



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

Untersuchungsbericht 439/16

Schwerer Seeunfall

Strandung
des CMS HANNI vor dem Mühlenberger Loch
in Hamburg am 4. Dezember 2016

29. November 2017

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 Absatz 4 SUG wird hingewiesen.

Bei der Auslegung des Untersuchungsberichtes ist die deutsche Fassung maßgebend.

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



Direktor: Ulf Kaspera
Tel.: +49 40 3190 8300
posteingang-bsu@bsh.de

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

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	5
2	FAKTEN	6
2.1	Foto	6
2.2	Schiffsdaten.....	6
2.3	Reisedaten	7
2.4	Angaben zum Seeunfall oder Vorkommnis im Seeverkehr	8
2.5	Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen	9
3	UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG	10
3.1	Unfallhergang	10
3.2	Untersuchung	13
3.2.1	Besuch der Hafenlotsen und Nautischen Zentrale	17
4	AUSWERTUNG	19
4.1	Radar- und Sprechfunkaufzeichnungen der Nautischen Zentrale, VDR-Daten (Schiffsdatenschreiber HANNI) und Aussagen der Besatzung	19
4.2	Schiffsdatenschreiber HANNI	22
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	24
6	SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN	26
6.1	Eigner HANNI	26
6.2	Eigner HANNI	26
6.3	Kapitän HANNI	26
6.4	Motorenhersteller	26
7	QUELLENANGABEN.....	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schiffsfoto	6
Abbildung 2: Seekarte HANNI	8
Abbildung 3: Bed Leveller KEES JR	12
Abbildung 4: Schaden am Propeller.....	12
Abbildung 5: Bodenschäden	12
Abbildung 6: Drehzahlaufnehmer	13
Abbildung 7: Riss im Hallgenerator	13
Abbildung 8: Hallgenerator	13
Abbildung 9: Neuer Hallgenerator	14
Abbildung 10: Brückenposter.....	16
Abbildung 11: Portable Pilot Unit (PPU)	17
Abbildung 12: Peilplan DIEPENSCHRIEWER 1	18
Abbildung 13: NZ Radar 06:21:27 Uhr, 1. Alarm, 13,1 kn	19
Abbildung 14: NZ Radar 06:22:39 Uhr, Kontrolle in Maschinenraum, 11,6 kn	19
Abbildung 15: AIS HANNI 06:23:16 Uhr, Tanker FINJA passiert	19
Abbildung 16: NZ Radar 06:23:21 Uhr, 2. Alarm, 10,0 kn	20
Abbildung 17: NZ Radar 06:23:45 Uhr, 3.Alarm, 9,0 kn	20
Abbildung 18: NZ Radar 06:25:21 Uhr, 4. Alarm, 5,4 kn	20
Abbildung 19:NZ Radar 06:26:15 Anker klar zum Fallen, 4,3 kn, Maschine läuft.....	21
Abbildung 20: NZ Radar 06:26:39 Ruf NZ Was ist mit der HANNI los, 3,8 kn	21
Abbildung 21: NZ Radar 06:29:09 HANNI meldet sich bei der NZ, 0,6 kn.....	21
Abbildung 22: Tabelle VDR-Daten.....	24

1 Zusammenfassung

Am 4.12.2016 um 06:28 Uhr¹ lief das unter deutscher Flagge nach Bremerhaven fahrende Containerschiff HANNI vor dem Mühlenberger Loch in Hamburg auf Grund. Auf der Brücke befanden sich der Kapitän und 1. Offizier. Um 06:21 Uhr gab es einen Überdrehzahlalarm der Hauptmaschine. Danach stoppte die Hauptmaschine automatisch. Um 06:23 Uhr kam der Tanker FINJA im Fahrwasser der Elbe entgegen und es konnte durch Hart Stb. Ruder eine Kollision mit ihr gerade noch verhindert werden. Nach dem Ausfall der Hauptmaschine trieb die HANNI in einem Bb.-Bogen über die andere Fahrwasserseite hinweg und strandete innerhalb von 7 min. Die Hauptmaschine war erst 1 min vorher wieder startklar und beide Anker klar zum Fallen. Es wurde niemand verletzt und es traten keine Schadstoffe aus. Ab 07:00 Uhr scheiterte der 1. Bergungsversuch mit zwei Schleppern am bereits ablaufenden Wasser. Der 2. Bergungsversuch war um 18:30 Uhr beim nächsten Hochwasser erfolgreich.

¹ Alle Uhrzeiten im Bericht beziehen sich soweit nicht anders vermerkt, auf die Ortszeit = UTC + 1h

2 FAKTEN

2.1 Foto



Abbildung 1: Schiffsfoto

2.2 Schiffsdaten

Schiffsname:	HANNI
Schiffstyp:	Containerschiff
Nationalität/Flagge:	Deutschland
Heimathafen:	Hamburg
IMO-Nummer:	9188506
Unterscheidungssignal:	DHMW
Reederei:	Ohle Jürgen Reederei KG
Baujahr:	1998
Bauwerft/Baunummer:	J. J. Sietas KG Schiffswerft / 1156
Klassifikationsgesellschaft:	Bureau Veritas
Länge ü.a.:	118,30 m
Breite ü.a.:	18,15 m
Bruttoreaumzahl:	5056
Tragfähigkeit:	6867 t
Tiefgang maximal:	7,10 m
Maschinenleistung:	5760 kW
Hauptmaschine:	8L 40/54 MAN B&W Diesel AG
Geschwindigkeit:	17,0 kn

Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl
Schiffskörperkonstruktion:	Doppelboden
Mindestbesatzung:	11

2.3 Reisedaten

Abfahrtshafen:	Hamburg
Anlaufhafen:	Bremerhaven
Art der Fahrt:	Berufsschiffahrt International
Angaben zur Ladung:	Container
Besatzung:	11
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	V: 6,10 m H: 6,90 m
Lotse an Bord:	Nein
Kanalsteurer:	Nein
Anzahl der Passagiere:	Keine

2.4 Angaben zum Seeunfall oder Vorkommnis im Seeverkehr

Art des Seeunfalls:	Schwerer Seeunfall, Strandung
Datum/Uhrzeit:	04.12.2016 06:28Uhr
Ort:	Hamburg, Mühlenberger Loch
Breite/Länge:	ϕ 53°33,03'N λ 009°48,51'E
Fahrtabschnitt:	Revierfahrt
Platz an Bord:	Unterboden
Menschlicher Faktor:	Nein, technischer Fehler
Folgen (für Mensch, Schiff, Ladung und Umwelt sowie sonstige Folgen):	Keine

