



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

Untersuchungsbericht 465/05

15. Oktober 2006

Schwerer Seeunfall

**Festkommen des MS ILKA
am 14. November 2005
über einer Unterwasserleitung
auf dem Fluss Tay vor Perth (UK)**

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.

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.....	5
2	UNFALLORT.....	6
3	SCHIFFSDATEN.....	7
3.1	Foto.....	7
3.2	Daten.....	7
4	UNFALLHERGANG.....	8
4.1	Besichtigung der MCA (Maritime and Coastguard Agency) und des GL (Germanischer Lloyd).....	9
4.2	Lotsenbericht.....	9
4.3	Nautische Veröffentlichungen.....	10
4.4	Perth Harbour Inward and Outward Passage Plans.....	11
4.4.1	Cairnie Pier to Sleepless Inch.....	11
5	UNTERSUCHUNG.....	13
5.1	Besichtigung der ILKA in Husum.....	13
5.2	Auswertung der elektronischen Seekarte.....	15
5.3	Hafenbehörden.....	16
5.4	Wettergutachten.....	16
5.5	Gutachten des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie....	18
5.6	Bewertung Proudman Oceanographic Laboratory.....	20
6	ANALYSE.....	23
7	SICHERHEITSEMPFEHLUNG(EN).....	25
8	QUELLENANGABE.....	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Seekarte	6
Abbildung 2: Schiffsfoto	7
Abbildung 3: Tidenkalender Proudman Oceanographic Laboratory	9
Abbildung 4: Auszug Perth Harbour Passage Plan	11
Abbildung 5: Brücke ILKA.....	13
Abbildung 6: Bodenschaden ILKA.....	14
Abbildung 7: Ruder und Propeller ILKA.....	14
Abbildung 8: Festkommen am 13. November 2005.....	15
Abbildung 9: Festkommen am 14. November 2005.....	15

1 Zusammenfassung des Seeunfalls

Auf der Reise von Rostock nach Perth im Vereinigten Königreich kam das mit 1640 t Weizen beladene MS ILKA zweimal auf dem Fluss Tay fest. Am 12. November 2005 um 11:20 Uhr UTC¹ erreichte das abgeladene Schiff die Innenreede vor Buddon Ness auf ebenem Kiel mit einem abgelesenen Tiefgang von 3,95 m. Die Reise wurde am nächsten Tag unter Lotsenberatung fortgesetzt. Gegen 13:00 Uhr kam das Schiff das erste Mal ca. 2 kbl O-lich der in der Seekarte eingezeichneten Ölunterwasserleitungen bei Seggieden fest und konnte die Reise erst mit dem nächsten Hochwasser in der Nacht zum 14. November 2005 fortsetzen. Es gelang, mit eigener Kraft wieder flott zu werden, bis das Schiff kurze Zeit später um 01:36 Uhr auf der O-lichen Unterwasserleitung wieder festlag. Danach wurde die Besatzung, bis auf den Kapitän, vorsorglich evakuiert, bis fest stand, dass keine Gefährdungen von dem Unfall ausgingen. Mit dem Mittagshochwasser und einer kalkulierten Unterkielfreiheit von 0,25 m gelang es dann, unter Schlepperhilfe die ILKA freizuziehen. Die ILKA konnte danach ihre Reise mit Schlepperbegleitung fortsetzen und kam um 14:45 Uhr an ihrem Liegeplatz in Perth an.

¹ UTC Universal Time Coordinated/Koordinierte Weltzeit. Die im Bericht angegebenen Zeiten beziehen sich alle auf UTC.

2 Unfallort

Art des Ereignisses: Schwerer Seeunfall
Datum/Uhrzeit: 14. November 2005, 01:36 Uhr
Ort: Seggieden
Breite/Länge: φ 56°22,5'N, λ 003°20,8'W

