und FRIGGA sind durch ihre Unterscheidungssignale OYAE2 und OXCU2 zu identifizieren. Das Lotsenboot konnte auf den Radarbildern nicht verifiziert werden. Das Skanseodde Leuchtfeuer kann gegen 17:40 Uhr (s. Abb. 20 und Abb. 21) auf den Radarbildern noch identifiziert werden. Die rote gestrichelte Bahn zeigt die Richtung und Kurve zur geplanten Bahn an. Die Kurve führt ca. 2 kbl S-lich an Skanseodde vorbei. Aufgrund der angezeigten Werte auf der X-Band Radaranlage (HDG=144,0°, SPD=5,67 kn,

Az.: 47/08

COG=107,0°, SOG=7,10 kn) ergibt sich eine Drift von 054,5° mit 4,3 kn (s. Abb. 24). Diese Drift hätte auch auf dem mittleren Bildschirm (Conning) der Brückenkonzole angezeigt werden können. Darüber liegen keine Aufzeichnungen vor. Durch die Stellung der Pod-Antriebe wird eine resultierende Drehrate von 7,2°/min nach Stb. erreicht (s. Abb. 22 und 23). Zwei Minuten später verschwinden die Echos von Skanseodde Leuchfeuer auf beiden Radaranlagen (s. Abb. 25 und 26). Auch das RACON mit der Kennung „T“ ist zu keinem Zeitpunkt auf der X-Bandradaranlage deutlich erkennbar gewesen. Gegen 17:42 zeigen die Werte auf der X-Bandanlage HDG=134,0°, SPD=5,89 kn, COG=104,0°, SOG=6,80 kn. Das ergibt eine Drift von 044° mit 3,3 kn. Durch die Stellung der Pod-Antriebe wird eine resultierende Drehrate von 6,4°/min nach Bb. erreicht (s. Abb. 27 und 28).

