



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

**Untersuchungsbericht 564/06**

**Sehr schwerer Seeunfall**

**Untergang des Fischkutters HOHEWEG  
am 8. November 2006  
im Bereich Alte Weser, westliche Nordergründe**

**15. März 2008**

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, Fax.: +49 40 31908340  
[posteingang-bsu@bsh.de](mailto:posteingang-bsu@bsh.de) [www.bsu-bund.de](http://www.bsu-bund.de)

## Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG DES SEEUNFALLS .....	8
2	UNFALLORT .....	9
3	SCHIFFSDATEN .....	10
3.1	Fischkutter HOHEWEG .....	10
3.2	Hauptdaten .....	10
4	UNFALLHERGANG .....	11
5	UNTERSUCHUNG .....	12
5.1	Schiffsgeschichte .....	12
5.2	Wetter- und Seegangsverhältnisse .....	13
5.2.1	Wettergutachten DWD .....	13
5.2.2	Seegangsmessstation Leuchtturm Alte Weser .....	14
5.2.3	Zusammenfassung Wetter und Seegang .....	17
5.3	Besatzung .....	18
5.4	Aufzeichnungen über den Seeunfall .....	19
5.4.1	Verkehrszentrale .....	19
5.4.2	AIS-Daten .....	20
5.4.3	Zusammenfassung der letzten Minuten .....	21
5.5	Suche und Rettung .....	28
5.5.1	Auffinden der Besatzungsmitglieder .....	29
5.5.2	EPIRB allgemein .....	29
5.5.2.1	Ablauf der Meldung nach dem EPIRB Alarm .....	31
5.6	Suche und Bergung .....	34
5.6.1	Wracksuche und Tauchgänge .....	34
5.6.2	Wrackbeseitigung .....	36
5.7	Schiffsbesichtigung .....	37
5.7.1	Aufbauten und Brücke .....	38
5.7.2	Hauptdeck .....	41
5.7.3	Back mit Store, Kabelgatt und Kettenkasten .....	43
5.7.4	Poopdeck, Winde und Scherbretter .....	44
5.8	Ankerkette und Ankereinrichtung .....	44
5.9	Untersuchung Motor, Getriebe, Kupplung, Propeller und Kortdüse .....	46
5.9.1	Beschreibung der Antriebsanlage .....	47
5.9.1.1	Dieselmotor .....	47
5.9.1.2	Kupplung .....	50
5.9.1.3	Getriebe .....	51
5.9.2	Bordbesichtigung .....	52
5.9.2.1	Dieselmotor .....	52
5.9.2.2	Kupplung .....	53
5.9.2.3	Getriebe .....	54
5.9.2.4	Propeller und Kortdüse .....	55
5.9.2.5	Schlauch .....	56
5.9.3	Messung am Schlauch .....	57