Ausschnitt aus Seekarte 228 Ausgabe 2005, BSH

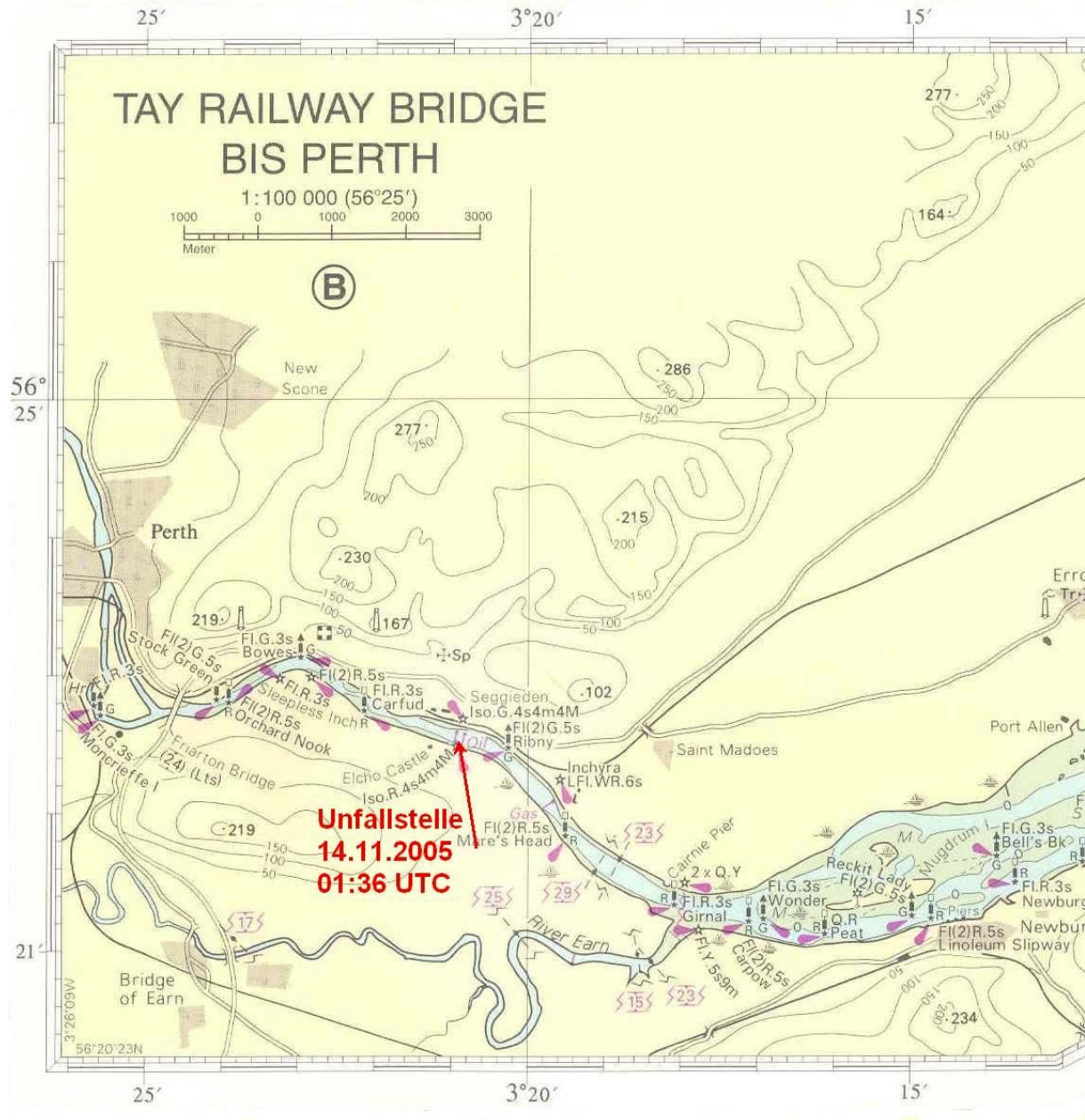


Abbildung 1: Seekarte

3 Schiffsdaten

3.1 Foto



Abbildung 2: Schiffsfoto

3.2 Daten

Schiffsname:	ILKA
Schiffstyp:	Stückgutschiff
Nationalität/Flagge:	Deutschland
Heimathafen:	Husum
IMO-Nummer:	8504947
Unterscheidungssignal:	DIZZ
Reederei:	Thordsen MS ILKA GmbH & Co. KG
Baujahr:	1985
Bauwerft/Baunummer:	Husumer Schiffswerft, 1498
Klassifikationsgesellschaft:	Germanischer Lloyd
Länge ü.a.:	71,94 m
Breite ü.a.:	11,30 m
Bruttoraumzahl:	1366
Tragfähigkeit:	1300 t
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	3,95 m
Maschinenleistung:	588 kW
Hauptmaschine:	427 FOTK Aabenraa Motorfabrik
Geschwindigkeit:	10,00 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl
Schiffskörperkonstruktion:	Doppelboden
Anzahl der Besatzung:	5

4 Unfallhergang

Am 12. November 2005 um 11:20 Uhr erreichte das bis zur Wintertiefgangsmarke abgeladene Schiff mit einer Ladung von 1640 t Weizen die Innenreede vor Buddon Ness auf dem Fluss Tay und ging vor Anker. Der bei Niedrigwasser und ebenem Kiel abgelesene Tiefgang betrug 3,95 m.

Auf Reede erwartete es für den nächsten Tag den Lotsen. Nach dem von der Besatzung benutzten Tidenkalender vom Proudman Oceanographic Laboratory (s. Abb. 3) war die Hochwasserhöhe für Perth am 13. November 2005 um 13:49 Uhr mit 3,9 m angegeben. Um 10:25 Uhr setzte die ILKA unter Lotsenberatung ihre Reise fort. Vor Dundee war um 11:25 Uhr Lotsenwechsel. Ein mit 30-jähriger Berufserfahrung eingesetzter Hafenlotse übernahm das Ruder und steuerte das Schiff flussaufwärts. Nach Aussage des Lotsen sei eine Unterkieffreiheit von ca. 0,25 m vorhanden gewesen.

Gegen 13:00 Uhr kam das Schiff das erste Mal ca. 2 kbl O-lich der in der Seekarte eingezeichneten Unterwasserleitung auf der Position $56^{\circ}22,497'N$ $003^{\circ}20,497'W$ fest. Mehrere Versuche, das Schiff mit eigener Kraft freizubekommen, misslangen. Der Lotse ging daraufhin von Bord. Das nächste Hochwasser war laut Tidenkalender am 14. November 2005 für 01:49 Uhr mit 4,2 m vorausberechnet.

Am 14. November 2005 um 00:25 Uhr war der Lotse wieder an Bord. Der Wind kam aus W-licher Richtung mit 4-5 Bft, und der abgelesene Luftdruck betrug 1031 hPa. Um 00:55 Uhr gelang es, mit eigener Kraft wieder flott zu werden. Gegen 01:36 Uhr kam das Schiff auf der Höhe von Seggieden (s. Abb. 1) wieder fest und lag auf der O-lichen Ölonterwasserleitung, die 3 m unter dem Meeresboden verläuft. Daraufhin musste auf Anweisung der Hafenbehörde Perth das Schiff, bis auf den Kapitän, evakuiert werden.

Nachdem keine augenscheinlichen Schäden an dem Schiff und der Unterwasserleitung festgestellt wurden, konnten Besatzung und Lotse gegen 12:45 Uhr wieder an Bord kommen. Um 13:00 Uhr traf der Schlepper COLLIT ein, der vom P&I Club bestellt worden war. Nachdem es nicht gelang, das Schiff mit eigener Kraft flott zu bekommen, machte der Schlepper um 13:37 Uhr achtern fest und taute an. Danach kam die ILKA frei und konnte ihre Reise mit Schlepperbegleitung nach Perth fortsetzen, wo sie am 14. November 2005 um 14:45 Uhr ihren Liegeplatz mit einem abgelesenen Tiefgang von 3,96 m (ebener Kiel) erreichte.

High Water at Perth Lower Harbour				
November 2005				
Day	Morning H. M	Height Metres	Afternoon H. M.	Height Metres
1 Tu	02 54	4.0	15 20	4.0
2 W	03 27	4.2	15 50	4.1
3 Th	04 00	4.2	16 20	4.2
4 F	04 34	4.2	16 52	4.2
5 Sa	05 11	4.1	17 26	4.1
6 Su	05 52	4.0	18 04	3.9
7 M	06 42	3.7	18 51	3.7
8 Tu	07 45	3.5	19 52	3.5
9 W	09 06	3.4	21 13	3.4
10 Th	10 34	3.4	22 39	3.5
11 F	11 56	3.5	23 56	3.7
12 Sa	--	--	12 59	3.7
13 Su	00 57	3.9	3 49	3.9
14 M	01 49	4.2	14 30	4.1
15 Tu	02 39	4.0	15 07	4.2
16 W	03 16	4.4	15 43	4.2
17 Th	03 56	4.3	16 17	4.2
18 F	04 35	4.2	16 51	4.1
19 Sa	05 16	4.0	17 25	4.0
20 Su	05 55	3.7	17 58	3.8
21 M	06 39	3.5	18 39	3.6
22 Tu	07 29	3.2	19 28	3.4
23 W	08 25	3.1	20 29	3.2
24 Th	09 32	3.0	21 40	3.2
25 F	10 45	3.0	22 54	3.2
26 Sa	11 54	3.1	--	--
27 Su	00 00	3.3	12 48	3.3
28 M	00 54	3.5	13 38	3.6
29 Tu	01 40	3.7	14 12	3.8
30 W	02 22	3.9	14 49	4.0

Times are GMT
Proudman Oceanographic Laboratory, Birkston Observatory,
Birkenhead, Merseyside L43 7RA Copyright Reserved

Abbildung 3: Tidenkalender Proudman Oceanographic Laboratory

4.1 Besichtigung der MCA (Maritime and Coastguard Agency) und des GL (Germanischer Lloyd)

In Perth kam die MCA an Bord und führte eine Hafenstaatkontrolle durch. Es wurden von der MCA keine sichtbaren Schäden an der Konstruktion des Schiffes und keine Mängel in der Ausrüstung festgestellt. Die MCA verwies lediglich auf verkehrt gestaute Farbeimer im Kabelgatt und auf eine verkehrt gestaute Kühltruhe. Ein GL-Besichtiger stellte eine defekte Echolotanlage fest. Ansonsten gab es keine augenscheinlichen Schäden. Die ILKA konnte nach Beenden der Löscharbeiten den Hafen am 17. November 2005 ohne Auflagen wieder verlassen.