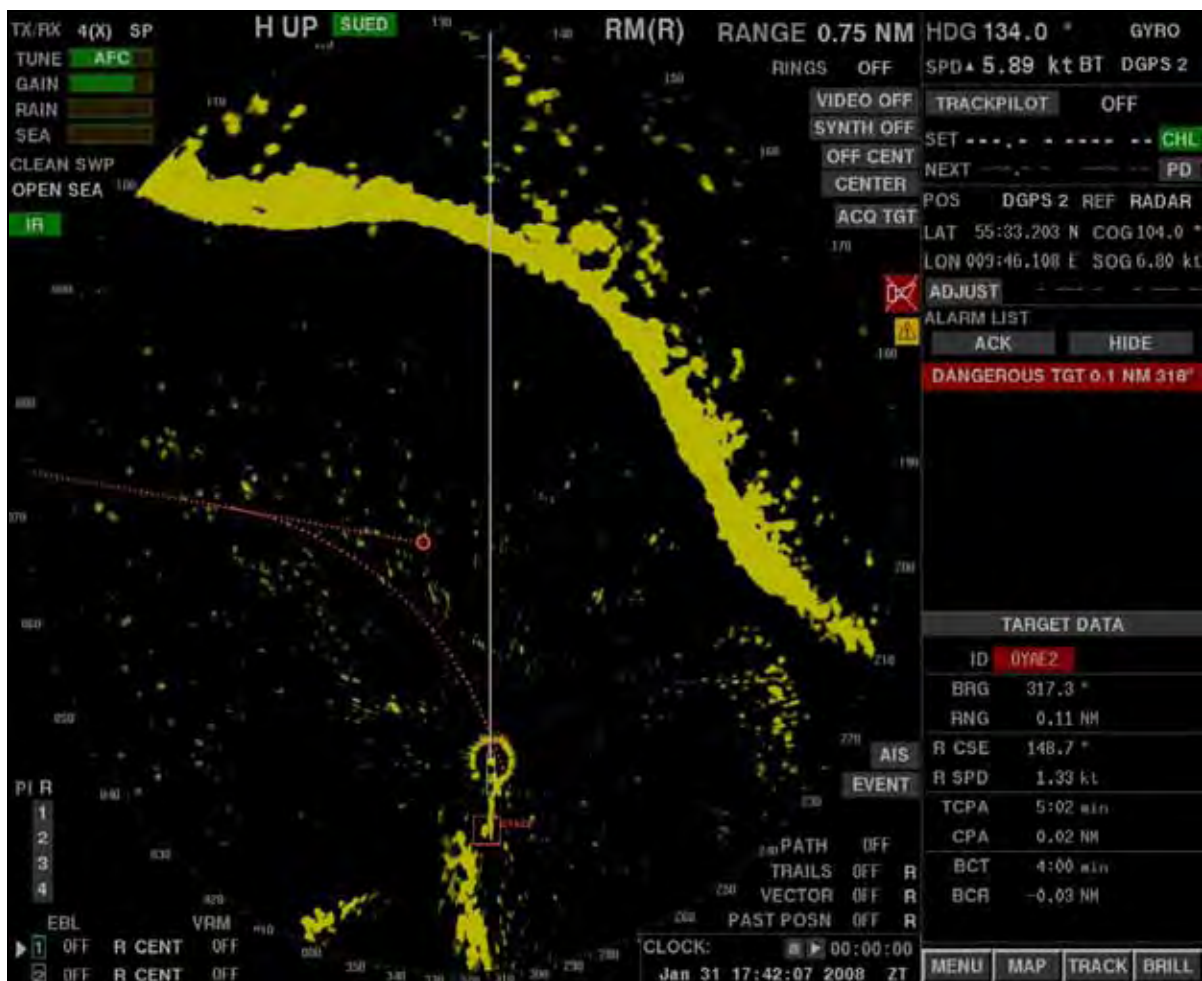


Abbildung 25: VDR-X-Band 17:42:00 Uhr Systemzeit

Az.: 47/08



Abbildung 26: VDR-S-Band 17:42:00 Uhr Systemzeit

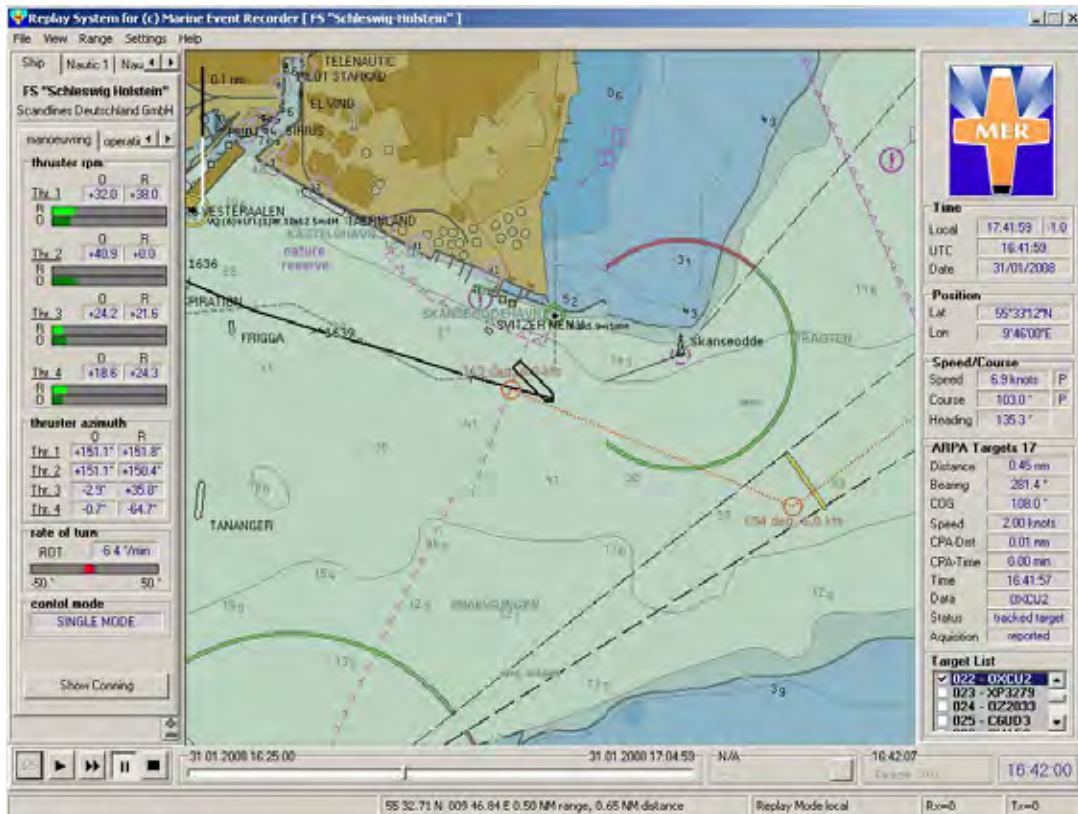


Abbildung 27: VDR mit ECS-Darstellung 17:42:00 Uhr

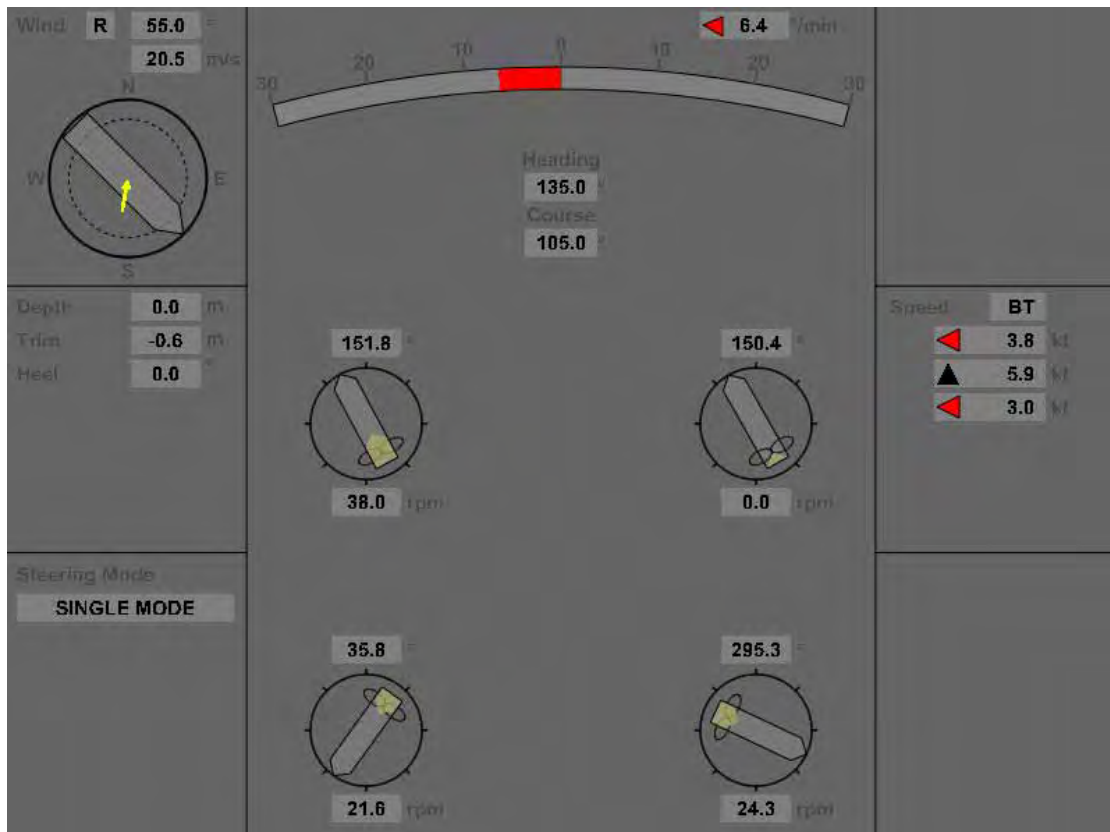


Abbildung 28: Wirkrichtungen der Podantriebe 17:42:08 Uhr (untere Pods nicht gegenläufig)

Gegen 17:44 Uhr kollidiert die SCHLESWIG-HOLSTEIN mit Skanseodde Leuchfeuer. Kurz vor der Kollision zeigen die Werte auf der X-Bandanlage HDG=134,3°, SPD=0,08 kn zurück, COG=43,0°, SOG=3,4 kn (s. Abb. 29). Das ergibt eine vom System berechnete Drift, die in etwa COG und SOG entspricht, weil SPD bei Null liegt. Durch die Stellung der Pod-Antriebe wird eine resultierende Drehrate von 13,9°/min nach Bb. erreicht (s. Abb. 31 und 32). Das Stahlgerüst des Leuchtfuers wurde bei der Kollision zerstört.