5.9.3.1	Druckkraft.....	58
5.9.3.2	Schubspannung.....	59
5.9.3.3	Reibungskoeffizient.....	60
5.9.4	Simulation der Untersuchungsergebnisse.....	60
5.9.5	Zusammenfassung.....	66
5.10	Untersuchung der Stabilität des FK HOHEWEG.....	67
5.10.1	Einbau einer Kortdüse.....	68
5.10.2	Einbau Wetterschutz und Änderung der Position der Rettungsinsel..	68
5.10.3	Anordnung der Kurrleinenwinde.....	70
5.10.4	Neue Netzwinde mit Führung am Spiegel.....	71
5.10.5	Zusätzliches Hydraulikaggregat auf dem Hauptdeck.....	73
5.10.6	Träger auf der Back mit Umlenkrollen.....	73
5.10.7	Verlängerung Seite Poopdeck.....	74
5.10.8	Scherbretter und Kettengewicht.....	75
5.10.9	Ankerrüstung und hinterer Mast.....	76
5.10.10	Hinterer Scherbrettgalgen.....	77
5.10.11	Vorderer Mast mit Winde.....	77
5.10.12	Kühlaggregat und Fischverarbeitungsanlage.....	79
5.10.13	Zusammenstellung der Massen und Schwerpunkte.....	80
5.11	Bestimmung der Massen und Schwerpunkte zum Unfallzeitpunkt.....	81
5.12	Stabilitätsberechnung nach Vorschriften.....	81
5.12.1	Berechnung der Hydrostatikwerte.....	81
5.12.2	Schiffsdaten vor dem Unfallzeitpunkt.....	82
5.12.3	Schiffsdaten zum Unfallzeitpunkt.....	85
5.12.4	Stabilitätskriterien der See-BG (UJV See).....	85
5.12.5	Stabilitätskriterien nach Code über Intakstabilität.....	86
5.12.6	Einfluss der Ladung auf die Stabilität.....	87
5.12.7	Ermittlung der Flutungswinkel.....	88
5.12.8	Verlust der Stabilität am Unfalltag.....	89
5.12.8.1	Wind und Seegangsverhältnisse im Seegebiet.....	89
5.12.8.2	Einfluss des Windes auf die Stabilität.....	90
5.12.8.3	Wind und Verrutschen von Eis und Anlagen.....	90
5.12.8.4	Einfluss des Seegangs auf die Stabilität.....	92
5.12.8.5	Krägendes Moment aufgrund des überspülten Hauptdecks.....	97
5.13	Untersuchung Verschlusszustand.....	99
5.14	Funkausrüstung, Rettungs- und Signalmittel.....	100
5.14.1	Funkausrüstung.....	100
5.14.2	Rettungsinsel.....	100
5.14.3	Rettungsringe und Nachlichter, Rettungswesten.....	101
5.14.4	Überlebensanzüge.....	101
5.14.5	Seenotsignalmittel und Radartransponder.....	101
6	ANALYSE.....	102
6.1	Fahrtverlauf.....	102
6.2	Kenterung nach Stabilitätsverlust und Untergang.....	102
6.3	Verschluss- und seefester Zustand.....	104
6.4	Ankereinrichtung und Scherbretter.....	105
6.5	Rettungsmittel und Notfallalarmierung.....	105
6.6	Zusammenfassung.....	106

---

7	SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN .....	107
7.1	Eigentümer, Betreiber und Schiffsführer .....	107
7.2	See-Berufsgenossenschaft.....	107
7.3	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung .....	108
8	QUELLENANGABEN.....	109
9	STELLUNGNAHMEN .....	110
9.1	Stellungnahme der See-Berufsgenossenschaft .....	110
9.2	Reederei und Eigentümer .....	111
9.2.1	Eidesstattliche Erklärung.....	112
10	ANHANG.....	113

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Seekarte .....	9
Abbildung 2: FK HOHEWEG .....	10
Abbildung 3: Ausrüstungszustand 9. Juni 2006.....	12
Abbildung 4: Gesamtsituation am LT Alte Weser .....	15
Abbildung 5: Wellenhöhen am 8. November 2006 am LT Alte Weser.....	16
Abbildung 6: Windrichtung und Stärke am LT Alte Weser .....	17
Abbildung 7: VKZ-Daten Fahrtverlauf .....	19
Abbildung 8: VKZ Cuxhaven - Gesamt-Verkehrssituation .....	20
Abbildung 9: Zusammenstellung der AIS-Daten .....	27
Abbildung 10: Satelliten im Seenotfallgebiet.....	32
Abbildung 11: Notmeldung um 21:45 (UTC).....	33
Abbildung 12: Suchgebiet .....	34
Abbildung 13: Side-Scan-Sonar Bild .....	35
Abbildung 14: Wrack an der Oberfläche.....	36
Abbildung 15: Wrack gedreht am Schwimmkran .....	37
Abbildung 16: Eindockvorgang .....	38
Abbildung 17: Brücke Stb.-Seite .....	39
Abbildung 18: Brücke Bb.-Seite .....	40
Abbildung 19: Niedergang und Notfunkgeräte .....	40
Abbildung 20: Luke 1, Netzraum.....	41
Abbildung 21: Winde Vorkante Brücke .....	42
Abbildung 22: Tür zur Back.....	43
Abbildung 23: Ankerwinde .....	43
Abbildung 24: Ankerkette .....	44
Abbildung 25: Einklemmter Schlauch .....	46
Abbildung 26: Motorfahrstand .....	47
Abbildung 27: Regulierstange an neuwertiger Einspritzpumpe .....	49
Abbildung 28: Regulierstange an vorgefundener Einspritzpumpe .....	49
Abbildung 29: VULKAN EZ-Kupplung.....	50
Abbildung 30: Reintjes WGV-Getriebe.....	51
Abbildung 31: Oberfläche der getriebeseitigen Membran .....	53