4.2 Lotsenbericht

Auf der Revierfahrt von Dundee nach Perth wurden am 13. November 2005 alle 15 Minuten die Pegelstände abgelesen und an die ILKA übermittelt. Um 13:15 Uhr war der Pegelstand 3,9 m. Diese Ablesung hätte zu einer Unterkielfreiheit von 0,25 m führen müssen und ein Passieren der Ölunterwasserleitung ermöglicht. Trotz alledem lief die ILKA ca. 2 kbl O-lich der Leitung im Fahrwasser das erste Mal auf und konnte aus eigener Kraft nicht freikommen. Etwa 15 Minuten nach Hochwasser wurden die Manövrierversuche eingestellt. Um 00:55 Uhr des nächsten Tages konnte die ILKA bei einem Pegelstand von 3,90 m wieder freikommen und setzte die Fahrt bis zur O-lichen Unterwasserleitung fort, wo sie bei einem Pegelstand von 3,92 m erneut fest kam. Der Pegelstand erreichte danach eine maximale Höhe von 3,94 m. Bei diesem Pegelstand wäre eine Wassertiefe von 4,20 m zu erwarten gewesen.

4.3 Nautische Veröffentlichungen

Nach dem Seehandbuch (Shb.) des BSH können Schiffe bis zu 90 m Länge und 4,2 m Tiefgang bei Springhochwasser² bis Perth gelangen. Eine maximale Wassertiefe für Perth ist im Shb. nicht angegeben. Wassertiefenangaben im Shb. beziehen sich auf das SKN³ der Seekarte, welches in diesem Fall LAT⁴ ist (BA 1481 Plan B).

Die Vermessung in diesem Bereich basiert auf einem Commercial Survey zwischen 1986 und 1990, wie aus dem Source Diagram zu ersehen ist. Die Kartensignatur zeigt bei Seggieden, in der Nähe der Unterwasserleitungen, einen Wassertiefenbereich zwischen 0 und 5 m. Der im Nordsee-Seehandbuch, W-licher Teil, BSH Nr. 2008, Ausgabe 2003, Abschnitt C 2.1.5 unter maximalen Fahrzeugabmessungen angegebene maximale Tiefgang bezieht sich auf die Veröffentlichung des United Kingdom Hydrographic Office NP 54, Sixth Edition 2003, Paragraph 3. Diese Information wurde am 15. Juni 2006 telefonisch bestätigt und bedeutet nicht notwendigerweise, dass auf dem Revier zum Liegeplatz eine Wassertiefe vorgehalten wird, die einen Tiefgang von 4,2 m rechtfertigt. Es ist so zu interpretieren, dass diese Maximalabmessungen von den zum Befahrzeitpunkt vorherrschenden örtlichen Gegebenheiten abhängig sind. Beim Anlaufen von Perth als Flusshafen ist den Problematiken Versandung, Sedimenttransport sowie Oberflächenwasser erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken.

Das Fahrwasser führt zwischen ausgedehnten Sandbänken hindurch. Der breite Mündungstrichter des Flusses Tay endet 2 sm oberhalb von Newburgh, wo der Fluss Earn mündet. Von dort ist der teilweise gewundene Flusslauf noch bis Perth schiffbar. Die Wassertiefen sind veränderlich, und es sollten aktuelle Informationen bei der Verkehrsüberwachung eingeholt werden. Von der Ansteuerung bis Dundee besteht Lotsenannahmepflicht. Oberhalb von Dundee wird die Annahme eines Lotsen dringend empfohlen.

Im „Guide to Port Entry“ sind die Wasserdichten in Dundee bei MSpHW⁵ mit 1015 und bei MSpNW⁶ mit 1010 angegeben und in Perth mit der von Frischwasser.

Aus den Gezeitentafeln des BSH lässt sich für den 13. November 2005 (Mittzeit)⁷ um 13:42 Uhr eine Hochwasserhöhe von 2,9 m und für den 14. November 2005 um 01:44 Uhr eine Höhe von 3,1 m entnehmen. Nach der vom Proudman Oceanographic Laboratory herausgegebenen Gezeitentabelle (s. Abb. 3) wäre am 13. November 2005 um 13:49 Uhr die Hochwasserhöhe mit 3,9 m und am 14. November 2005 um 01:49 Uhr mit 4,2 m vorausberechnet gewesen.

² Es treten zur Springzeit durchschnittlich die höchsten und zur Nippzeit durchschnittlich die niedrigsten Hochwasser ein.

³ SKN Seekartennull

⁴ LAT Lowest Astronomical Tide, niedrigstmöglicher Gezeitenwasserstand

⁵ MSpHW Mittleres Springhochwasser

⁶ MSpNW Mittleres Springniedrigwasser

⁷ Mittzeit ist die in der Mitte zwischen Spring- und Nippzeit oder zwischen Nipp- und Springzeit liegende Zeit. Die Hochwasserhöhe wird bei der Entnahme aus der Gezeitentafel zum ungünstigeren Wert hin interpoliert.

4.4 Perth Harbour Inward and Outward Passage Plans

Das Perth & Kinross Council hat für die Passage von Dundee bis Perth einen Segelplan mit empfohlenen Kursen und Manöverhilfen veröffentlicht, der auf dem Revier eingehalten werden sollte (s. Abb. 4). Das Revier wird als schwierig und riskant beschrieben. Auf Tiefenangaben im Plan wurde verzichtet. Der Tidenstrom wird im Bereich der Unfallstelle mit +/- 0,5 bis 0,6 kn angegeben. An der Unterwasserleitung gibt es einen Hinweis auf eine flache Stelle, die nicht skizziert ist (s. 4.4.1 und Abb. 4).

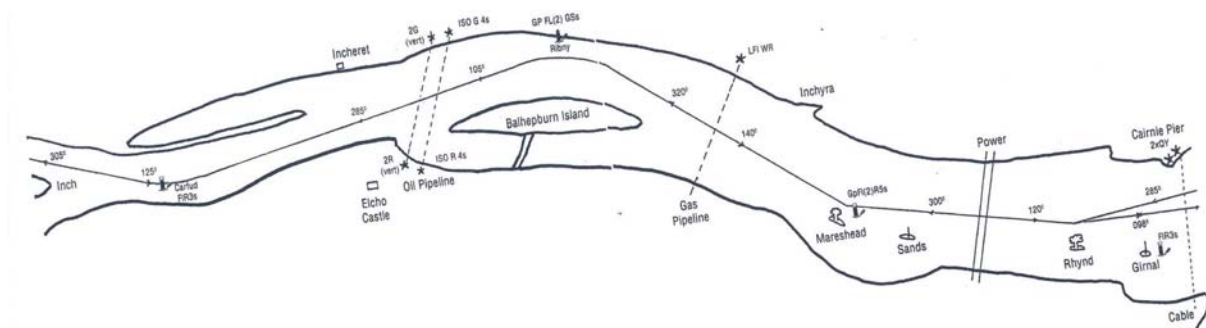


Abbildung 4: Auszug Perth Harbour Passage Plan

4.4.1 Cairnie Pier to Sleepless Inch

Local Regulations and/or Information

1. There is a shallow patch underneath the electricity cables spanning the river. Height of cables is 24 m.
2. There are numerous small boat moorings off Inchyra.
3. There is a shallow patch at the oil pipeline.
4. At Incheret the river is relatively deep across its breadth. If for any reason it is decided not to continue inbound to Perth, vessels can be turned short round here.