Ausschnitt aus Seekarte 48, BSH

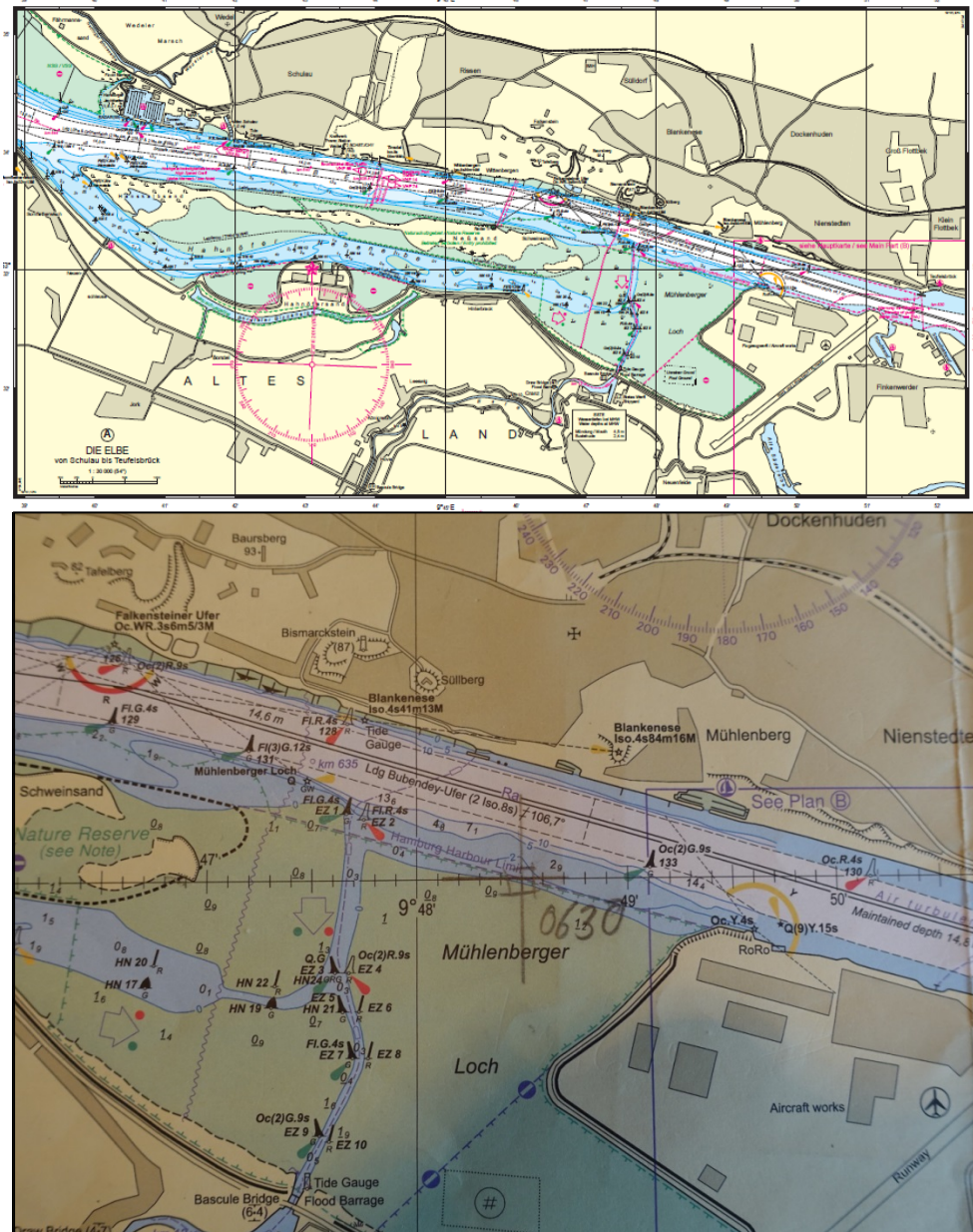


Abbildung 2: Seekarte HANNI

2.5 Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen

Beteiligte Stellen: Wasserschutzpolizei Hamburg, Hamburg Port Authority, Lütgens & Reimers, Bugsier

Eingesetzte Mittel: Zunächst 2 Schlepper später Barkasse, Peilboot, Schlickegge (Bed Leveller), 4 Assistenzschlepper mit Hilfsschlepper

Ergriffene Maßnahmen: Freischleppen

Ergebnisse: 2. Versuch erfolgreich

3 UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG

3.1 Unfallhergang

Am 4.12.2016 um 06:28 Uhr lief die unter deutscher Flagge seewärts fahrende HANNI vor dem Mühlenberger Loch in Hamburg auf Grund. Auf der Brücke befanden sich der Kapitän und 1. Offizier. Um 06:21 Uhr gab es einen Überdrehzahlalarm der Hauptmaschine. Danach fuhr die Hauptmaschine automatisch die Umdrehungen zunächst von 514 auf 420 U/min herunter und stoppte schließlich.

Der Bootsmann wurde um 06:22 Uhr auf die Back bestellt, um die Anker zu bedienen. Um 06:23 Uhr kam der Tanker FINJA entgegen und es konnte durch Hart Stb. Ruder eine Kollision mit ihr gerade noch verhindert werden. Um 06:25 Uhr wurde die Steuerung der Hauptmaschine in den Maschinenkontrollraum geschaltet und die Anker waren um 06:26 Uhr klar zum Fallen. Danach trieb die HANNI auf die andere Elbseite zu. Es gab weitere Maschinenalarme, u.a. des Wellengenerators. Das Schiff war ohne Hauptmaschine manövrierunfähig und konnte nur noch mit der Restfahrt gesteuert werden.

Es wurde nur mit Stb. Ruder gearbeitet und die Hauptmaschine startete erst um 06:26 Uhr, jetzt wieder unter Brückenkommando. Um 06:28 Uhr machte die HANNI keine Fahrt mehr über Grund und saß S-lich der anderen Fahrwasserseite mit einem Tiefgang V: 6,1 m und H: 6,9 m fest. Die Steigung des Propellers wurde auf null gestellt und die Verkehrszentrale (Hamburg Port) auf UKW Kanal 74 über den Unfall informiert. Von ihr wurden die beiden Schlepper RASANT und PROMPT mit jeweils maximal 71 t Pfahlzug sowie ein Hafенlotse bestellt.

Inzwischen wurden die Laderäume gepeilt. Es konnte in allen 3 Räumen kein Wassereintrich festgestellt werden und es traten keine Schadstoffe aus. Nach dem Tidenkalender war um 07:02 Uhr Hochwasser St. Pauli und an der Este-Mündung bereits um 06:48 Uhr (- 16 min), d.h. der Ebbstrom setzte allmählich ein. Um 07:00 Uhr war der Hafенlotse auf der Brücke. Der Schlepper RASANT war achtern um 07:06 Uhr mit einem Tiefgang von 5,60 m und 2 m Wasser unter dem Kiel und der Vorschlepper PROMPT um 07:18 Uhr mit einem Tiefgang von 5,60 m und 4 m Wasser unter dem Kiel fest. Die Strategie des Lotsen war es, die HANNI schräg zum Fahrwasser von der Sandbank zu ziehen. Dafür nutzte er den generalisierten Peilplan auf seiner Portable Pilot Unit (PPU). Achtern sei eine Untiefe gewesen.

Die HANNI arbeitete zunächst mit den Maschinenkommandos *Ganz Langsam* und *Langsam Voraus* sowie mit vollem Bugstrahlruder nach Stb. In der nächsten Stunde bewegte sich die HANNI auch bei Pfahlzügen von jeweils 65 t unter Berücksichtigung der maximalen Pollerbelastung der HANNI kaum und es wurde angefangen, die Doppelbodentanks 5 Bb.- und Stb. sowie die Center Tanks 4 und 5 zu lenzen und die Vorpiek bis zum Überlaufen aus dem Luftrohr zu füllen. Um 07:43 Uhr wurde in der Mitte der HANNI eine Wassertiefe von 5,40 m gemessen. Um 08:00 Uhr wurde die Bergung schließlich abgebrochen. Der Pegelstand betrug 3,30 m bezogen auf SKN, d.h. 0,6 m unter dem maximalen Hochwasser. Um 08:04 Uhr wurden beide Schlepper entlassen. Um 08:14 Uhr wurde die Hauptmaschine abgestellt. Die

Wasserschutzpolizei kam zur Unfallaufnahme um 08:18 Uhr an Bord. Der Hafentlotse ging um 08:24 Uhr von Bord. Nach dem Lenzen der Doppelbodentanks und Füllen der Vorpiek betrug der berechnete Tiefgang um 08: 54 Uhr V: 6,08 m und H: 6,18 m, also fast ebener Kiel. Das nächste Hochwasser war um 19:26 Uhr St. Pauli bzw. 19:10 Uhr Este- Mündung.

Auf Einladung des Oberhafenamts der HPA fand um 15:00 Uhr eine Besprechung in der Nautischen Zentrale (Verkehrszentrale) am Bubendey-Ufer statt. Neben dem Hafenkaptän und einem Vertreter der Abteilung Hafeninfrastruktur Land, waren Bergungsexperten von Lütgens & Reimers und Bugsier, der Reeder der HANNI, ein Vertreter des Verein Hanseatischer Transportversicherer (VHT) sowie ein Hafentlotse anwesend. Die HPA legte einen aktuellen Peilplan vor. Danach lag die HANNI mit dem vorderen Drittel bei einer Wassertiefe zwischen 1,80 m und 2,00 m bezogen auf Niedrigwasser auf. Nach der letzten Stabilitätsrechnung der HANNI und dem Lenzen bzw. Füllen der Vorpiek wurde der Tiefgang auf V: 6,24 m und H: 6,44 m berechnet, nachdem vorher V: 6,10 m und H: 6,90 m vorhanden war. Der von der Barkasse HAFENAUF SICHT abgelesene Tiefgang betrug um 16:00 Uhr Bb. V: 3,90 m, Bb. Mitte 4,85 m, Bb. H: 5,65 m und Stb. V: 3,80 m, Stb. Mitte nicht ablesbar, H:5,70 m, bei einem Pegelstand von 2,20 m. Die geschätzte Krängung betrug 2-3°. Die vordere Wassertiefe betrug gemäß Peilplan 1,80 – 2,00 m. Zum Niedrigwasser ergab sich daraus eine Wassertiefe von 4,00 m an der Stb.- und 4,20 m an der Bb.- Seite. Bezogen auf den noch anstehenden Tidenanstieg von 1,10 m bis zum Hochwasser (HW Vorhersage 19:26 Uhr -0,30 m) wurde berechnet, dass die HANNI bei HW noch mit 1,14 m auf der Stb.- und 0,94 m auf der Bb.- Seite aufliegt. Gemäß einer Berechnung der VHT würde bei einem Reibungsfaktor von 0,4 ein Pfahlzug zwischen 180 und 200 t zum Freischleppen ausreichen. Mit diesen Daten und dem aktuellen Peilplan wurde entschieden, die HANNI mit 4 Schleppern und Unterstützung der Hauptmaschine zunächst eine halbe Schiffslänge rückwärts und dann vorwärts über die Stb.- Schulter freizuschleppen. Dafür sollte zusätzlich eine Rinne zum tiefen Fahrwasser hin geräumt werden. Außerdem wurde eine Sperrung der Elbe für den betroffenen Zeitraum verfügt. Beim Rückwärtsbugsieren war auf ein kontrolliertes Aufstoppen der HANNI zu achten, damit die achtern gelegene Untiefe nicht überlaufen würde.