Az.: 47/08

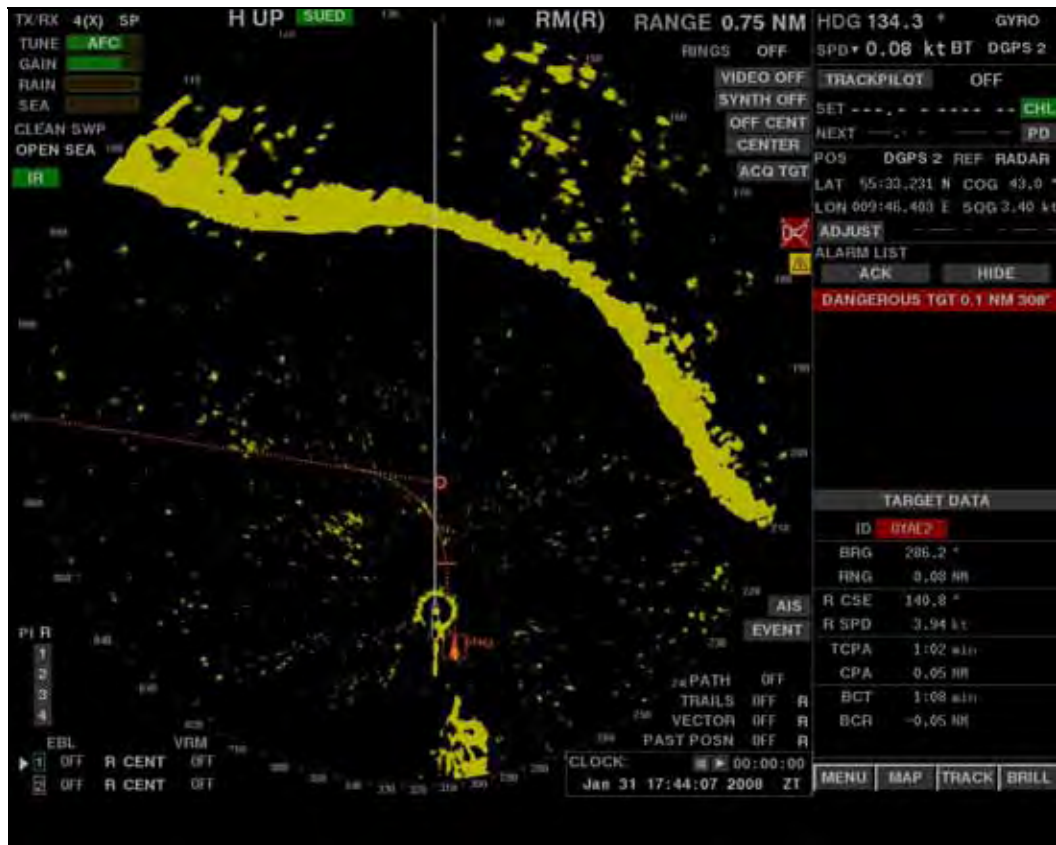


Abbildung 29: VDR-X-Band 17:44:00 Uhr Systemzeit



Abbildung 30: VDR-S-Band 17:44:00 Uhr Systemzeit

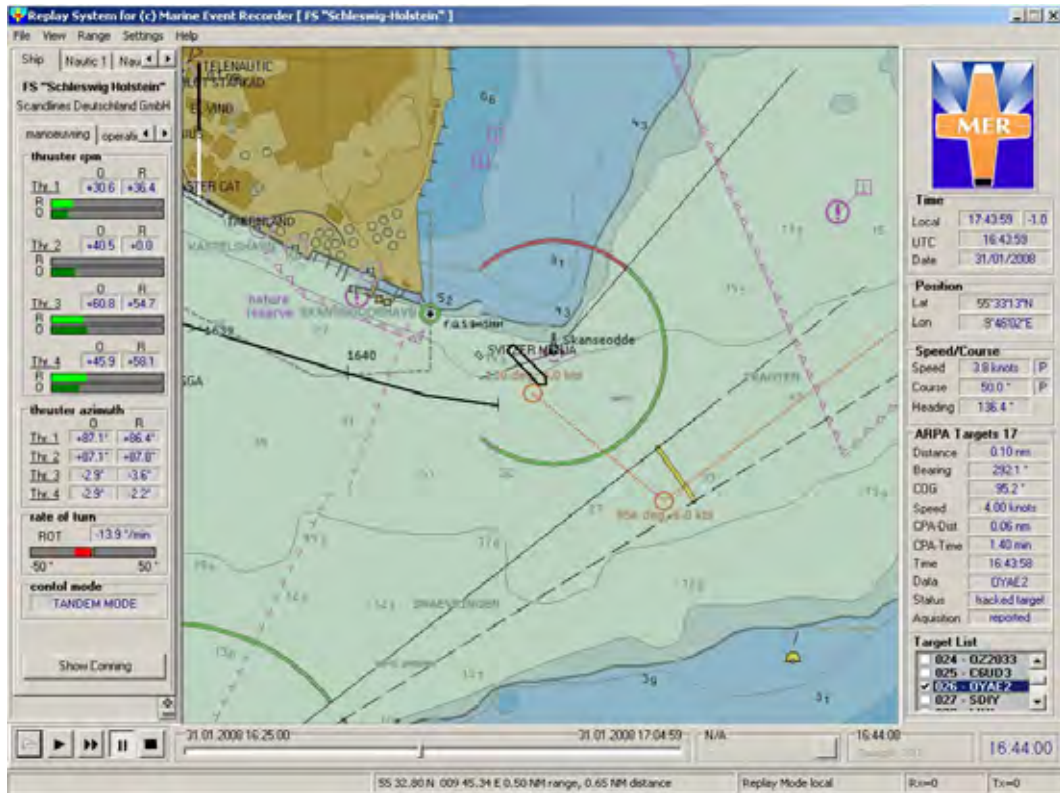


Abbildung 31: VDR mit ECS-Darstellung 17:44:00 Uhr

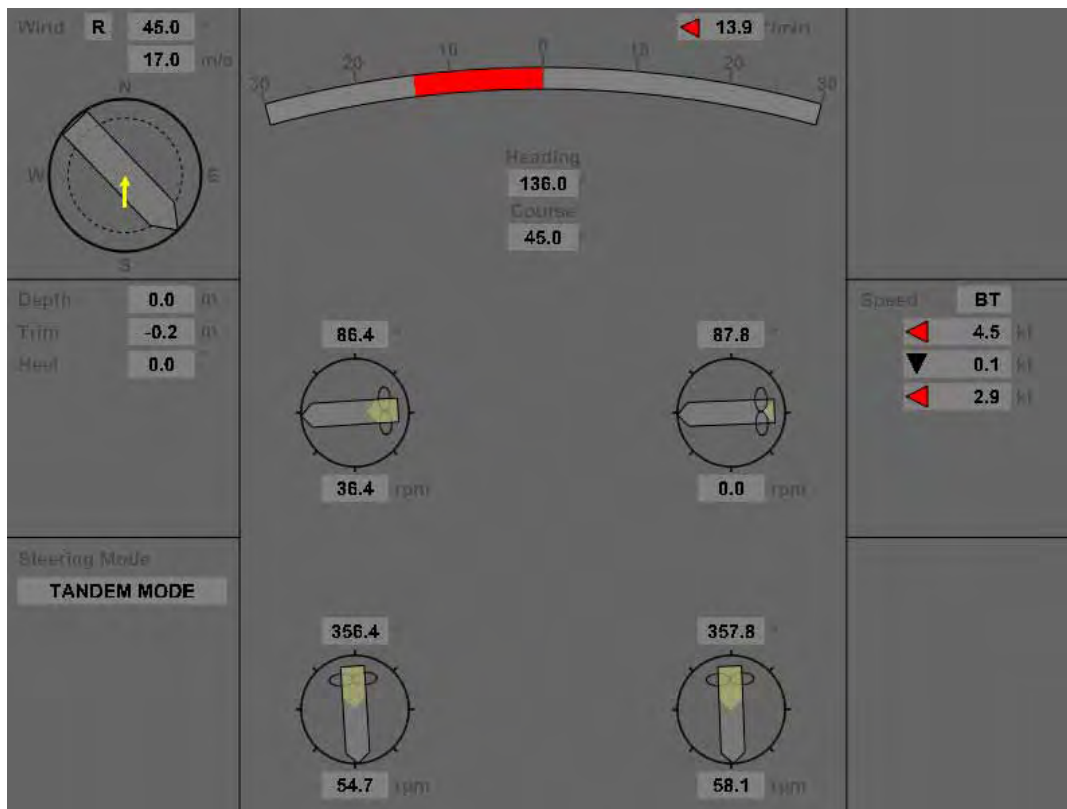


Abbildung 32: Wirkrichtungen der Podantriebe 17:44:00 Uhr

5.6 Wettergutachten

Am 30.01.2008 entwickelte sich aus einem Tief bei Island sehr rasch ein Orkantief. Im Tagesverlauf des 31.01.2008 verlagerte sich dieses Orkantief „Resi“ über die Britischen Inseln hinweg ostwärts. Sein sehr wetteraktives Frontensystem zog über die Nordsee in Richtung Ostsee, und in der Nacht zum 01.02.2008 überquerte es Dänemark von Westen her.