Sailing Directions Inwards

1. At the Rhynd (submerged tree island) alter course to pass under the power lines in the middle of the spans, course 300°. Slow down for the shallow patch at the power lines.
2. From the power lines it is 5 miles to Perth. When clear can increase speed to half ahead. Adjust course leaving the Mareshead (Gp.FI(2)R.5s) on the port bow.
3. At Mareshead alter course to keep to middle or 2/3rds across to the port side of the river, course 320°. Steer for the Ribny (Gp.FI(2)G.5s) heading for deeper water on the north side of the river.
4. Alter course around bend to the west of the Ribny adjust course to pass over the pipeline centre to left of centre of river, Carfud (FI.R.3s). Reduce to dead slow for passing over the pipeline.
5. When clear of pipeline increase speed. Alter course around the bend at Carfud continuing towards Sleepless Inch with Bowes (FI.G.3s) fine on the port bow adjust courses keeping initially to the left of centre of the river.

Tidal Streams

Flood and ebb tide effect follows the river channel. Ebb rates +/- 0.6 knts. Flood rates +/- 0.5 knts.

5 Untersuchung

5.1 Besichtigung der ILKA in Husum

Am 28. November 2005 wurde die ILKA im Dock der HDR⁸ Husum von der BSU besichtigt. Der Unfallhergang wurde nochmals geschildert und Dokumente sichergestellt.

Auf der Brücke (s. Abb. 5) verfügte die ILKA u.a. über folgende Navigationsausrüstung:



Abbildung 5: Brücke ILKA

ECS Transas Navisailor 2400 BSH 6579/080188/00
Radaranlage Bridgemaster IIB BSH 29/01647/92 und Furuno 1510 M2 IIB BSH 23/01/1805/96
Echolotanlage Furuno FE 700
GPS Shipmate RS 5400 BSH 150/08251/96
Kreiselkompassanlage Standard 12 Raytheon
Selbststeueranlage 02-840 Raytheon

Bei der Rumpfbesichtigung stellte die BSU vorne an Bb.-Seite hinter dem Bugstrahlruderkanal Eindellungen fest, die bereits mit Kreide markiert waren (s. Abb. 6). Es sollen ca. 3 m² Platten ersetzt werden. Hinten am Propeller und Ruder

⁸ HDR Husumer Dock und Reparatur GmbH & Co KG

Az.: 465/05

waren leichte Dellen und Verbiegungen sichtbar (s. Abb. 7). Die Blätter des Verstellpropellers konnten per Hand etwas bewegt werden. Am Boden lag ein Teil eines Fischernetzes, das sich am Propeller verfangen hatte. Die Schäden achtern sind wahrscheinlich nicht auf den Unfall zurückzuführen. Nach Schätzungen der Reederei lassen sich die Gesamtkosten auf ca. 120.000,-- € beziffern. Davon sollen 40.000 Pfund Schlepperkosten sein.