Abbildung 32: Anzeige Stellung des Getriebeschaltventils .....	54
Abbildung 33: Kortdüse mit Schlauch und Propellerfreischlägen.....	55
Abbildung 34: Schlauchquerschnitt .....	57
Abbildung 35: Stauchkraft und Stauchweg Diagramm .....	58
Abbildung 36: Zugkraft und Strecklängen Diagramm .....	59
Abbildung 37: Muschelkennfeld Motor SBA 8 M 528 .....	61
Abbildung 38: Betriebspunkte der Anlage .....	64
Abbildung 39: Kortdüse .....	68
Abbildung 40: HOHEWEG im Hafen von Brake am 9. Juni 2006 .....	69
Abbildung 41: Kurrleinenwinde mit Fundament.....	70
Abbildung 42: Umlenkrolle am Schomstein .....	70
Abbildung 43: Netzwinde auf Poopdeck .....	71
Abbildung 44: Netzwinde wird verwogen.....	71
Abbildung 45: Aufschleppe für Netz .....	72
Abbildung 46: Aufschleppe und Spiegelschutz.....	72
Abbildung 47: Hydraulikanlage .....	73
Abbildung 48: Träger mit Umlenkrollen .....	73
Abbildung 49: Verlängerung Poopdeck, seitlich geschlossen .....	74
Abbildung 50: Seitenbeplattung mit Profilen .....	74
Abbildung 51: Halterung der Resevescherbretter .....	75
Abbildung 52: Netzanordnung mit Gewichten und Scherbrett.....	76
Abbildung 53: Alter Generalplan .....	77
Abbildung 54: Mast mit div. Blöcken .....	78
Abbildung 55: Winde am Mast .....	78
Abbildung 56: Kühlaggregat .....	79
Abbildung 57: Fischverarbeitungsanlage .....	79
Abbildung 58: Spanten und Aufbauten .....	82
Abbildung 59: Tiefgangsmarke achtern .....	82
Abbildung 60: Bugansicht im Hafen Brake am 9. Juni 2006 .....	83
Abbildung 61: Flutungspunkte.....	88
Abbildung 62: Hebelamkurve mit 16,5 cm Wasser an Deck.....	98
Abbildung 63: Fischloch Bb.-Seite.....	99

## 1 Zusammenfassung des Seeunfalls

Der Fischkutter HOHEWEG befand sich mit vier Besatzungsmitgliedern an Bord auf der Fahrt von der Weser zur Elbmündung, als am 8. November 2006 gegen 20:44 Uhr<sup>1</sup>, ca 1,5 sm nördlich der Alte Weser Fahrwassertonne "A 6", das Radarecho und auch die AIS-Positionsanzeige<sup>2</sup> der HOHEWEG vom Bildschirm verschwanden. Die erste Notmeldung der HOHEWEG wurde von der EPIRB<sup>3</sup> um 20:44:45 Uhr ohne Positionsangabe gesendet, woraufhin Such- und Rettungsmaßnahmen eingeleitet wurden.

Das Wrack des FK HOHEWEG wurde nach gezielter Suche durch das Wracksuchschiff ATAIR am 15. November 2006 auf der Position 53°55,46'N und 008°02,47'E in ca. 8 m Wassertiefe auf den Nordergründen geortet und erstmalig am 17. November 2006 durch BSH-Taucher betaut.

Am 7. Dezember 2006 wurde im Vorflutgelände vor Pellworm die Leiche des 38-jährigen Decksmanns und am 8. Dezember 2006 beim Kaiser-Wilhelm-Koog die Leiche des 47-jährigen Steuermanns angetrieben. Der 18-jährige Auszubildende wurde erst am 18. Juni 2007 bei Helgoland entdeckt, der 27 Jahre alte Kapitän wird weiterhin vermisst.