Um 17:20 Uhr machte die BUGSIER 11 mit einem Tiefgang von 6,0 m und einem Pfahlzug von 85,5 t Bb. achtern, um 17:54 Uhr die BUGSIER 22 mit einem Tiefgang von 5,35 m und einem Pfahlzug von 70,0 t Stb. Spring vorne, um 17:55 Uhr die BUGSIER 9 mit einem Tiefgang von 6,11 m und einem Pfahlzug von 84,5 t Stb. Spring achtern und um 18:11 Uhr die Bugsier 7 mit einem Tiefgang von 6,20 m und einem Pfahlzug von 72,0 t mitte vorne fest. Dabei wurden die Schlepplein vom Hilfsschlepper STUBBENUK wegen seines geringen Tiefgangs angenommen und übergeben. Der Pegel stand um 18:15 Uhr auf 3,38 m bezogen auf SKN. Außerdem räumte der Bed Leveller KEES JR² anhand des aktuellen Peilplans der HPA vor der HANNI eine Rinne frei, damit sie zurück in die Fahrrinne geschleppt werden konnte.

² Die KEES JR (s. Abb. 3) wirbelt die Segmente durch eine ins Wasser gelassene Schlickegge auf. Die Segmente werden dann durch die natürliche Strömung ins tiefere Wasser transportiert. Dadurch entsteht eine Rinne (Trasse).



Abbildung 3: Bed Leveller KEES JR

Um 18:18 Uhr begann das Freischleppen planmäßig zunächst rückwärts mit Hilfe der Hauptmaschine. Um 18:30 Uhr bewegte sich die HANNI, war wieder flott und konnte durch die ausgeräumte Rinne bugsiert werden. Nach dem Peilen der Tanks und Laderäume wurde die HANNI zum Liegeplatz 77a im Ellerholzhafen geschleppt, wo sie um 19:42 Uhr fest machte.

Am 5. Dezember 2016 wurde eine Unterwasserbesichtigung des Propellers und der Bodenplatten durchgeführt. Es wurde entschieden, dass die Ladung am Container Terminal Altenwerder gelöscht und danach in die Norderwerft in Hamburg mit leerem Schiff verholt werden sollte. Dort kam sie am 6. Dezember um 22:54 Uhr am Liegeplatz Nr. 1 an.



Abbildung 4: Schaden am Propeller



Abbildung 5: Bodenschäden

3.2 Untersuchung

Am 13.12.2016 fand eine Besichtigung der HANNI im Schwimmdock der Norderwerft statt. Anwesend waren der Kapitän, Reeder, ein Service-Ingenieur des Motorenherstellers MAN Diesel & Turbo Hamburg sowie zwei Untersucher der BSU.

Es wurde zunächst über den Unfallverlauf und die Bergung gesprochen. Beim Unfall traten keine Schadstoffe aus. Es entstanden Schäden am Unterboden und Propeller der HANNI. Die Strandung wurde durch den Ausfall der Hauptmaschine und anschließendem Treiben im Elbestrom verursacht. Vor dem Ausfall der Maschine gab es mehrere Alarme. Der sehr mächtige Überdrehzahlalarm (Overspeed protection alarm) löste ein automatisches Stoppen der Hauptmaschine und des Wellengenerators aus. Die beiden Hilfsdieselmotoren sind weitergelaufen. Das automatische Stoppen ist vergleichbar mit einem Notstopp, bei dem die Brennstoffzufuhr letztlich gestoppt wird. Das Wiederanfahren der Hauptmaschine dauerte 5-6 min, bis die Kontrolle wieder auf der Brücke war. Aufzeichnungen über den Maschinenbetrieb und etwaige aufgelaufene Alarme standen nicht zur Verfügung. Der Alarmdatenschreiber war beim Unfall außer Betrieb und der S-VDR zeichnete keine Ruder- und Maschinendaten auf. Der Fehler war beim Drehzahlregler zu suchen. Dafür hatte der Servicetechniker von MAN neue Relais, und Drehzahlaufnehmer (Pickups) zum Austausch mitgebracht. Bei einem Hallgenerator wurde ein Riss festgestellt. Wodurch dieser entstanden ist und wie lange dieser Defekt vorlag konnte nicht geklärt werden. Dieser Riss verursachte eine fehlerhafte Taktung der Drehzahl (s. Abb. unten). Die Drehzahlmessung ist auf einen Schwellwert von 15% bei 514 U/min eingestellt. Bei Überschreitung des Schwellwertes fährt die Hauptmaschine automatisch herunter, um mögliche mechanische oder thermische Schäden durch die hohen Fliehkräfte zu vermeiden, die unmittelbar zu einem Totalschaden des Motors führen können. Die Drehzahl wird über zwei unabhängige Drehzahlaufnehmer (Pickups) gemessen. Die Verkabelungen führen zu zwei, im Alarm & Monitoring System integrierten Relais im Maschinenkontrollraum. Sobald ein Pickup den eingestellten Schwellwert überschreitet, entweder durch tatsächliche Überdrehzahl oder einem Fehlwert, wird die Hauptmaschine automatisch gestoppt. Bei einem übertragenen Fehlwert (falsche Taktanzahl) muss das defekte Teil ausgetauscht werden.



Abbildung 6: Drehzahlaufnehmer



Abbildung 7: Riss im Hallgenerator

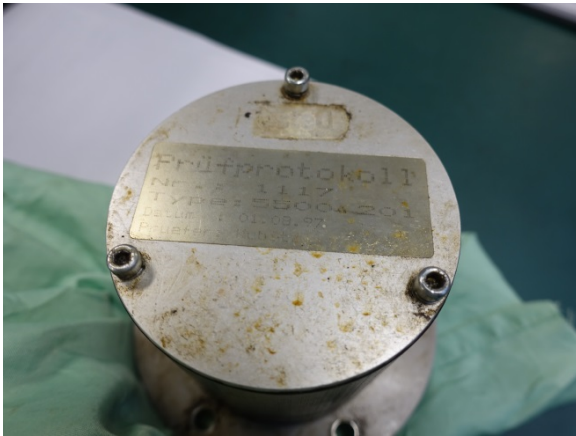


Abbildung 8: Hallgenerator
Prüfprotokoll vom 01.08.97



Abbildung 9: Neuer Hallgenerator

Nach dem Ausfall der Hauptmaschine trieb die HANNI in einem Bb.-Bogen über die andere Fahrwasserseite hinweg und strandete innerhalb von 7 min vor dem Mühlenberger Loch, obwohl nach Aussage des Kapitäns nur mit Stb.- Ruder gearbeitet wurde. Das Brückenposter und die Lotsenkarte (Pilot Card) in dem die Manöverkenndaten einzutragen sind, ist nur sehr unvollständig ausgefüllt gewesen. Bei der HANNI wäre mit einem rechtsdrehenden Verstellpropeller bei Vorausfahrt eine Steuerwirkung nach Bb. (Hoovgaard-Effekt) zu erwarten gewesen, wobei kleine Ruderwinkel ausreichen würden, um den Steuereffekt des Propellers und Rumpfes auszugleichen. Das wäre mit dem eingebauten Beckerruder (flap rudder) auch bei langsamer Fahrt möglich gewesen. Es gibt auf dem vereinfachten Schiffsdatenschreiber keine Aufzeichnungen über die Ruderwinkel und Steigungen des Propellers und der Manöverschreiber im Maschinenkontrollraum zeichnete aufgrund eines Defektes nicht auf. Beim automatischen Notstopp werden die Umdrehungen sukzessive bis auf Null reduziert und die Steigung auf Neutral gestellt. Dadurch kann die laminare Anströmung am Ruder gestört und die Ruderwirkung beeinflusst werden.