Abbildung 6: Bodenschaden ILKA



Abbildung 7: Ruder und Propeller ILKA

5.2 Auswertung der elektronischen Seekarte

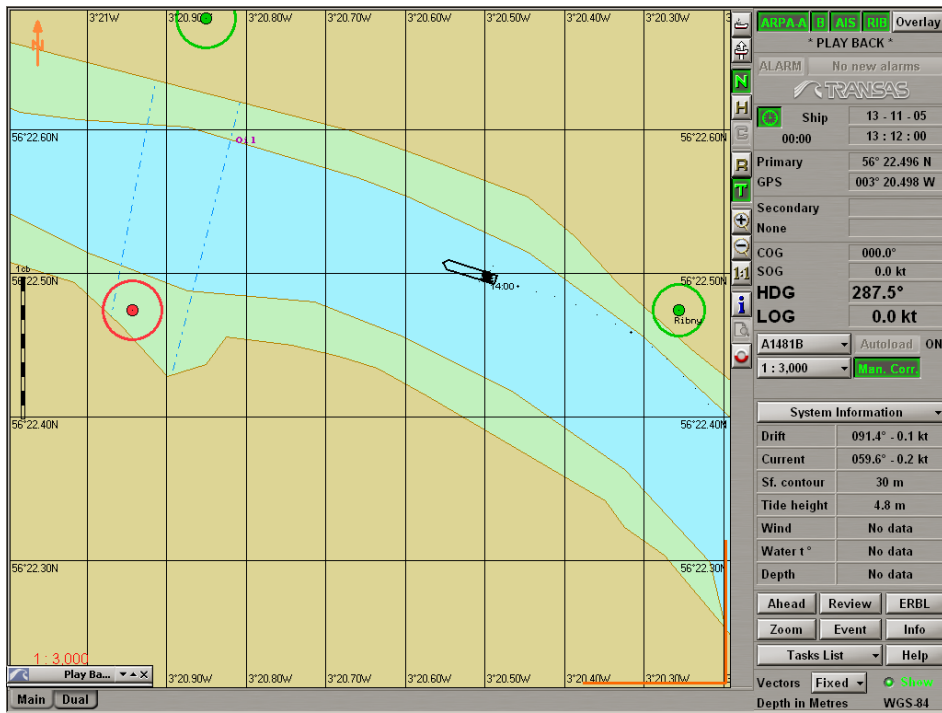


Abbildung 8: Festkommen am 13. November 2005

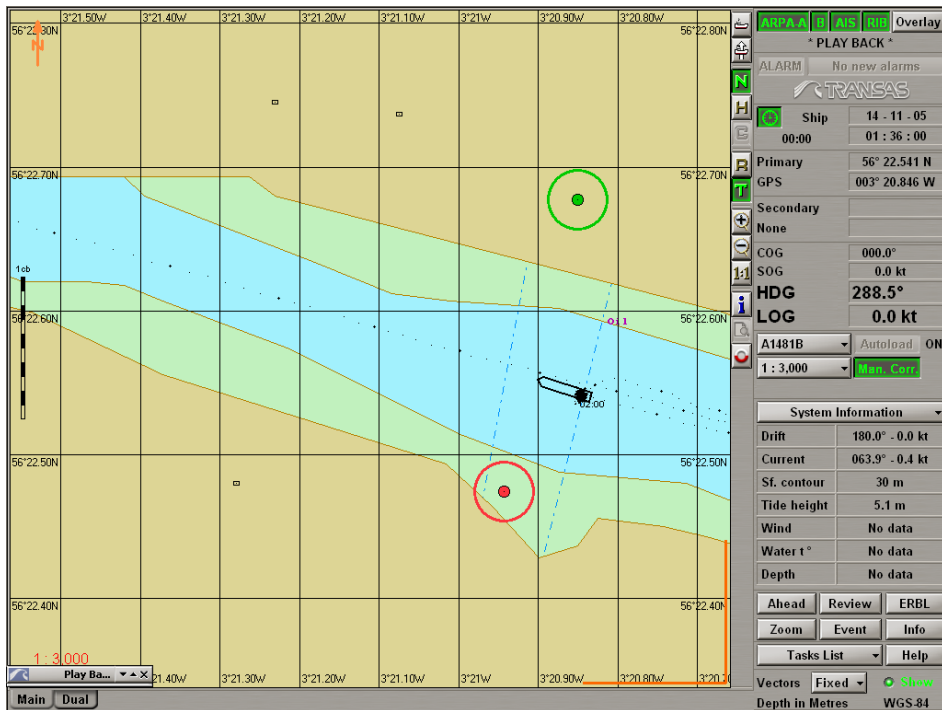


Abbildung 9: Festkommen am 14. November 2005

Die Daten der elektronischen Seekarte des Typs ECS Transas Navisailor 2400 geben im Vergleich zum Perth Harbour Inward and Outward Passage Plan sowie der Seekarte BSH Nr. 228 eine sehr generalisierte Darstellung der Topographie wieder. Danach entsprach die abgelaufene Bahn der ILKA den Empfehlungen des Perth & Kinross Council im Inward and Outward Passage Plan. In den Abb. 8 und 9 sind die von der ECS gespeicherten Daten visualisiert und dokumentieren das zweimalige Festkommen der ILKA.

5.3 Hafengebörden

Anfang des Jahres wurden durch das Perth & Kinross Council Baggerarbeiten auf dem Oberlauf des Flusses Tay veranlasst, um Anhäufungen im Flussbett zu beseitigen. Danach sollte an beiden Unfallstellen die Tidenhöhe gemäß den Unterlagen ausreichend für die Passage der ILKA sein. Nach dem Unfall wurde von den Hafengebörden der max. zulässige Tiefgang um zunächst 0,2 m reduziert, weil Lotungen im Bereich der Pipeline ergaben, dass weniger Wasser als amtlich bekanntgegeben zur Verfügung stand. Im Laufe der Zeit sollen weitere Vermessungen folgen, um daraufhin ggf. weitere Maßnahmen zu ergreifen.

5.4 Wettergutachten

Die Abteilung Seeschifffahrt des Deutschen Wetterdienstes wurde von der BSU am 30. November 2005 beauftragt, die Witterungs- und Windverhältnisse auf dem Fluss Tay nahe Perth in Schottland am 13. November 2005 gegen 13:00 Uhr UTC sowie am 14. November 2005 um 01:36 Uhr UTC zu untersuchen.

Dem Deutschen Wetterdienst stehen durch den internationalen Austausch von Wetterdaten stündliche Mess- und Beobachtungswerte von Land-, Küsten- und Inselstationen für das zu beurteilende Gebiet und den gewünschten Zeitraum zur Verfügung. Zur Beurteilung wurden auch die vom Institut für Meteorologie der FU Berlin veröffentlichten Satellitenbilder herangezogen. Neben der Auswertung der verfügbaren Mess- und Beobachtungsdaten im zu beurteilenden Gebiet wurde eine wissenschaftliche Analyse der Großwetterlage und ihrer Entwicklung vorgenommen. Sie bildet eine wesentliche Grundlage für die Erstellung des Gutachtens.

Schottland und damit auch der Firth of Tay sowie der Fluss Tay lagen Mitte November 2005 im Einflussbereich einer ausgeprägten Westdrift, mit der in rascher Folge Tiefausläufer vom Atlantik ostwärts gesteuert wurden. Steuerungszentrum war dabei ein umfangreiches und ausgedehntes Hochdruckgebiet nördlich der Azoren mit einem Kerndruck von zeitweise über 1040 hPa. Ein Keil dieses Hochdruckgebietes schwenkte hinter einem abziehenden Tiefausläufer am 13. November 2005 von den Shetlands über die schottische Ostküste hinweg SO-wärts und sorgte hier vorübergehend für Wetterberuhigung. Schon am Abend und in der Nacht zum

14. November 2005 folgte von Westen rasch eine weitere Störung mit Regen und erneut auffrischenden SW-lichen Winden.

Zur Beurteilung der Witterungs- und Windverhältnisse konnte neben der Großwetterlage auf die Messungen und Beobachtungen der nahegelegenen Station Leuchars zurückgegriffen werden. Am 13. November 2005 um 13:00 Uhr UTC wurde hier ein Westwind (280°) mit 9 kn (Bft 3) ohne signifikante Böen registriert. Die Bewölkung war stark aufgelockert, und die Sichtweite betrug 50 km. Die Lufttemperatur erreichte nahezu 8° C und der Luftdruck betrug 1028 hPa. Am 14. November 2005 gegen 01:36 Uhr UTC hatte der Wind bereits auf WSW zurückgedreht und kräftig aufgefrischt. Die mittlere Windgeschwindigkeit lag bei 20 kn (Bft 5), und in Böen wurden 27 kn (Bft 6 bis 7) gemessen. Es fiel noch kein Niederschlag, aber der Himmel war nahezu bedeckt, und die Sichtweite lag noch bei 35 km. Bei Temperaturen von 8° bis 9° C betrug der Luftdruck nur noch 1020 hPa mit deutlich fallender Tendenz.

Unter Berücksichtigung der speziellen geographischen Gegebenheiten an der Havariestelle im Fluss Tay können bei diesen Windverhältnissen durch lokale Effekte (Düsen-, Eckeneffekt) durchaus etwas höhere Windgeschwindigkeiten aufgetreten sein. Diese Aussage gilt insbesondere für den zweiten Havarietermin in der Nacht zum 14. November 2005, für den Böen der Stärke 8 bis 9 Bft nicht ausgeschlossen werden können. Nennenswerter Seegang sollte sich auf dem Fluss Tay allerdings kaum ausgebildet haben.

Die Seegangsverhältnisse in der freien Nordsee vor dem Firth of Tay waren am 13. November 2005 anfangs durch eine Windsee und Dünung in Richtung Süden geprägt. Am Abend und in der Nacht zum 14. November 2005 drehte die Windsee, angefacht durch den neuen Tiefausläufer, in Richtung NO mit kennzeichnenden Wellenhöhen von 1 bis 2 m.

Am 13. November 2005 herrschte an der Havariestelle im Fluss Tay Hochdruckeinfluss vor, der sich in der Nacht zum 14. November 2005 rasch abbaute. Der Wind wehte am Mittag des 13. aus West mit Stärke 3 bis 4 Bft. Er drehte in der Nacht zum 14. auf Südwest und frischte stark und böig auf. Gegen 01:30 Uhr UTC in der Nacht zum 14. sind Böen der Stärke 8 bis 9 Bft nicht auszuschließen. Der Luftdruck ging in der fraglichen Zeit von anfangs 1028 hPa auf 1020 hPa zurück.