Das Wrack der HOHEWEG wurde am 23. Juli 2007 gehoben und nach Bremerhaven verbracht, wo der Fischkutter nach Abschluss der BSU Untersuchungen abgewrackt wurde.

---

<sup>1</sup> Alle Zeitangaben beziehen sich auf die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) = Weltzeit (UTC) + 1 Stunde

<sup>2</sup> AIS = Automatic Identification System, Automatisches Schiffsidentifizierungssystem

<sup>3</sup> EPIRB = Emergency Position Indicating Radio Beacon = Funkbake zur Kennzeichnung der Seenotposition



## 2 Unfallort

Art des Ereignisses: Sehr schwerer Seeunfall, 3 Tote und 1 vermisste Person  
Datum/Uhrzeit: 8. November 2006, ca. 20:44 Uhr  
Ort: Weser, auf den Nordergründen bei Tonne "A 6"  
Breite/Länge:  $\phi$  53°55,46'N  $\lambda$  008°02,47'E

Ausschnitt aus Seekarte 3014, Blatt 14 BSH

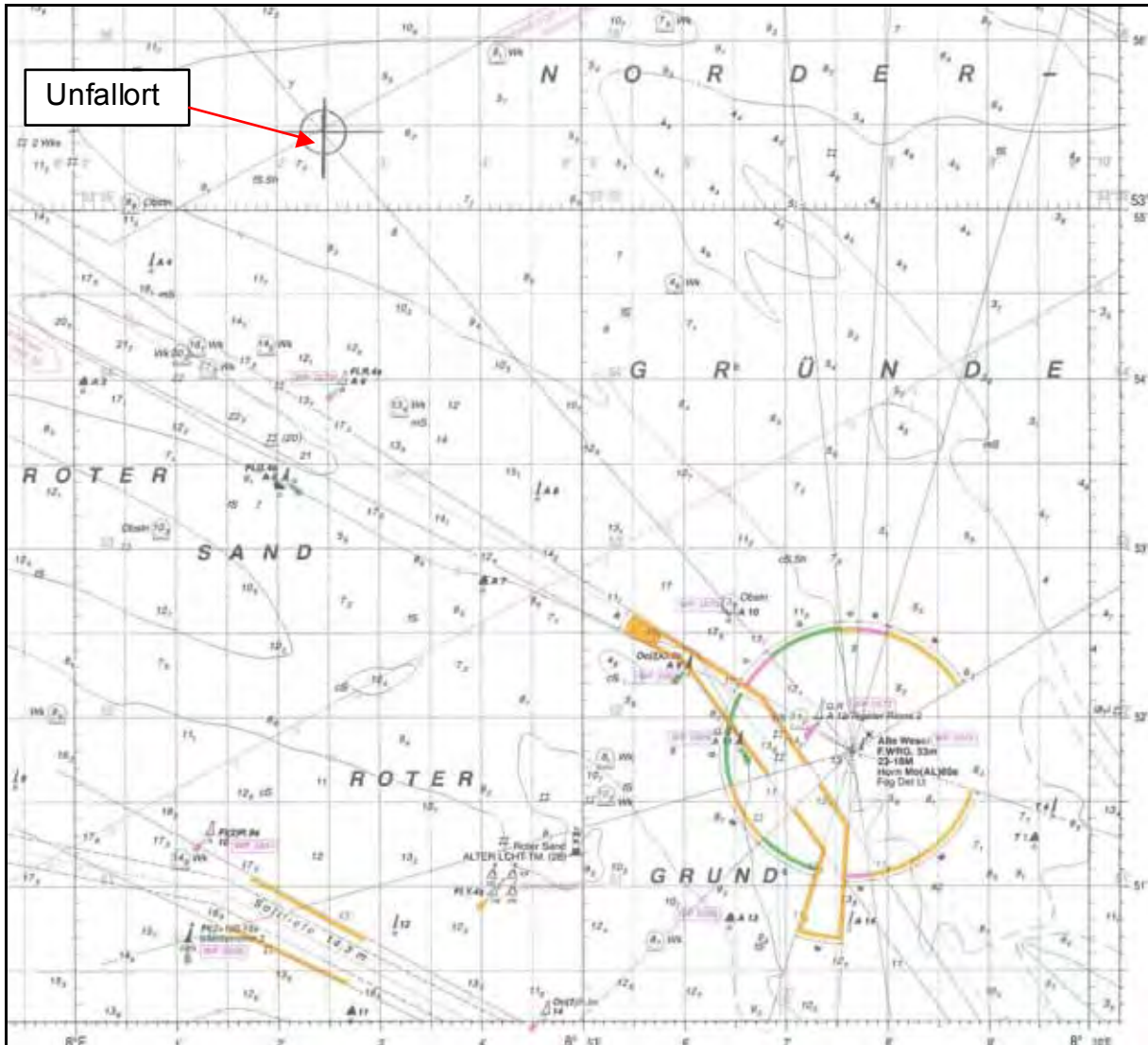


Abbildung 1: Seekarte

### 3 Schiffsdaten

#### 3.1 Fischkutter HOHEWEG



Abbildung 2: FK HOHEWEG

Ältere Aufnahme vor dem Umbau 2003/2004 (Foto: Hasenpusch)

#### 3.2 Hauptdaten

Schiffsname:	HOHEWEG
Schiffstyp:	Fischkutter
Nationalität/Flagge:	Deutsch
Heimathafen:	Brake
IMO-Nummer:	7349481
Unterscheidungssignal:	DEOY
Fischereikennzeichen:	NB1
Reederei:	Hullmann Seefischerei OHG
Baujahr:	1974
Bauwerft/Bauort:	Julius Diedrich Schiffswerft, Oldersum
Klassifikation:	ohne, Zeichnungsprüfung vom GL nach Klasse 100 A4 K(E) "Fischereifahrzeug"
Länge über alles:	26,60 m
Länge zwischen den Loten:	23,00 m
Breite über alles:	6,64 m
Seitenhöhe:	3,58 m
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	ca. $T_v = 2,05$ m, $T_m = 2,81$ m $T_h = 3,58$ m
Bruttoreaumzahl:	122
Verdrängung zum Unfallzeitpunkt:	ca. 213 t
Dienstgeschwindigkeit:	10 kn