Am Nachmittag des 31.01.2008 war es in der Westlichen Ostsee stark bewölkt, und es gab immer wieder Schauer, die zeitweise mit Schnee vermischt waren, örtlich auch kurze Gewitter. Die horizontalen Sichtweiten betrug in dem zu betrachtenden Seegebiet „Kleiner Belt“ zwischen 3 und 8 km, in Schauern – insbesondere in den Schneeregenschauern – vorübergehend deutlich unter 3 km. Die Lufttemperatur lag bei 2°C, die Wassertemperatur bei 5°C.

Der Wind wehte seit den frühen Vormittagsstunden stetig aus Südsüdwest bis Süd mit einer mittleren Stärke von 6 bis 7 Bft, in Böen 9 Bft. In Toroe (Südwestfünen) wurde mittags und nachmittags für mehrere Stunden ein Mittelwind von 8 Bft aus Südsüdwest und, wie auch in Odense, Böen bis 10 Bft gemessen.

Die Werte der Windstärke in Beaufort (Bft) sind auf das 10-min-Mittel der Windgeschwindigkeit bezogen, gemessen in 10 m Höhe.

Schiffsbeobachtungen der Wellenhöhen aus dem Seegebiet Kleiner Belt liegen leider nicht vor. Dennoch kann aus den Zusammenhängen zwischen Windstärke, Windwirkdauer und Windwirklänge die kennzeichnende Wellenhöhe des Seegangs abgeschätzt werden. Ein richtungsstabiler, über 6 Stunden anhaltender Mittelwind der Stärke 6 bis 7 Bft kann bei ungestörten Tiefwasserbedingungen eine Windsee mit kennzeichnenden Wellenhöhen um 2,5 m erzeugen mit Perioden um 5 s. Bei der beobachteten Windrichtung Südsüdwest bis Süd kann in dem hier zu betrachtenden Bereich des Kleinen Belt zwischen Fredericia und der Halbinsel Strib aber nicht von ungestörten maritimen Voraussetzungen ausgegangen werden. Durch den anhaltend starken südlichen Wind wird südlich von Fredericia eine ostwärts setzende Strömung erzeugt worden sein, die östlich von Skanseodde nach Nordosten abknickt. Dieser Strom hat die Windsee modifiziert, so dass die kennzeichnenden Wellenhöhen wahrscheinlich eher bei 2,0 m gelegen haben werden. Die See wird sehr unruhig gewesen sein.

6 Analyse

Die SCHLESWIG-HOLSTEIN verfügt über eine fortschrittliche und mit der elektronischen Seekarte über die Ausrüstungsanforderungen hinausgehende Navigationsausrüstung, die durch die Doppelendbauweise auf beiden Brücken vorhanden ist. Außerdem hat sie durch vier Pod-Antriebe ausgezeichnete Manövriereigenschaften.

Beim An- und Ablegen übernimmt vorzugsweise der verantwortliche Kapitän das Manövrieren mit den Pod-Antrieben am Fahrstand und muss gleichzeitig navigieren. Er ist in dieser Funktion Rudergänger und verantwortlicher Wachoffizier zugleich. Als Rudergänger hat er vier Pod-Antriebe zu bedienen, die wahlweise einzeln oder im Tandembetrieb bedient werden können. Gleichzeitig muss er die Bildschirme der Navigationsausrüstung beobachten und ggf. einstellen sowie nach Sicht navigieren. Beim Verlassen des Schwimmdocks wurde zunächst die S-Band Radaranlage auf der rechten Seite des Fahrstands (Conning) eingeschaltet und der mittlere Bildschirm mit den Schiffsführungsdaten (Conning Display) war in Betrieb. Welche Form der Anzeige hier gewählt worden ist, konnte nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich ist auch der Driftwinkel bzw. die Voraus- und Quergeschwindigkeit angezeigt worden, aus denen sich der Vorhaltewinkel, z.B. mit dem Tangens oder für Winkel $<10^\circ$, vereinfacht aus der Formel Quergeschwindigkeit multipliziert mit 60 und dividiert mit der Längsgeschwindigkeit berechnen bzw. aus dem Steuerkurs und Kurs über Grund abschätzen ließe. Die setzende Stromstärke hätte allerdings nur aus der Differenz zwischen Fahrt durchs Wasser und Fahrt über Grund unter Beachtung der Pod-Antriebe verlässlich bestimmt werden können. Aufzeichnungen über die Fahrt durchs Wasser lagen nicht vor.