Auf Grund des Witterungsgeschehens zur fraglichen Zeit ist nicht auszuschließen, dass die Tiden im Fluss Tay niedriger als normal aufliefen. Informationen hierüber liegen dem Wetterdienst allerdings nicht vor.

5.5 Gutachten des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie

Bei den Windverhältnissen kann die lokale Orographie Düsen- und Eckeneffekte verursachen (s. Gutachten des DWD in dieser Sache).

Dieses gilt weit mehr für die Strömungsverhältnisse, bei denen die lokalen topographischen Verhältnisse des Flussbettes Richtung und Kenterzeiten des Stroms stark beeinflussen können. Diese sind im Bereich der Pipeline hier nicht bekannt, so dass zu den Strömungsverhältnissen vor Ort nicht Stellung genommen wird.

Weit kritischer für den Unfallhergang waren die verwendeten Gezeitenvoraberechnungen und aktuell übermittelten Pegelraten, die Kapitän und Lotsen eine Unterkieffreiheit von 0,25 m bei einem Tiefgang von 3,95 m annehmen ließen.

Der Stellungnahme des Kapitäns und des Lotsen ist ein Auszug aus einem Gezeitenkalender des Proudman Oceanographic Laboratory (POL) beigelegt, auf dem für den 14. November 2005, 01:49 Uhr UTC eine Hochwasserhöhe von 4,2 m angegeben ist.

Gezeitenkalender werden von unterschiedlichen Institutionen angeboten. Sie basieren meist auf harmonischer Analyse und dadurch bestimmten harmonischen Gezeitenkonstanten für einige Partialtiden. In Tideflüssen ist es besonders wichtig, eine Vielzahl von Partialtiden und zugehörigen Gezeitenkonstanten zu benutzen und diese regelmäßig anhand neuer Pegelzeitreihen neu zu bestimmen.

Auffällig ist, dass bei Verwendung der Admiralty Tide Tables und der auf denselben Daten basierenden BSH-Gezeitentafeln erheblich niedrigere Hochwasserhöhen für Perth herauskommen. Die Hochwasserhöhe kann aus der erstgenannten Quelle folgendermaßen entnommen werden:

Mittagshochwasser am 13. November 2005 und Nachthochwasser 14. November 2005 in Perth nach Gezeitentafeln Admiralty Tide Tables (ATT) Vol 1:

- Zeitzone: UTC (Greenwich)
- Mondphase: Mittzeit
- Höhe: Hochwasser
- Höhen: über Seekartennull in Metern
- Wassertiefe in der Seekarte: 0,0 bis 5,0 m, eine genaue Tiefe ist aus der Seekarte (INT 1543) nicht zu entnehmen.

Nach ATT Vol 1 S. xxxiii ist Seekartennull in Perth gleich dem „Ordnance Datum“ des Vereinigten Königreiches.

Tab.1: Höhe der Gezeit nach Admiralty Tide Table

13. November 2005				14. November 2005			
Nr.	Ort	Zeit	Höhe	Ort	Zeit	Höhe	
244	Aberdeen	11:19	4,1	Aberdeen	23:21	4,3	
236b	Perth	+2 20	-1,1	Perth	+2 25	-1,1	
236b	Perth	13:39	3,0	Perth	1:46	3,2	

Aus dem örtlichen englischen Gezeitenkalender 2005 (Proudman Oceanographic Laboratory):

- Zeitzone: UTC (Greenwich)
- Höhe: Hochwasser
- Höhen: über Pegelnull in Metern lower harbour, 1,1 m unter Seekartennull

Tab. 2: Höhe der Gezeit nach Gezeitenkalender vom POL

13. November 2005				14. November 2005			
Nr.	Ort	Zeit	Höhe	Ort	Zeit	Höhe	
236b	Perth	13:49	3,9	Perth	1:49	4,2	

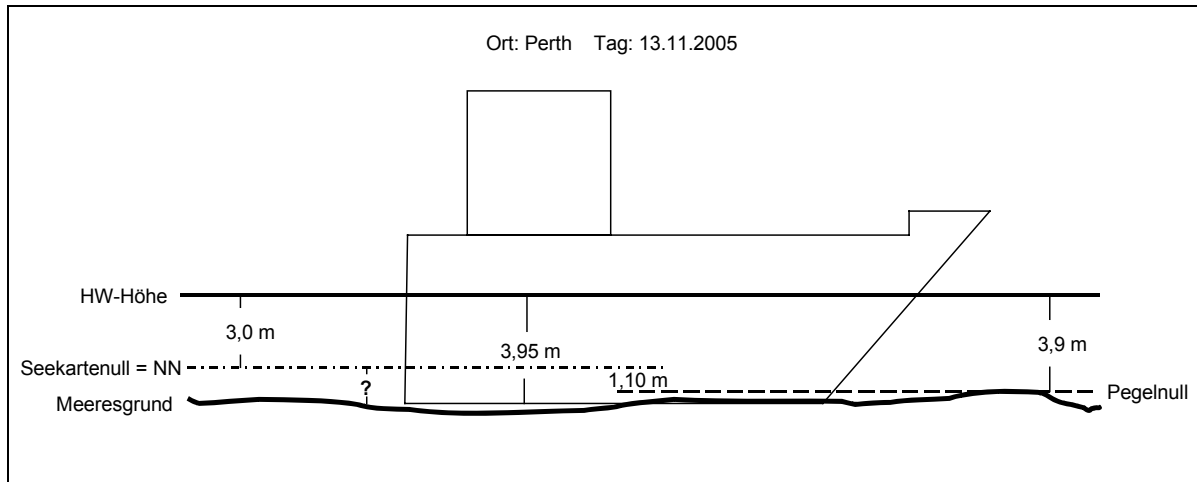
Beim POL wurde das Bezugsniveau dieser Vorausberechnungen im Kalender angefragt. Die Auskunft vom 11. Mai 2006 lautet:

„The datum of predictions for Perth Lower Harbour is to tide gauge 0 which is 1.10 metres below ODN.“

Das bedeutet, dass von den Werten der Tab. 2 1,10 m abgezogen werden müssen, um auf die Höhe über Seekartennull zu kommen.

ODN (Ordnance Datum Newlyn) (Normalnull) = Chart Datum (Seekartennull)
Gauge zero (Pegelnull) = 1,10 m unter ODN (Normalnull) im Fluss Tay

Der Sachverhalt ist noch einmal in folgender Skizze zusammengefasst:



Wasserstandsverhältnisse am 13. November 2005
entsprechend der Tab. 1 und Tab. 2

5.6 Bewertung Proudman Oceanographic Laboratory

Das Proudman Oceanographic Laboratory (POL) betreibt im Vereinigten Königreich das National Tide Gauge Network und beherbergt die National Tidal and Sea Level Facility. Es ist der einzige Anbieter von Tidendaten für die Environment Agency und dem Storm Tide Forecasting Service, welches Flutwarnungen herausgibt.