Maschinenleistung:	Installiert: 412 kW, gedrosselt auf 221 kW
Hauptmaschine:	Deutz, Typ SBA 8M528
Propeller:	Festpropeller, 4 Flügel und Kortdüse
Anzahl der Besatzung:	4

## 4 Unfallhergang

Am 8. November 2006 um ca. 12:10 Uhr lief der Fischkutter HOHEWEG mit vier Besatzungsmitgliedern an Bord aus der Schleuse in Brake westerabwärts aus. Zusammen mit dem Fischkutter ROTESAND der selben Reederei befand sich der Kutter auf einer Überführungsreise in die Ostsee, um dort Dorschfang zu betreiben. Bereits kurze Zeit nach Verlassen der Schleuse, in Höhe der Fähre Sandstedt, lief in Folge einer Unwucht die Antriebswelle des FK ROTESAND heiß. Der FK HOHEWEG nahm daraufhin den FK ROTESAND in Schlepp, um zur Schleuse zwecks Reparatur in Brake zurückzulaufen. Vor der Schleuseneinfahrt wurde die Schleppleine gelöst, und der FK ROTESAND fuhr mit eigener Kraft in die Schleuse, da sich zwischenzeitlich die Welle abgekühlt hatte. Gegen 13:10 Uhr fuhr die HOHEWEG alleine in Richtung See weiter. Von ca. 15:30 Uhr bis 17:30 Uhr wurde in Bremerhaven ein Zwischenstopp gemacht, um 3 Tonnen Kuttereis zu übernehmen, das lose mit dem Verloaderüssel in die Fischräume gegeben wurde. Gegen 17:44 Uhr wurde die Kleine Kammer der Fischereihafen-Doppelschleuse in Bremerhaven westerabwärts in Richtung See verlassen.

Da aufgrund der Schiffsgröße keine Meldeverpflichtung für die HOHEWEG bestand, meldete sich der FK HOHEWEG nicht bei der Revierzentrale Bremerhaven an, so dass das Radarecho auf dem Bildschirm der Revierzentrale auch kein so genanntes Mitlaufzeichen bekam. Kurz hinter der HOHEWEG fuhr das Küstenmotorschiff HELGOLAND, das sich aufgrund seiner Größe bei der Revierzentrale angemeldet hatte und das Mitlaufzeichen C9 bekam.