Der im Abstand von 80 m passierende Tanker FINJA mit einer Länge von 67 m, einer Breite von 12 m und einer Tragfähigkeit von 1335 t hatte kaum Einfluss auf die Bahn der HANNI. Während des Passiervorgangs wirkten Giermomente auf beide Schiffe. Durch die geringe Masse der FINJA und dem relativ großen Abstand zueinander wären die Giermomente durch kleine Ruderwinkel jedoch leicht auszugleichen gewesen, um Kurs zu halten. Die einander abwechselnden Kräfte und Momente folgen in schneller Zeitfolge aufeinander, so dass nach dem Passieren nahezu die alte Bahn wieder erreicht wird, ohne dass ein korrigierendes Ruderlegen notwendig wird. Tatsächlich drehte die HANNI jedoch ausschließlich nach Bb. Zu diesem Zeitpunkt war fast Stauwasser und der Wind kam aus NNW mit Bft 3.

Laut Maschinentagebuch wurde um 06:00 Uhr kurz vor dem Ablegen in Hamburg die Hauptmaschine gestartet. Beim Vorbereiten vom Hafenbetrieb auf Revierfahrt wird nach Checkliste der zweite Hilfsdieselgenerator (480 kW) zugeschaltet. Dieser geht automatisch auf das Bordnetz. Die Systempumpen starten, High Temperature (HT) und Low Temperature (LT) Hafendienstpumpen werden ausgeschaltet und nachdem die Schmieröltemperatur der Hauptmaschine eine Temperatur von 66 °C erreicht hat,

wird die Hauptmaschine gestartet. Sobald der Wellengenerator volle Leistung hat (770 kW), werden mittels Wahlschalter an der Hauptschalttafel Wellen- und Dieselgeneratoren getrennt. Erst dann kann der Wellengenerator eingetastet und an das Bordnetz angeglichen werden. Damit steht die benötigte Leistung für den Bugstrahlruderbetrieb (550 kW) zur Verfügung und das Ablegen kann beginnen.

Im Seebetrieb kann ohne Hilfsdieselgeneratoren gefahren werden. Der Energiebedarf wird vom Energiemanagementsystem geregelt. So sollte zum Beispiel bei einem Blackout zuerst der Notdiesel automatisch anspringen, um die Energiegrundversorgung wiederherzustellen, damit in unmittelbarem Anschluss die Hilfsdiesel (mit der dazugehörigen Versorgungsumgebung) gestartet werden können, die dann auch die Rudermaschine versorgen können.

Das Brückenposter (s. Abb. 10) ist nur sehr unvollständig ausgefüllt. Bei der Besichtigung der BSU hing es im Niedergang zur Brücke. Es fehlten wesentliche Manöverdaten, u.a. Drehkreise im beladenen Zustand sowie die Kenndaten der Notmanöver und Stoppstrecken. Der Drehkreis in Ballast ist mit 195 m angegeben und dauert 3,38 min bei einer Restfahrt von 4,2 kn. Eine 90° Kursänderung hätte 0,9 min bei einer abgelaufenen Strecke von ebenfalls 195 m und einer Restfahrt von 10,5 kn gedauert. Nach 100 m würde die HANNI nach etwa 30s andrehen. Die Steuerwirkung des Propellers konnte anhand des Brückenposters nicht nachvollzogen werden. Eher ungewöhnlich für dieses Baujahr war, dass es sich um einen rechtsdrehenden Verstellpropeller handelte. Auch diese Information fehlte.

Bei der Überprüfung der Arbeitszeitnachweise fiel auf, dass die Seewachen des 1. und 2. Nautischen Offiziers im 6 Stundenrhythmus organisiert waren. Bei ungünstigen See- und Hafenzeiten im Feederdienst kann dies ohne regelmäßige Entlastung durch den Kapitän schnell zur Übermüdung führen. Auffälligkeiten wurden bei der formalen Prüfung der Arbeits- und Ruhezeiten in den letzten 4 Tagen nicht festgestellt.

WHEELHOUSE POSTER

according to IMO Res. A. 601(15)

Ship's name: MV "SVEALAND"

Call sign: D-H-M-W

Prepared by: J.J. SIETAS KG
Schiffswerft GmbH u. Co.

Date: 10.12.1998

Performance may differ from this data
 environmental, fuel and loading conditions

SHIP'S PARTICULARS	
Gross tonnage	5056
Net tonnage	2530
Displacement, maximum	9795 t
Deadweight, maximum	6905 t
Block coefficient at summer full load draught	0.694

DRAUGHTS AT WHICH THE MANOEUVRING DATA WERE OBTAINED

	Loaded	Ballast
Trial/Estimated	Trial/Estimated	Trial/Estimated
Forward	/ 7.10 m	3.10 / m
Aft	/ 7.10 m	5.30 / m

STEERING PARTICULARS

Type of rudder(s)	
flap rudder	
Maximum rudder angle	2x45°
Time hard-over to hard-over with one power unit	36 s
Time hard-over to hard-over with two power unit	19 s
Minimum speed to maintain course, propeller stopped	— kts
Rudder angle for neutral effect	— °port/starboard

ANCHOR CHAIN

	Number of shackles	Max. rate of heave (min/shackle)
Port	9	2 min. 29 sec
Starboard	10	2 min. 25 sec
Stern	—	—

1 shackle = 27.5 m = 15 fathoms

PROPULSION PARTICULARS

Type of engine	WHL TOP BL 40/54 5790/2320kW (7834/8440 hp)
Type of propeller	variable pitch propeller, left handed
Engine order	—
Rev./Pitch setting	—
Full sea speed	—
Full	—
Half	—
Slow	—
Dead slow	—

THRUSTER EFFECT AT TRIAL CONDITIONS

Thruster	kW (hp)	Time delay for full thrust	Turning rate at zero speed	Time delay to reverse full thrust	Not effective above speed
Bow	550	— s	— °/min	— min — s	— kts
Stern	—	— s	— °/min	— min — s	— kts
Combined	—	— s	— °/min	— min — s	— kts

MAN OVERBOARD RESCUE MANOEUVRE

Sequence of actions to be taken:

- to cast a lifebuoy
- to give the helm order
- to sound the alarm
- to keep the look-out

Insert a recommended turn

DRAUGHT INCREASE (LOADED)

Estimated squat effect		
Under keel clearance	Ship's speed	Max. squat at bow/stern
∞ m	kts	m
— m	kts	m
— m	kts	m

HEEL EFFECT

Heel angle	Draught increase
2°	0.25 m
4°	0.50 m
6°	0.98 m
12°	1.42 m
16°	1.84 m

TURNING CIRCLES AT MAXIMUM RUDDER ANGLE
1 case = 0.1autical mile

EMERGENCY MANOEUVRES loaded

STOPPING CHARACTERISTICS
Track-Reach (cobles)

EMERGENCY MANOEUVRES ballast

from full sea ahead
 Comparison of turning (max rudder) and full astern stopping ability (rudder amidships)

from full sea ahead
 Comparison of turning (max rudder) and full astern stopping ability (rudder amidships)

Abbildung 10: Brückenposter

3.2.1 Besuch der Hafenlotsen und Nautischen Zentrale

Am 24. Januar 2017 besuchte die BSU die Hafenlotsenbrüderschaft und die Nautische Zentrale in Hamburg. Der Hafenlotse war am Unfalltag bereits eine halbe Stunde nach der Strandung um 07:00 Uhr an Bord der HANNI und die beiden Schlepper waren um 07:06 Uhr bzw. 07:18 Uhr fest. Nach der PPU, die sich auf Seekartennull bezieht, saß die HANNI nur im vorderen Bereich zwischen zwei Untiefen fest. Auf welchem Weg die HANNI diese Position erreichte, war unklar. Deshalb sollte zunächst versucht werden, sie mit dem bereits einsetzenden ablaufenden Wasser schräg nach vorne von den Kanten der Untiefen freizuschleppen. Dieser Versuch misslang, ebenso wie die weiteren Versuche mit Unterstützung der Hauptmaschine und fast vollen Pfahlzügen der Schlepper unter Berücksichtigung der Pollerbelastung auf der HANNI sie zu bewegen, während das Wasser weiter abließ. Letztlich musste der Bergungsversuch nach 1 Stunde abgebrochen werden.

Ausgangslage aus der PPU:



Abbildung 11: Portable Pilot Unit

Erst die Erstellung des neuen Peilplans durch die HPA mit dem Peilboot DEEPENSCHRIEWER 1 zwischen 11:00 Uhr und 12:30 Uhr des Unfalltages brachte neue Erkenntnisse über die Situation. Die generalisierten Tiefenlinien und -flächen auf der PPU des Hafenlotsen waren nicht mehr aktuell, obwohl sie monatlich an Hand von neuen Peildaten der HPA berichtigt wird. Nach dem Peilplan der DEEPENSCHRIEWER 1 lag die Hanni mit dem Vorschiff voll und an Bb.- Seite bis zur Mitte auf.