Beim Beobachten der Navigationsdaten hätte auffallen müssen, dass nach Verlassen des Docks und Loswerfen der Schlepper die SCHLESWIG-HOLSTEIN schnell nach Norden driftete. Dieser Versetzung ist nicht ausreichend entgegengewirkt worden, um frei von den Hafenanlagen zu kommen und die Mitte des Belts bei Snævringen zu halten. Es ist nach Sicht gefahren worden, um auf die geplante Bahn zu kommen. Die Sektoren von Skanseodde Leuchfeuer waren für den manövrierenden Kapitän der entscheidende Bezug, sicheres Fahrwasser zu halten. Dabei habe der Sektor nach eigener Aussage von grün auf rot gewechselt. Nach den Auswertungen der AIS- und VDR-Aufzeichnungen wurde der in der Papierseekarte eingezeichnete rote Sektor des Feuers jedoch nie verlassen. Möglicherweise ist der Kapitän vom festen grünen Feuer der Shell Ölpier auf dem SO-lichen Dalben der Raffinerie 5 kbl NW-lich von Skanseodde Leuchfeuer irritiert worden, das im Leuchfeuerverzeichnis mit einer Nenntragweite von 4 sm angegeben wird.

Nach Sicht wäre es besser gewesen, sich an das Richtfeuer Fredericia Anlægsværk II mit der Richtfeuerlinie 305° und den grünen Sektor von Skanseodde in der Peilung $070,4^\circ$ - $220,4^\circ$ zu halten (s. Abb. 33). Das wäre dem gleichzeitig manövrierenden Kapitän alleine jedoch nicht möglich gewesen, weil er von der Conning-Position aus keine Sicht nach achtern hatte. Hier wäre der Einsatz der installierten elektronischen

Az.: 47/08

Seekarte (ECDIS) hilfreich gewesen, um sich schnell über die Situation informieren zu können.