Um ca. 18:50 Uhr überholte die HELGOLAND den FK HOHEWEG zwischen Tonne 32 und 34. Gegen 20:30 Uhr machte die HELGOLAND kurz nach Tn. "A4" eine 90°-Kursänderung nach Stb., um mit nordöstlichem Kurs in Richtung Elbefahrwasser zu fahren. Nach den Radaraufzeichnungen befand sich zu diesem Zeitpunkt der FK HOHEWEG ca. 2 sm hinter der HELGOLAND bei Tn. "A6". Nach den Radar- und den AIS-Daten änderte der FK HOHEWEG um 20:31 Uhr, ca. 0,5 sm nach Tn. "A6", seinen Kurs um ca. 50° nach Stb., um ebenfalls Richtung Elbefahrwasser zu fahren. Um 20:43 Uhr war das Radarecho nicht mehr eindeutig zu erkennen, und um 20:44 Uhr verschwand auch das AIS-Signal. Um 20:44:45 Uhr wurde die erste Notmeldung der aufgeschwommenen EPIRB ohne Sendung einer Positionsmeldung empfangen.

Laut Lagemeldung der VKZ<sup>4</sup> Bremerhaven Weser Traffic um 20:18 Uhr wehte ein südwestlicher Wind von 6 bis 7 Bft, und es wurde eine Windwarnung über West bis Nordwest drehende Winde mit Böen um 9 Bft ausgesprochen.

---

<sup>4</sup> Verkehrszentrale

## 5 Untersuchung

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung erhielt am 9. November 2006 um 6:10 Uhr von der WSP Cuxhaven per Fax Kenntnis von dem Unfall und nahm die Untersuchung umgehend auf.

### 5.1 Schiffsgeschichte

Das Schiff ist 1974 auf der Schiffswerft Joh. Dietrich in Oldersum/Ostfriesland als Fischkutter ROSWITHA, BX 758, unter der Neubau-Nr. 123 gebaut worden. Auftraggeber und Eigentümer bis 1990 war Kapitän F. Jarchau. Es wurde als Seitenfänger-Motorfischkutter konstruiert und betrieben, wobei die Scherbretter an den beiden auf dem Hauptdeck auf Stb.-Seite befindlichen "Galgen" gefahren wurden. Größere Umbauten, wie der Einbau einer festen Kortdüse zur Schuberrhöhung des Propellers und der Aufbau eines Aluminium Wetterschutzes auf Bb.-Seite Hauptdeck mit Überdachung des halben Hauptdecks, wurden 1980 von Kapt. Jarchau unter Aufsicht des GL bzw. der See-BG, bei einer Werft in Auftrag gegeben. Es wurde in der Nordsee bis zu den Faröern und westlich der Shetlands gefischt. Dabei waren Windstärken um 10 Bft durchaus Normalität. Während dieser Zeit waren keine größeren Schäden oder Stabilitätsprobleme aufgetreten.

Nach dem Tod des Erstbesitzers ging das Schiff am 25. Januar 1990 in das Eigentum der Hullmann Seefischerei OHG in Brake über. Im Jahr 2003/2004 wurden, ohne Aufsicht einer Klassifikationsgesellschaft oder der See-BG, gravierende Umbauten und Erneuerungen gegenüber dem Bau- und Ausrüstungszustand des Schiffes aus dem Jahr 1974 von einer Stahlbaufirma an der Pier in Brake durchgeführt. Entgegen der Verpflichtung nach § 13 Abs. 1 Nr. 1 der Schiffssicherheitsverordnung wurde weder die See-BG noch die Klassifikationsgesellschaft über die Umbauten informiert.