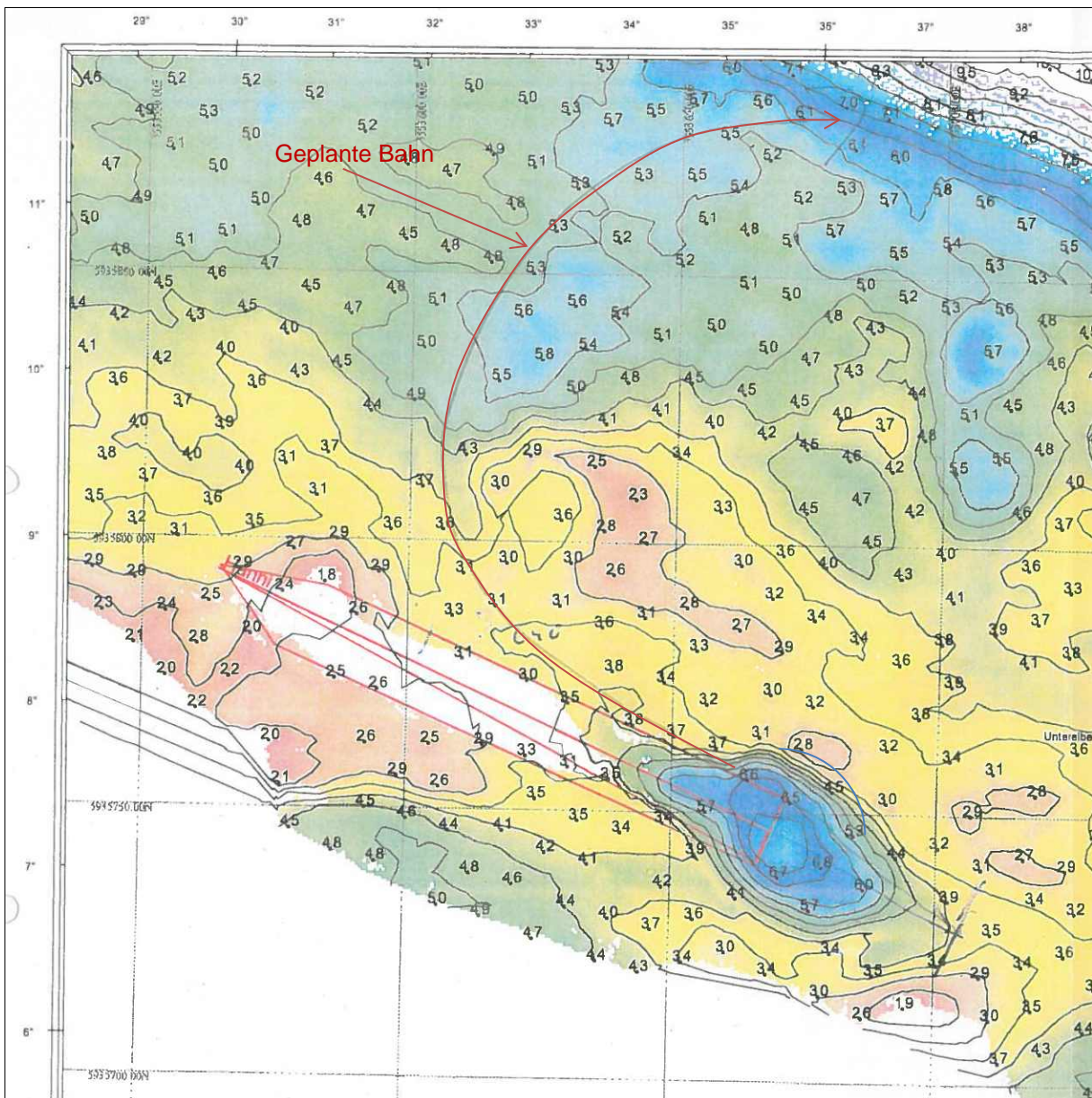


Abbildung 12: Peilplan DIEPENSCHRIEWER 1³

Aufgrund des aktuellen Peilplans konnte in der Nautischen Zentrale der HPA bereits am Nachmittag des Unfalltags ein Bergungsplan erarbeitet werden. Der 2. Bergungsversuch mit 4 Schleppern und einem Bed Leveller war erfolgreich. Um 18:30 Uhr, ca. eine Stunde vor dem nächsten Hochwasser und 12 Stunden nach der Strandung, war die HANNI wieder flott und wurde mit der Auflage 2 Schlepper zu nehmen, zum Liegeplatz 77A im Ellerholzhafen verholt. Bei der Betauchung am Liegeplatz wurden Beschädigungen am Propeller festgestellt. Deshalb war nach Entladung der HANNI ein Werftaufenthalt notwendig. Das jeweilige Verholen wurde mit einem Schlepper begleitet. Zunächst sollte die Unfallursache aufgeklärt werden.

³ Der Peilplan bezieht sich auf Normalhöhennull – 1,6 m (Mittleres Niedrigwasser). Die blau eingefärbten Polygone hinter dem eingezeichneten Umriss der HANNI sind als Tiefenflächen vor oder beim 1. Bergungsversuch durch die Propellerwirbel der HANNI neu entstanden.

4 AUSWERTUNG

4.1 Radar- und Sprechfunkaufzeichnungen der Nautischen Zentrale, VDR-Daten (Schiffsdatenschreiber HANNI) und Aussagen der Besatzung