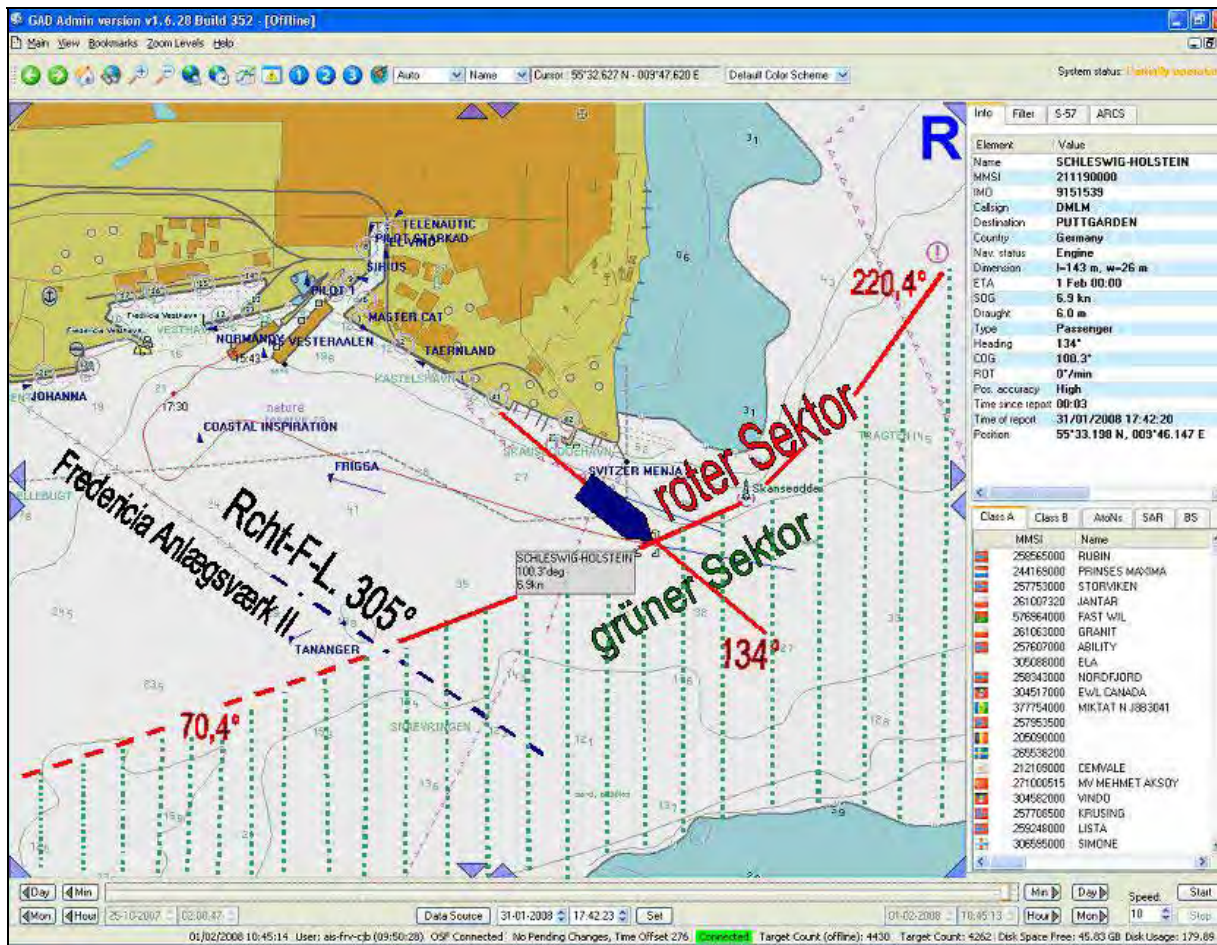


Abbildung 33: Skizze Richtfeuerlinie Fredericia und Sektoren Skanseodde

Anstelle des ECDIS wurde auf der linken Seite des Fahrstands zum Zeitpunkt, als der Lotse die Brücke verließ, das X-Bandradarbild auf den dritten verfügbaren Bildschirm geschaltet. Somit waren zwei Radarbilder und die Schiffsführungsdaten dargestellt. Dabei ist zu bedenken, dass die Wetterverhältnisse mit Wellenhöhen von 2 m und S-lichen Winden mit 7 Bft, in Böen 9 sowie Sichteinschränkungen durch Regen- und Schneeschauer widrig waren. Außerdem war auf den Schiffsverkehr zu achten (s. Abb. 20 und 21, AIS-Ziele). Unter diesen Bedingungen ist eine nutzbringende Radarnavigation nur möglich, wenn die Radarbilder fortlaufend ausgewertet werden. Durch die wegen der Wetterverhältnisse gesetzten Filter war das Skanseodde Racon (T) (3 cm) auf der X-Bandradaranlage an Hand der VDR-Aufzeichnungen nicht identifizierbar. Ein deutliches Echo des Gitterturms war nur auf der S-Bandradaranlage zu sehen. Dieses Echo wurde zuletzt um 17:40:08 Uhr in einer Peilung von 092° und 0,4 sm Abstand angezeigt.

Eine fortlaufende Radarbeobachtung konnte nicht stattfinden, weil der 1. Kapitän mit dem Manövrieren der Pod-Antriebe und der 2. Kapitän mit Verwaltungstätigkeiten (Ausfüllen der Pilotcard) sowie Kommunikation mit den Manöverstationen während der geplanten Lotsenabgabe beschäftigt war.

Für die Beobachtung der Leuchtfeuer war zu diesem Zeitpunkt kein anderer Wachgänger auf der Brücke verfügbar. Auch von den Manöverstationen Nord- und Südback aus wurde keine gefährliche Annäherung mit Skanseodde Leuchtfeuer gemeldet. Dafür wäre die eindeutige Zuweisung der Funktion „Ausguck“ notwendig gewesen.

Die Abgabe des Lotsen gegen 17:40 Uhr im Nordteil von Snævringen Fahrwasser war unter Berücksichtigung der vorhandenen Naturverhältnisse mit Starkwind aus S und wahrscheinlich NO-lich setzendem Strom mit 2 kn sehr risikoreich. Warum diese Position gewählt worden ist, konnte abschließend nicht geklärt werden. Möglicherweise gibt es einen Zusammenhang mit dem Lotsenboot, das auf den Radaraufzeichnungen nicht erkennbar gewesen ist. Die in der Seekarte eingezeichnete Versetzposition liegt in Tragten außerhalb von Snævringen (s. Abb. 7). Von dieser Position darf abgewichen werden, wenn besondere Umstände vorliegen. In Anbetracht der NO-lichen Drift der SCHLESWIG-HOLSTEIN von 4 bis 5 kn wäre eine Lotsenversetzung im S-lichen Teil von Snævringen und in Deckung mit der Richtfeuerlinie bedeutend risikoärmer gewesen.

Die auf der SCHLESWIG-HOLSTEIN eingesetzten Kapitäne sind erfahren und mit den Naturverhältnissen in der Ostsee und im Lillebælt vertraut. Oberflächenströmungen können im Lillebælt, namentlich in dem engen Fahrwasser Snævringen, große Stärke erreichen. Sie setzen nicht immer in Richtung des Fahrwassers, sondern stellenweise auch quer dazu. Längs der Küsten trifft man an einzelnen Stellen dicht unter Land Gegenstrom. Die Strömungen sind auch mit den neuesten Modellen nicht genau zu erfassen. Der dänische meteorologische Dienst DMI hat für den Unfallzeitraum eine S-liche Strömung vorhergesagt, während der Lotse und die Schlepperkapitäne eine NO-lich setzende Strömung von 1,5 bis 3 kn beobachteten. Strommessgeräte waren nicht ausgelegt. Während der Reiseplanung zwischen Kapitän und Lotsen sind keine Risiken im Strom gesehen worden.

Die Reiseplanung erfolgte zwischen dem verantwortlichen 1. Kapitän und dem Lotsen an Hand der Papierseekarte im Kartenraum, während der 2. Kapitän mit dem Seeklarmachen und Ausdocken beschäftigt war. Das Augenmerk richtete sich auf das Ausdocken mit Schlepperhilfe. Solange alle 4 Pod-Antriebe funktionierten, wurde kein besonderes Risiko in den Naturverhältnissen gesehen. Auf Warnungen der Schlepperkapitäne wurde nicht reagiert. Möglicherweise wurden sie vom Lotsen nicht ausreichend kommuniziert. Auch die Lotsenversetzposition in Snævringen S-lich der Raffinerie ist bei der Reiseplanung nicht betrachtet worden. Die Lotsenversetzposition wurde dem Kapitän relativ spät, erst kurz nachdem die Schlepper losgemacht worden sind, mitgeteilt.¹²

Das Brückeklarmachen verlief formlos. Es gab keine besonderen Absprachen zwischen beiden Kapitänen. Es war so verabredet worden, dass der am selben Tag aus seinem Heimatort angereiste Kapitän entsprechend der regulären Wachrotation für das Ausdocken und den Anfang der Reise seinen Dienst aufnimmt. Das Einschalten der Radarantennen und Abstimmen der Radaranlagen wurde erst nach

¹² Der BSU ist nicht bekannt, ob die anfangs zwischen Kapitän und Lotsen besprochene Lotsenversetzposition im Laufe der Reise geändert worden ist.