Alle Gezeitentafeln, unabhängig von der Organisation, die sie errechnet, führen die Höhe der Gezeit an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Niveaulfläche auf (die Höhe, welche als Nullfläche für diese Gezeitentafel festgelegt ist). Die Daten werden rein auf der Basis der Gestirnskräfte und lokaler Bedingungen wie Meerestiefe, Revier und Hafentopologie errechnet. Meteorologische Einflüsse wie auflandige und ablandige Winde, Variationen des atmosphärischen Drucks etc. sind in keiner Gezeitentafel berücksichtigt.

Wenn man den Wasserstand bestimmt, muss man festlegen, was als Niveaulfläche (Nullfläche) für diese Messung genommen wird. Für vorausberechnete Gezeitentafeln ist das gebräuchlichste Niveau das Kartennull (üblicherweise als sehr nah am niedrigstmöglichen Gezeitenwasserstand LAT definiert) oder Normalnull (ein von einem Land benutzter gebräuchlicher Messwert und dieselbe horizontale Ebene für alle Orte).

Gelegentlich bitten Hafenkapitäne die POL Gezeitentafeln für eine bestimmte Nullfläche zu berechnen, für welche sie die Daten zur Verfügung stellen – und POL die Gezeitentafeln entsprechend anpasst. Dies wird oft mit einem örtlichen Pegel gemacht (am Meeresboden positioniert), so dass die Wasserstände im Tidenkalender darstellen, wie viel Wasser zur Verfügung steht, wenn Schiffe in den Hafen kommen. Zusätzlich wird der Ort im Hafen genauer bezeichnet, damit die Nullfläche (Pegel) zugeordnet werden kann, z. B. „lower harbour“ or „dock sill“. Wenn die Nullfläche

dem Kartennull angeglichen wird, sind die Vorhersagen denen, die von anderen Organisationen wie dem britischen hydrographischen Dienst berechnet werden, sehr ähnlich.

POL stellt dem Hafenskapitän Tidendaten für Perth Lower Harbour seit 1994 zur Verfügung.

Die Nullfläche für Perth Lower Harbour liegt 1,1 m unter dem Kartennull für Perth – deshalb werden die Daten für die Tidehöhen 1,1 m größer im Vergleich zu einer mit Kartennull berechneten Gezeitentafel angezeigt.

Perth ist ein Anschlussort, der auf den Bezugsort Aberdeen basiert. Tidendaten für Aberdeen beruhen auf einer Analyse der Daten, die an 6714 Tagen, beginnend mit dem Jahr 1983, erhoben wurden und auf 105 harmonischen Teiltiden basieren. Die Zeiten des Anschlussortes und Höhendifferenzen für Perth werden vom britischen hydrographischen Dienst zur Verfügung gestellt.

Während der Passage flussaufwärts auf dem Tay kam die ILKA zweimal fest:

- 13. November 2005, 13:00 Uhr
- 14. November 2005, 01:36 Uhr

Die vom POL vorausberechneten Wasserstände für diese Zeitpunkte sind:

Perth Lower Harbour/Zeiten UTC/Messwert 1,1 m unter Kartenull

13. November 2005	00:58 Uhr	3.94 m	13:48 Uhr	3.93 m
14. November 2005	01:48 Uhr	4.16 m	14:31 Uhr	4.08 m

In dem Tidenkalender für Perth, der dem Hafenskapitän zur Verfügung gestellt wurde, sind die Daten auf eine Dezimalstelle wie auch für alle anderen Anschlussorte gerundet.

Am 14. November 2005, 00:25 Uhr, wurde der Luftdruck mit 1031hPa an Bord der ILKA abgelesen. Der Wind war mit einer Stärke von 4-5 Bft ablandig. Beide dieser Faktoren würden den Wasserstand gegenüber den im Tidenkalender angezeigten Daten reduzieren. Der atmosphärische Druck von 1031 hPa allein würde eine Reduktion von etwa 20 cm im Wasserstand ausmachen.

Die im Tidenkalender angegebene Hochwasserhöhe zeigt exakt das Maximum der Gezeitenkurve an – dies wird jenseits davon zu weniger Wasser und deshalb zu einer reduzierten Wassertiefe unter dem Kiel führen. Zu dem Zeitpunkt, an dem das Schiff das erste Mal fest kam (13. November 2005, 13:00 Uhr), war Hochwasser für 13:49 Uhr vorhergesagt. Die Wassertiefe 49 Minuten vor Hochwasser wäre etwa 13 cm niedriger als zum genauen Zeitpunkt des Hochwassers gewesen. Der Zeitpunkt des zweiten Festkommens war dem Zeitpunkt des Hochwassers sehr nah

und der vorhergesagte Wasserstand wäre lediglich ungefähr 1 cm unter dem vorhergesagten Wasserstand für den Zeitpunkt des Hochwassers gewesen.

Diese Faktoren zusammengenommen würden für das 1. Festkommen einen um 33 cm und für das 2. Festkommen einen um 21 cm niedrigeren Wasserstand als vorhergesagt ausmachen. Dabei sind die örtlichen Einflüsse (siehe Wettergutachten) wie Düsen- und Eckeneffekte für den Fluss Tay, mit Böen der Stärke 8 bis 9 Bft noch nicht berücksichtigt. Dadurch könnte der Wasserstand noch weiter abgesenkt worden sein.

Zur Vermeidung des Unfalls wäre ein volles Verständnis der Beschränkungen eines Tidenkalenders und Angleichungen für meteorologische Bedingungen sowie die Betrachtung der Zeit von Passagen in Relation zum Hochwasser notwendig, um genügend Wasser unter dem Kiel zu haben.

POL unterstützt die Entscheidung von Perth Harbour den erlaubten Tiefgang zukünftig von 4,2 m auf 4,0 m zu senken, und empfiehlt ebenso, dass externe Faktoren wie atmosphärischer Druck, ablandige Winde und die Dauer der Passage in Relation zum Hochwasser sorgfältig geprüft werden, insbesondere für Schiffe mit einem Wasserstand unter dem Kiel, der nahe an der Grenze für die Fahrt auf dem Fluss Tay liegt.

6 Analyse

Die ILKA war bei der Besichtigung der BSU in der Husumer Werft, bis auf die Unfallschäden, in einem einwandfrei gewarteten Zustand. Es waren alle amtlichen Seekarten und Seebücher für die Reise von Rostock nach Perth an Bord. Bei der Navigationsausrüstung verfügte die ILKA über die Ausrüstungspflicht hinaus über ein elektronisches Seekartensystem.

Für die Revierfahrt nach Perth wurde der vom Perth & Kinross Council herausgegebene „Inward and Outward Passage Plan“ und der Tidenkalender vom Proudman Oceanographic Laboratory benutzt. Außerdem fuhr die ILKA unter Lotsenberatung und bekam laufend die aktuellen Pegelstände übermittelt. Danach konnte im Bereich der Pipeline, bzw. 2 kbl O-licher davon, mit einer Wassertiefe von 4,2 m gerechnet werden. Tatsächlich wurde diese Wassertiefe nicht erreicht. Als die ILKA das zweite Mal auf der O-lichen Ölunterwasserleitung, die 3 m unter dem Meeresboden verläuft, festkam, wurde die Besatzung bis auf den Kapitän vorsorglich evakuiert.