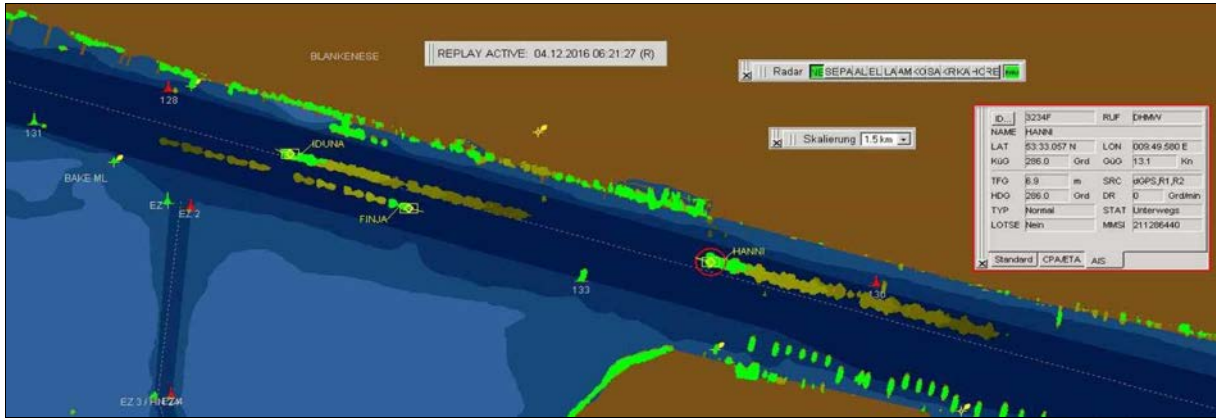


Abbildung 13: NZ Radar 06:21:27 Uhr, 1. Alarm, 13,1 kn

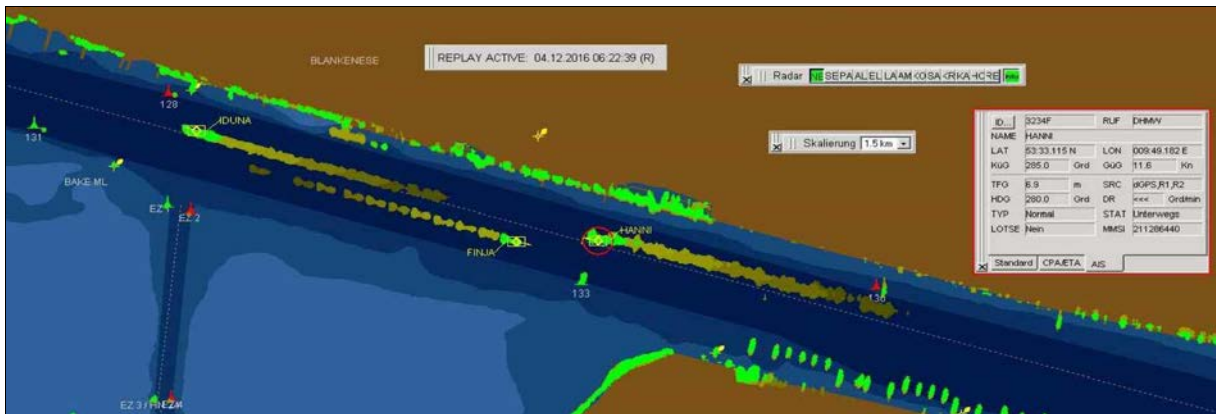


Abbildung 14: NZ Radar 06:22:39 Uhr, Kontrolle in Maschinenraum, 11,6 kn

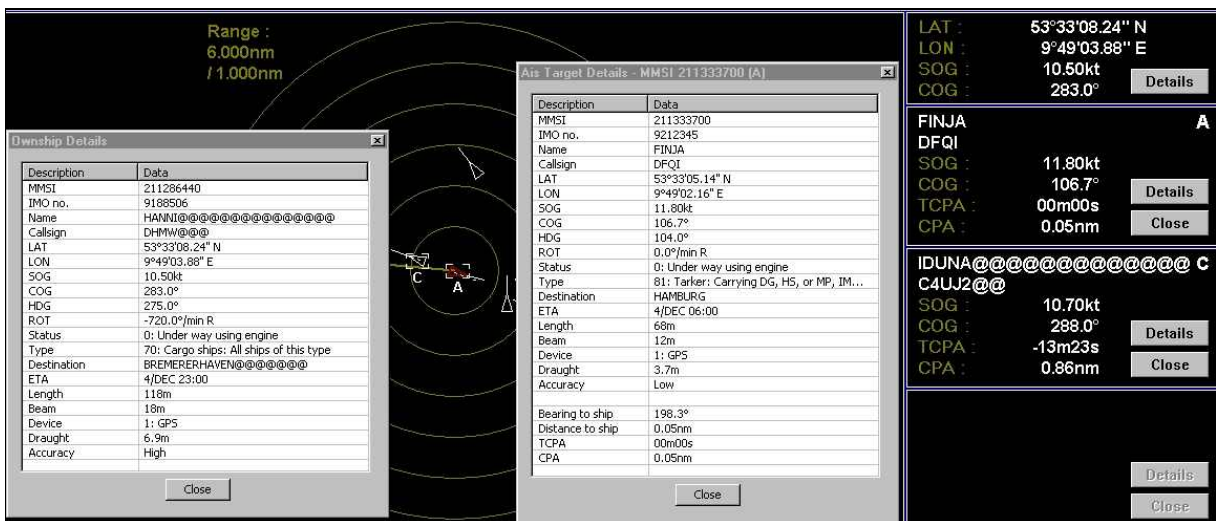


Abbildung 15: AIS HANNI 06:23:16 Uhr, Tanker FINJA in ca. 80 m Abstand von der Bordwand passiert