Abbildung 3: Ausrüstungszustand 9. Juni 2006

Der Fischkutter HOHEWEG wurde hierbei von einem Seitentrawler zu einem "Heckfänger"<sup>5</sup> umgerüstet. Grundsätzlich wird bei dieser veränderten Fangmethode mit drei Kurrleinen und zwei Netzen, statt mit nur zwei Kurrleinen und einem Netz, gefischt. Dazu wurde auf dem Poopdeck direkt hinter dem Ruderhaus eine Netzwinde mit zwei Trommeln, inklusive der Aussetzvorrichtung, Ketten und Rollen, installiert. Die Scherbretter wurden über Poopdeckhöhe an Bb.- und Stb.-Seite achtern an der Reling an neu installierten massiven Halterungen gestaut. Die alte Kurrleinenwinde mit 2 Drahttrommeln sowie Netztrommel stand in Längsschiffsrichtung auf dem Hauptdeck und wurde durch eine Winde in Querschiffsrichtung mit drei Trommeln, Hydraulikanlage und Fundamenten ersetzt. Durch die veränderte Fangmethode wurde es erforderlich, auf dem Backdeck zusätzliche Rollen und Umlenkungen auf Stahlfundamenten für das Fanggeschirr zu installieren. Hinten, in Höhe des Hauptdecks, wurde eine ca. 1980 angebaute, als Schleppwagen benutzte umlaufende schwere Stahlschiene entfernt sowie das auf dem Hauptdeck nach dem Krängungsversuch 1974 installierte Fischverarbeitungsmaterial und die Schlachmaschine abgebaut. Im Bereich der Fischluken, unter dem Wetterschutz auf Bb.-Seite, wurde eine neue Fischverarbeitungsanlage, bestehend aus Förderbändern, Waschtrommel, Wasserbehälter und Schlachttisch, installiert. Von Bord genommen wurden auch alle Holzbretter der Fischhocken. Um auslaufend zum Fang weniger Trockeneis mitnehmen zu müssen, wurden unter der Back ein Kühlaggregat sowie Kühlschlangen in der Fischluke Nr. 2 eingebaut.

Das Poopdeck wurde verlängert, die Schanz an der Stb.-Seite mit einer Stahlplatte zugeschweißt und der dortige, jetzt nicht mehr benötigte hintere Scherbrettgalgen entfernt. Die Reeling auf dem Poopdeck wurde mit Blechen verkleidet und die Rettungsinsel vom Poopdeck auf das Wetterschutzdeck vor dem Ruderhaus umgesetzt. Das Schlauchboot, welches ursprünglich auf dem Poopdeck gelagert wurde, war zu diesem Zeitpunkt schon auf dem Peildeck gestaut.

Eine Schiffsbesichtigung durch den verantwortlichen Besichtigter der See-BG fand 2003 vor dem Umbau und 2005 nach dem Umbau statt, ohne dass über die Umbauten in den Akten etwas vermerkt wurde. In den Besichtigungsprotokollen der See-BG ist die Frage, ob seit der letzten Besichtigung Umbauten vorgenommen wurden, von der Schiffsleitung ausdrücklich verneint worden.

## **5.2 Wetter- und Seegangsverhältnisse**

### **5.2.1 Wettergutachten DWD**

Im Auftrag der BSU wurde am 28. November 2006 vom Deutschen Wetterdienst (DWD) ein amtliches Gutachten über die Wetter- und Seegangsverhältnisse erstellt.

Die Wetterlage am 8. November 2006 wurde bestimmt durch mehrere Tiefdruckgebiete über dem Nordostatlantik, von einer Randstörung über der nördlichen Nordsee sowie einem Hochdruckgebiet, welches sich von den Azoren bis nach Griechenland erstreckte. In der zweiten Tageshälfte entwickelte sich die Randstörung über der nördlichen Nordsee zu einem Tiefdrucksystem und zog unter

---

<sup>5</sup> Bei diesem Schiffstyp wird das Netz mit dem Fang weiterhin mitschiffs zum Fangdeck auf Steuerbordseite und über die Schanz eingeholt, im Gegensatz zu einem Hecktrawler, der sein Netz über eine Aufschleppe am Heck einholt.

weiterer Vertiefung nach Südschweden. Das Frontensystem dieses Tiefs überquerte die Deutsche Bucht am Abend von Nordwesten her.