Verlassen des Docks gemacht, damit das Werftpersonal nicht gefährdet wird. Weshalb die elektronische Seekarte nicht benutzt worden ist, konnte nicht geklärt werden. Ein zusätzlicher Bildschirm wäre möglicherweise hilfreich gewesen, auch wenn die Möglichkeit bestanden hätte, das Radarbild mit der elektronischen Seekarte zu überlagern.¹³

Auf einen Rudergänger und den Ausguck wurde verzichtet. Die Funktion des Rudergängers hat auf der SCHLESWIG-HOLSTEIN der verantwortliche 1. Kapitän übernommen, weil in diesem Fall Ruder und Maschinenumdrehungen durch die Pod-Antriebe gleichzeitig bedient werden. Die Funktion des Ausgucks hat der 2. Kapitän eingenommen, der auch die Funktion als zweiter Wachoffizier inne hatte und damit die Kontrolle des Fahrtverlaufs. Die Kontrolle des Fahrtverlaufs und die Funktion des Ausgucks ist durch die Verwaltungstätigkeiten und Kommunikation mit den Manöverstationen teilweise verloren gegangen. Als der rote Sektor von Skanseodde so weit an Bb.- Seite auswanderte, dass er von den Fahrständen aus nicht mehr zu sehen war, fand keine Sichtkontrolle in der Brückennock statt. Hier fehlte der Ausguck. Die Situation konnte nur noch mit Hilfe der 3 Bildschirme überwacht werden. Der verantwortliche 1. Kpt. war mit dem Manövrieren beschäftigt und konnte seinen Platz nicht verlassen. Damit war er ausgelastet und auf die Hilfe seines Kollegen angewiesen, um navigieren zu können. Letztlich hatte keiner der beiden Kapitäne kurz vor der Kollision mit dem Leuchtturm einen Überblick über die Gesamtsituation.

Die Verantwortlichkeiten zwischen 1. und 2. Kapitän sowie Lotsen sind unvorteilhaft und unscharf geregelt gewesen. Es fehlte jemand, der die Gesamtsituation verantwortlich übersehen konnte. Dafür muss der wacheführende Offizier seine Position am Fahrstand auch verlassen können, ohne gleichzeitig durch das Manövrieren mit den Pod-Antrieben beschäftigt und Ansprechpartner des Lotsen zu sein. Ein für die Funktion Ausguck explizit eingesetzter Wachgänger hätte möglicherweise die gefährliche Annäherung nach Sicht rechtzeitig erkennen können.

¹³ Die Überlagerung mit dem Radarbild bzw. alleinige Darstellung der elektronischen Seekarte im Multipilot ist nicht gleichwertig mit ECDIS im Chartplot oder in der Papierseekarte. Diese Darstellung darf nach dem Baumusterprüfungs- und Zulassungszeugnis für Atlas NACOS „xx“-3 Systeme BSH Nr. 31013 nur in Verbindung mit offiziellen Seekarten verwendet werden.

7 Maßnahmen der Reederei

Die Reederei hat nach dem Unfall intern eine ausführliche Unfallanalyse mit allen Kapitänen der Reederei durchgeführt und ihr Schiffssicherheitsmanagementsystem überarbeitet. Eine anonymisierte Fassung des Untersuchungsberichtes ist zu Ausbildung und Training an die übrigen Offiziere an Bord gegangen.

Im reedereieigenen Simulator und am Schiffsführungssimulator der Hochschule Wismar, Fachbereich Seefahrt, in Warnemünde werden für Kapitäne und Offiziere Szenarien entwickelt, die auf die Reiseplanung, das Docken und Navigieren bei widrigen Wetterverhältnissen mit Lotsen und Schleppern sowie die Kontrolle der Schiffsführung eingehen.

Die Handbücher des Schiffssicherheitsmanagementsystems und die Verfahrensanweisungen bezüglich Docken, Seeklarmachen und Reiseplanung werden überarbeitet. Die Verantwortlichkeiten der manöverbegleitenden Offiziere unter Lotsenberatung werden neu geregelt.

Die BSU sieht sich aufgrund der kontinuierlichen Verbesserung des Schiffssicherheitsmanagementsystems der Reederei und der weitreichenden Schulungsmöglichkeiten im eigenen Schiffsführungssimulator nicht veranlasst, weitergehende Sicherheitsempfehlungen herauszugeben.

8 Quellenangaben

- Ermittlungen der Danish Maritime Authority, Division for Investigation of Maritime Accidents (DMA)
- Bordbesichtigung BSU
- Schriftliche Erklärungen/Stellungnahmen
 - Schiffsführung SCHLESWIG-HOLSTEIN
 - Reederei Scandlines Deutschland GmbH
 - Danish Pilotage Authority
- Zeugenaussagen SCHLESWIG-HOLSTEIN
 - Lotse
 - Schlepperkapitäne
 - Schiffsführung
- Gutachten/Fachbeitrag
 - Survey Association Ltd. Kopenhagen
 - Danmarks Meteorologiske Institut, Center for Ocean og Is (DMI)
 - Amtliches Wettergutachten Deutscher Wetterdienst (DWD)
 - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- Papierseekarten, Seebücher und Schiffsdaten BSH
- Elektronische Seekartendaten
 - Kort & Matrikelstyrelsen Dänemark
- Fotos
 - BSU
 - Hasenpusch
 - Survey Association
- Radaraufzeichnungen Schiffssicherungsdienste/Verkehrszentralen (VTS)
 - DMA
 - Schiffsdatenschreiber