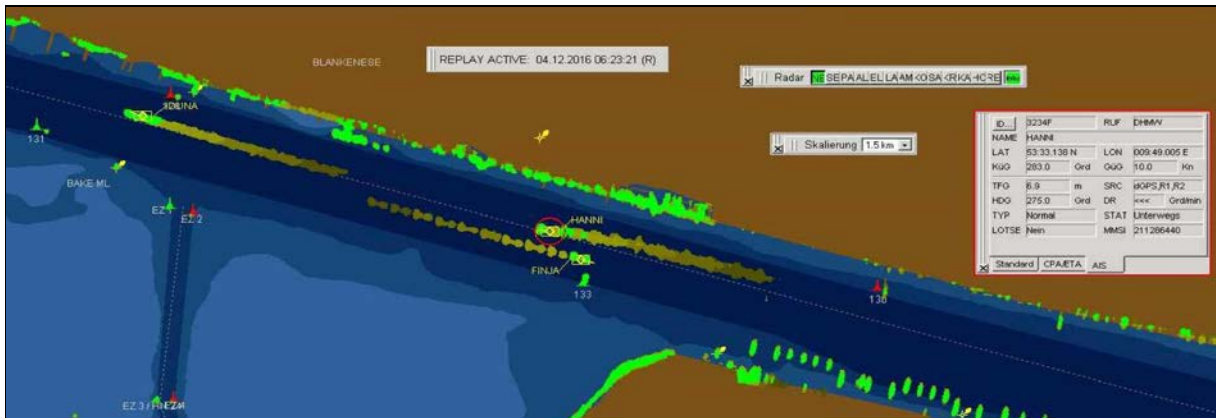


Abbildung 16: NZ Radar 06:23:21 Uhr, 2. Alarm, 10,0 kn

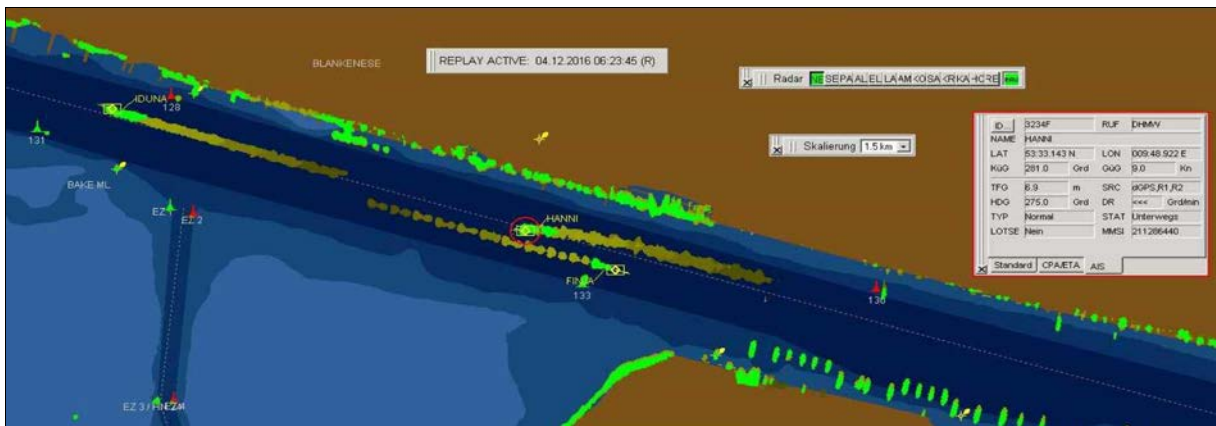


Abbildung 17: NZ Radar 06:23:45 Uhr, 3. Alarm, 9,0 kn

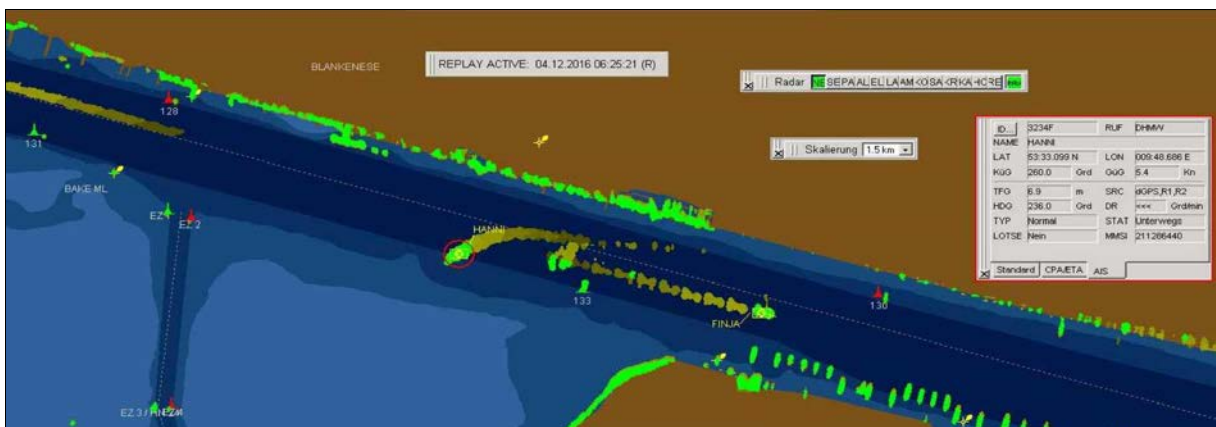


Abbildung 18: NZ Radar 06:25:21 Uhr, 4. Alarm, 5,4 kn

Az.: 439/16

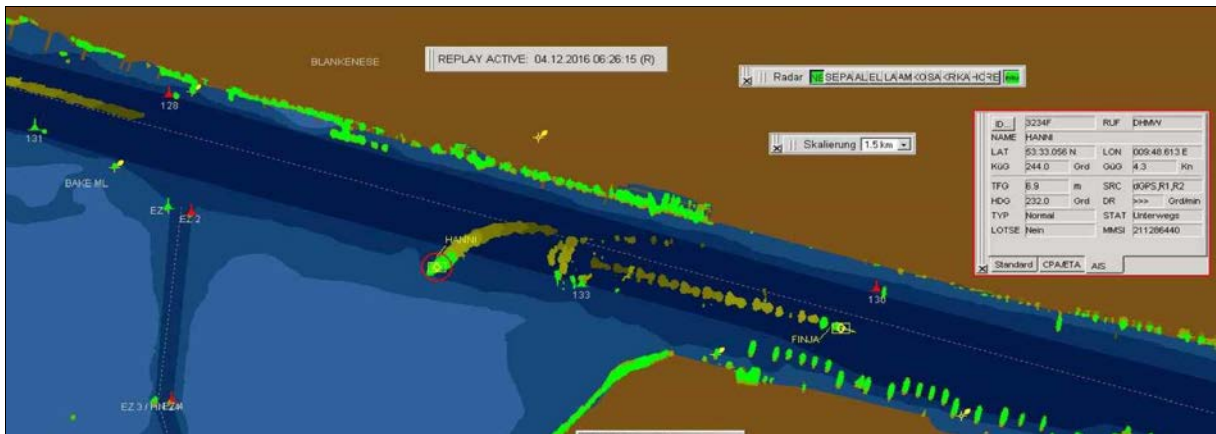


Abbildung 19: NZ Radar 06:26:15 Anker klar zum Fallen, 4,3 kn, Maschine läuft

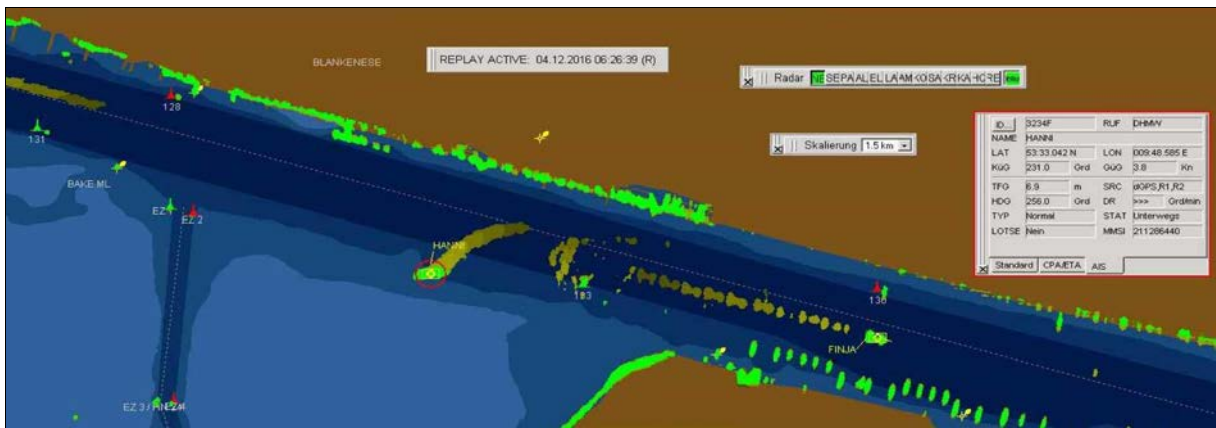


Abbildung 20: NZ Radar 06:26:39 Ruf NZ Was ist mit der HANNI los, 3,8 kn

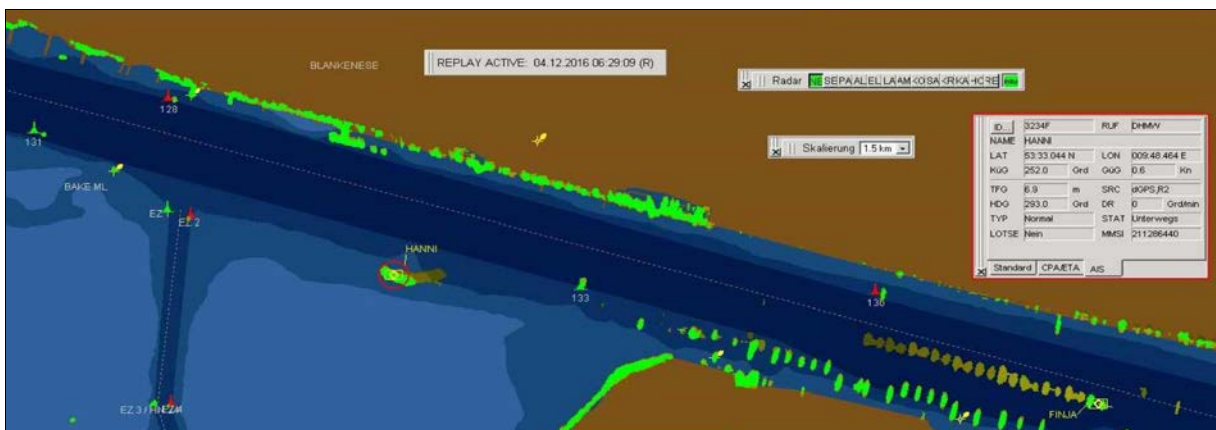


Abbildung 21: NZ Radar 06:29:09 HANNI meldet sich bei der NZ, 0,6 kn

4.2 Schiffsdatenschreiber HANNI

UTC (Koordinierte Weltzeit), HDG (Steuerkurs), COG (Kurs über Grund), SOG (Fahrt über Grund)

UTC	HDG	COG	SOG	Audio- auswertung
05:19:59	286,4	286	13,1	Hauptma- schine läuft mit Wellen- generator
05:21:04	285,8	286	13,2	
05:21:09	285,8	286	13,2	
05:21:14	286	285	13,2	
05:21:20	286,2	285	13,2	
05:21:24	286,2	285	13,2	1. Alarm Überdrehzahl und Wellen- generator- alarm
05:21:30	286,1	286	13,2	Aussage, es sei nur mit Stb.-Ruder gearbeitet worden
05:21:35	286,1	286	13,2	
05:21:39	286,1	286	13,2	
05:21:44	286	286	13,2	
05:21:49	285,8	286	13,2	
05:21:54	285,8	286	13,2	
05:21:59	285,7	286	12,9	
05:22:10	284,8	286	12,2	Aussage, zwei Gene- ratoren sei- en in Betrieb gewesen
05:22:15	284,1	286	11,8	
05:22:20	283	286	11,5	
05:22:24	282,1	286	11,1	
05:22:29	281,3	285	10,8	
05:22:34	280,7	283	10,5	

05:22:40	279,8	283	10,2	Manöver- kontrolle in den Maschinen- kontrollraum gelegt
05:22:44	279,5	282	9,9	
05:22:50	278,8	281	9,7	
05:22:55	278,1	280	9,3	
05:23:00	277,7	280	9,1	
05:23:05	277,1	279	8,9	Kommando Anker klar zum Fallen
05:23:11	276,3	278	8,7	
05:23:15	275,8	278	8,4	Passieren Tanker FINJA im AIS-Abstand von 0,05 sm (ca. 80 m Abstand von Bord- wand zu Bordwand)
05:23:20	275	277	8,2	2. Alarm
05:23:25	274,1	277	8	
05:23:30	272,8	277	7,8	
05:23:35	271,6	276	7,7	
05:23:40	270,3	275	7,5	
05:23:45	268,6	275	7,3	3. Alarm
05:23:50	267	275	7,1	
05:23:55	265,1	273	6,8	
05:24:00	263,1	272	6,7	
05:24:05	261	271	6,5	
05:24:10	258,8	269	6,3	
05:24:15	256,6	267	6,1	

05:24:20	254,6	264	6	
05:24:25	252,8	262	5,8	
05:24:30	251	259	5,7	
05:24:35	249,1	256	5,5	
05:24:40	247,5	254	5,4	
05:24:45	245,8	251	5,2	
05:24:50	244,3	249	5,1	
05:24:55	242,6	248	5	
05:25:00	241	246	4,9	
05:25:05	239,3	245	4,8	
05:25:10	237,6	243	4,6	
05:25:15	236,1	241	4,5	
05:25:20	234,6	239	4,4	4. Alarm
05:25:25	233,1	236	4,3	
05:25:30	231,8	235	4,2	
05:25:35	230,5	234	4,1	
05:25:40	229,7	230	4,1	
05:25:45	229,5	226	4,1	
05:25:51	230,7	217	4,2	
05:25:55	232,2	214	4,3	
05:26:01	234,9	210	4,5	
05:26:06	238,4	208	4,6	
05:26:11	242,2	208	4,8	Anker klar zum Fallen, Hauptmaschine läuft
05:26:20	249,7	216	4,7	
05:26:25	253,7	220	4,7	
05:26:31	258	226	4,6	
05:26:36	261,5	232	4,5	
05:26:41	264,8	236	4,4	Nautische Zentrale, was ist mit der HANNI
05:26:46	267,9	242	4,4	
05:26:51	270,9	248	4,3	
05:26:56	273,8	254	4,3	