Aufgrund dieses Vorkommnisses wurde vom Perth Harbour Office der erlaubte Tiefgang von 4,2 m zukünftig um 0,2 m reduziert. Es sollen weitere Vermessungen folgen, um für die nahe Zukunft entscheiden zu können, welche Maßnahmen erforderlich sind, damit der erlaubte Tiefgang eine sichere Passage ermöglicht. Dabei ist die Unterkieffreiheit der Hafenbehörden immer noch knapp bemessen. Die vorausberechnete und akzeptierte Unterkieffreiheit bei der ILKA betrug nur 0,25 m. Die Seekarten haben oberhalb von Dundee auf dem Fluss Tay einen relativ kleinen Maßstab von 1:100.000. Ab Flisk Pt. (ca. 11 sm unterhalb Perth) sind keine Einzeltiefen mehr eingezeichnet. Auch der detailliertere Segelplan des Perth & Kinross Council enthält keine Einzeltiefen. Der kalkulierbare Wasserstand entspricht damit der Hochwasserhöhe, die aus den Gezeitentafeln zu entnehmen ist.

Die Vorhersagen unterscheiden sich bei der Gezeitenhöhe des BSH und der Admiralty Tide Tables (Vereinigtes Königreich, UK) erheblich von den des Proudman Oceanographic Laboratory, UK. Der Unterschied von ca. 1 m ist auf verschieden verwendete Nullflächen zurückzuführen. Für den 13. November 2005 war der Hochwasserstand um 13:42 Uhr mit 2,9 m (Gezeitentafel BSH) vorausberechnet, während die des POL für 13:49 Uhr eine Höhe von 3,9 m auswies. Nach den abgelesenen Pegelständen waren die POL-Tidendaten mit dem im deutschen und englischen Seehandbuch angegebenen erlaubten Tiefgang von 4,2 m bei SpHW für den Hafen Perth zunächst plausibel. Dabei wäre jedoch zu beachten gewesen, dass sich die Gezeitenhöhen dieser Daten auf den Pegelstand beziehen und nicht auf Seekartennull (SKN). Eine Umrechnung auf SKN hätte mehr oder minder dieselbe Gezeitenhöhe ergeben. Danach wäre nach der Reiseplanung und den nautischen Veröffentlichungen des BSH am 13. November 2005 eine Wassertiefe von 2,9 m bei Mittzeit zu erwarten gewesen. Auf Grund des Witterungsgeschehens zur fraglichen Zeit ist nach dem DWD-Wettergutachten und dem POL-Gutachten jedoch nicht auszuschließen, dass die Tiden im Fluss Tay niedriger als normal aufliefen. Informationen hierüber lagen der ILKA allerdings nicht vor.

In Perth wurde festgestellt, dass die Echolotanlage defekt war. Möglicherweise ist der Schaden auf die Grundberührung zurückzuführen. Jedoch wäre auch eine intakte Echolotanlage auf dem Fluss Tay kurz vor dem Auflaufen nur begrenzt hilfreich gewesen. Im flachen Messbereich muss das Echolot nach den Leistungsanforderungen der Baumusterprüfung⁹ erst ab 2 m Wassertiefe unter dem Schwinger bei einer Messgenauigkeit von +/- 1 m anzeigen können, so dass die Unterkieffreiheit für eine zuverlässige Messung nicht ausgereicht hätte.

Der Kapitän der ILKA musste alleine auf die örtlich abgelesenen Pegelstände, die Handbuchangaben und die Erfahrung der Hafenbehörden sowie Lotsen in Perth vertrauen. Dennoch war die zu erwartende Wassertiefe von 4,2 m nicht eingetreten. Inwieweit dieses Risiko und die verhältnismäßig kleine Unterkieffreiheit der ILKA akzeptiert wird, bleibt letztendlich Entscheidung der Hafenbehörden, Betreiber des Schiffes und des Kapitäns.

⁹ Siehe Leistungsanforderungen für Echolotanlagen IMO EntschlieÙung A.224(VII)

7 Sicherheitsempfehlung(en)

Dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) als Herausgeber der deutschen nautischen Veröffentlichungen wird empfohlen, bei seinen Angaben in den Seehandbüchern, insbesondere bei Eintragungen von Schiffstiefgängen und Wassertiefen in Tidengewässern, die Datenintegrität mit den Gezeitenvorausberechnungen auf Plausibilität zu prüfen und ggf. auf Unsicherheiten hinzuweisen.

Den Schiffsführungen wird empfohlen, bei Wasserstandsvorhersagen, die nicht von hydrographischen Diensten herausgegeben werden, auf die vertikalen Bezugssysteme (Nullflächen) in den benutzten Veröffentlichungen zu achten. Die Wassertiefen in den deutschen nautischen Veröffentlichungen der Seekarten und Seebücher beziehen sich auf Seekartennull (SKN). Das SKN ist im Allgemeinen von Staat zu Staat verschieden und wird von ausländischen Gewässern in den deutschen Seekarten übernommen. Außerdem muss bei den Daten der Gezeitentafeln beachtet werden, dass alleine die Höhen der Gezeiten zur Bestimmung des Wasserstandes nicht ausreichend sind, sondern örtlich meteorologische Einflüsse wie Luftdruck, ablandige Wind, Düsen und Eckeneffekte für den tatsächlichen Wasserstand entscheidend sein könnten. Des Weiteren sind bei der Vorausbestimmung einer ausreichenden Unterkielfreiheit die Morphologie (Veränderlichkeit) des Seegrundes, unterschiedliche Wasserdichten, aber auch der Squat-Effekt im Einzelfall zu berücksichtigen.

8 Quellenangabe

- Bordbesichtigung der BSU am 28. November 2005 im Dock der HDR, Husum
 - Schiffsmanagement Arp, Thordsen, Rautenberg GmbH & Co. KG, Husum
 - Besatzung ILKA
 - Besichtigung Germanischer Lloyd

- Gutachten/Fachbeitrag
 - Deutscher Wetterdienst - Geschäftsfeld Seeschifffahrt - (Seewetteramt) Hamburg
 - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Referat Wasserstandsvorhersage und Gezeitendienste, Hamburg,
Referat Nautische Informationen Seebücher
 - Proudman Oceanographic Laboratory, UK

- Schriftliche Aussagen/Stellungnahmen/Protokolle
 - Besatzung ILKA
 - Lotsenbericht
 - MAIB Marine Accident Investigation Branch, Southampton
 - MCA Maritime and Coastguard Agency, UK
 - Germanischer Lloyd, UK
 - Perth Harbour Office

- Seekarte, Seebücher und Schiffsdaten
 - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie Hamburg

- Unterlagen
 - Tagebuchauszüge, Schiffspläne, Gerätetagebuch ILKA
 - Daten Elektronische Seekarte ECS Transas Navisailor 2400 ILKA
 - Gezeitentafel Proudman Oceanographic Laboratory, Bidston Observatory, Birkenhead, Merseyside L43 7RA
 - Perth Harbour Inward and Outward Passage Plans from the Port of Dundee to Perth Harbour, Perth & Kinross Council
 - Guide to Port Entry, Shipping Guides Ltd, UK
 - Lloyd's List, UK
 - Fotos BSU