05:27:00	275,9	256	4,3	
05:27:06	278,2	260	4	
05:27:11	279,9	263	3,8	
05:27:16	281,7	263	3,5	
05:27:21	283,4	267	3,2	
05:27:26	285,4	269	3	
05:27:31	287,2	269	2,9	
05:27:36	289,4	268	2,7	
05:27:41	291,2	267	2,4	
05:27:46	292,4	263	1,9	
05:27:51	292,9	245	0,9	
05:27:56	293	245	0,3	
05:28:01	293	245	0,1	Sitzt fest auf Grund
05:28:07	293	245	0	
05:28:11	293	245	0	
05:28:17	293	245	0	
05:28:22	293	245	0	
05:28:27	293	245	0	
05:28:31	293	245	0	
05:28:36	293	245	0	
05:28:41	293	245	0	
05:28:46	293	245	0	
05:28:51	293	245	0	
05:28:56	293	245	0	
05:29:02	293	245	0	
05:29:07	293	245	0	HANNI meldet sich bei der NZ mit Ruder-/Maschinen-ausfall
05:29:12	293	245	0	Auf Grund, zwei Schlepper bestellt

Abbildung 22: Tabelle VDR-Daten

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Auslöser der Strandung war ein Überdrehzahlalarm der zum automatischen Stopp der Hauptmaschine führte, etwa vergleichbar mit einem Notstopp, um mögliche mechanische oder thermische Schäden durch zu hohe Fliehkräfte zu vermeiden, die unmittelbar zu einem Totalschaden des Motors führen könnten. Der Alarm ist auf einen defekten Drehzahlaufnehmer (Pickup) zurückzuführen. Die Drehzahl wird mit zwei unabhängigen Hallgeneratoren gemessen. Bei zu großen Abweichungen der gemessenen Drehzahl bzw. bei einer Überdrehzahl wird die Drehzahl der Hauptmaschine langsam heruntergefahren, die Steigung des Verstellpropellers auf Null gestellt und der Wellengenerator automatisch vom Bordnetz genommen. Im Revierbetrieb laufen, wie in diesem Falle auch, dann nur noch die beiden Dieselgeneratoren, die u.a. die Rudermaschinen antreiben. Für den Betrieb des Bugstrahlruders reicht die Leistung ohne Wellengenerator nicht mehr aus.

Laut Hersteller handelt es sich um wartungsfreie Drehzahlaufnehmer. Ein Austausch wird erst bei einem defekten Sensor erforderlich. Der defekte Hallgenerator wurde am 1. August 1997 geprüft, also noch vor in Dienststellung des Schiffes. Nach Vorgaben des Herstellers kann durch Überbrückung auch mit einem Hallgenerator gefahren werden. Diese Prozedur kann jedoch nicht während der Revierfahrt durchgeführt werden. Eine größere Sicherheit könnte erreicht werden, wenn die vorhandenen Hallgeneratoren und deren Sensoren mit in einen turnusmäßigen Wartungsplan integriert werden.

Das Wiederauffahren der Maschine nach dem 1. Alarm um 06:21 Uhr dauerte 5-6 min, eine gute Zeit, die nicht zu beanstanden ist. In dieser Zeit wurde die Back mit dem Bootsmann besetzt und die Anker waren klar zum Fallen. Eine Minute später um 06:28 Uhr ist die HANNI S-lich der anderen Fahrwasserseite gestrandet. Vorher wurde um 06:23 Uhr der Entgegenkommer FINJA in einem Seitenabstand von 80 m passiert. Nach eigenen Angaben wurde während des Maschinenausfalls nur mit Stb.-Ruder gearbeitet. Der Kapitän hatte nur 1 Minute Zeit, die Strandung durch Anker oder Manövrieren zu verhindern. Um 06:27 Uhr machte die HANNI noch 4 kn Fahrt über Grund. In dieser Situation entschied sich der Kapitän weiter zu fahren, anstatt die Anker zu werfen und aufzustoppen. Dabei änderte sich der Steuerkurs nur noch leicht nach Stb., während vorher beim Treiben eine ausschließliche Bb.-Drehung vorhanden war (s. Tabelle). Nach der Seekarte befand sich die HANNI zwischen der 2 m und 5 m Tiefenlinie und es war fast Stauwasser bei einem mittleren Tidenhub von 3,5 m und einen Tiefgang von V: 6,1 m und H: 6,9 m bei leichten NNW-lichen Winden. Das Manöver hätte gerade noch gut gehen können.

Warum die HANNI auf die andere Fahrwasserseite trieb, obwohl sie noch Fahrt machte und ausschließlich mit Stb.-Ruderlagen gearbeitet wurde, kann nur durch

aufwändige hydrodynamische Untersuchungen geklärt werden, die nur für diese Situation und diesen Schiffstyp gelten würden. Dabei wäre auch der hydrodynamische Effekt des entgegenkommenden Tankers FINJA sowie die rechtsdrehende Schraube des Verstellpropellers sowie das abrupte Stoppen mit Nullstellung des Propellers zu berücksichtigen. Unter Abwägung einer Kosten-Nutzenanalyse sah die BSU davon ab, die Effekte der HANNI zu untersuchen. Dabei ist auch zu bedenken, dass die Ruderlagen und Maschinenmanöver nicht aufgezeichnet wurden, weil es sich auf der HANNI lediglich um einen vereinfachten Schiffsdatenschreiber handelte. Deshalb ist ein Blackout nicht gänzlich auszuschließen. Dann stände das Ruder unmittelbar nicht mehr zur Verfügung. Außerdem wurde bei der Unfallmeldung um 06:28 Uhr an die Nautische Zentrale übermittelt, dass die HANNI einen Ruder- und Maschinenausfall hatte. Bei diesem Aspekt half weder die Besatzung noch die Reederei der BSU bei der Aufklärung.

Die Maßnahmen nach der Strandung der HANNI seitens der Nautischen Zentrale und weiterer Dienststellen der HPA sowie die Bergung verliefen zügig und sachgerecht. Bereits eine halbe Stunde nach dem Auflaufen begann der 1. Bergungsversuch mit zwei Schleppern. Nach der Gezeitentafel des BSH setzte der Ebbstrom gerade ein. Obwohl der Hafенlotse über monatlich fortgeführte Peilpläne in seiner PPU verfügte, die deutlich genauer als Seekarten sind, stellte sich durch die nachfolgenden Peilungen der HPA heraus, dass die HANNI mit ihrem Vorschiff mehr aufsaß, als in der PPU angezeigt. Daher scheiterte der 1. Bergungsversuch, die HANNI über den Stb. Bug voraus freizubekommen. Außerdem war unklar, welche Bahn die HANNI auf diese Position gebracht hatte. Erst beim 2. Bergungsversuch zum nächsten Hochwasser und Verringern des Tiefgangs durch Lenzen und Trimmen sowie mehr Schlepperkapazität gelang es, zunächst rückwärts und dann über den Stb. Bug durch die von der KEES JR gebildete Rinne die HANNI in das Fahrwasser zu ziehen.

6 SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

6.1 Eigner HANNI

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Eigner die Drehzahlaufnehmer (Pickups) und zugehörige Drehzahlwächter in einen turnusmäßigen Wartungsplan zu integrieren und/oder diese nach den vom Hersteller vorgegebenen Erfahrungswerten ggf. auf seinen Schiffen vorsorglich auszutauschen.

6.2 Eigner HANNI

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Eigner das Brückenposter und die Lotsenkarte zu überarbeiten und alle abgefragten Daten zu ergänzen, sowie die Drehrichtung des Verstellpropellers mit aufzunehmen.

6.3 Kapitän HANNI

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Kapitän den Seewachenrhythmus so umzustellen, dass die Wachoffiziere täglich nicht mehr als 10 Stunden Wache gehen.

6.4 Motorenhersteller

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt MAN Diesel & Turbo SE für Neubauten die Drehzahlaufnehmer der Hauptmaschine so zu konfigurieren, dass eine Plausibilitätsprüfung der Messdaten zwischen den Sensoren stattfindet.

7 QUELLENANGABEN

- Ermittlungen Wasserschutzpolizei Hamburg (WSPK1)

- Schriftliche Erklärungen/Stellungnahmen
 - Schiffsführung
 - Oberhafenamt der Hamburg Port Authority (HPA)
 - Hafenslotsenbrüderschaft Hamburg
 - MAN Diesel & Turbo Hamburg

- Zeugenaussagen
 - Kapitän, Lotsen

- Seekarten und Schiffsdaten Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)

- Radaraufzeichnungen Schiffssicherungsdienste/Verkehrszentralen (VTS)
 - Nautische Zentrale Hamburg des Oberhafenamtes