Die Wetter- und Seegangsverhältnisse waren so, dass der Himmel meistens stark bewölkt war, am Abend regnete es zeitweise. Die horizontale Sichtweite lag tagsüber zwischen 3 bis 7 km, in den Abendstunden verbesserten sich die Sichtverhältnisse auf Sichtweiten über 10 km. Die Lufttemperatur lag am frühen Nachmittag bei 9°C und setzte sich mit einem Temperaturanstieg fort bis auf den Tageshöchstwert von 13°C nahe Mitternacht. Die Wassertemperatur in der südlichen Deutschen Bucht lag zwischen 10°C und 12°C.

Sonnenuntergang war gegen 16:41 Uhr und Mondaufgang um 17:58 Uhr. Der abnehmende Mond befand sich im 1. Viertel. Am 8. November 2006 war in Bremerhaven, Leuchtturm Alte Weser, Hochwasser um 13:48 Uhr und Niedrigwasser um 20:30 Uhr.

In dem zu betrachtenden Seegebiet in der südlichen Deutschen Bucht wehte am Nachmittag des 8. November 2006 ein frischer bis starker Wind aus Südwest mit einer mittleren Stärke von 5 bis 6 Bft, nachmittags wurde in Böen bis zu 7 Bft gemeldet. Nach dem Frontdurchgang am Abend drehte der Wind auf West und frischte auf 7 bis 8 Bft im Mittel und mit bis zu 9 Bft in Böen auf. (Die angegebenen Werte der Windstärke sind auf das 10-min-Mittel der Windgeschwindigkeit bezogen, gemessen in 10 m Höhe).

Ein über sechs Stunden anhaltender richtungsstabiler Wind der Stärke 5 bis 6 Bft kann bei ungestörten Tiefwasserbedingungen eine Windsee mit kennzeichnenden Wellenhöhen um 2 m erzeugen. Am Abend des 8. November 2006 frischte der Wind auf 7 bis 8 Bft im Mittel unter leichter Drehung auf West auf, so dass die kennzeichnenden Wellenhöhen nahe 3 m gelegen haben können. Dies wird durch die Aufzeichnungen der Messboje "Elbe", welche sich an der Position 54°1,00'N und 008°6,83'E befindet, bestätigt.

Bei der gegen 19:00 Uhr vorherrschenden Windrichtung Westsüdwest kann im Bereich Alte Weser überwiegend von Tiefwasserbedingungen ausgegangen werden mit der kennzeichnenden Wellenhöhe der Windsee zwischen 3 m und 3,5 m. Gleichzeitig ist aus Westnordwest eine Dünung von 1 m aufgelaufen. Der resultierende Gesamtseegang wird bei 3,5 m gelegen haben. Die Richtungen, aus denen Windsee und Dünung kamen, unterscheiden sich um etwa 90°, so dass sich zumindest zeitweise eine Kreuzsee bilden konnte. Sobald Seegang aus tiefem Wasser auf Flachwasserbereiche (hier beim Seegebiet Nordergründe mit Wassertiefen zwischen 5 m und 10 m) aufläuft, verändert er seine Charakteristik, indem Wellenhöhe, Wellenlänge und Wellengeschwindigkeit abnehmen und die Wellensteilheit zunächst zunimmt. Sobald die Wellenbewegung bis zum Meeresboden reicht, kann es zur Bildung von Grundseen kommen.

### **5.2.2 Seegangsmesstation Leuchtturm Alte Weser**

Der Leuchtturm Alte Weser befindet sich ca. 5 sm südöstlich der Unfallstelle. Auf ihm ist eine Seegangsmesseinrichtung des WSA Bremerhaven installiert, die für



betriebliche Zwecke des WSA gedacht ist und vornehmlich den Einsatz der WSA-Schiffe in der Außenweser optimieren soll. Die eingebauten Messgeräte sind nicht kalibriert, und die aufgezeichneten Messwerte haben wegen der Messwert-erfassungstechnik und der Sensoranordnung an einem ausladenden Tragarm auf der Turmplattform keinen Anspruch an eine wissenschaftliche Genauigkeit. Die nachfolgenden Datenblätter zeigen, dass die Messeinrichtung zur Abschätzung der Seegangsverhältnisse am LT Alte Weser und im näheren Umfeld geeignet ist.

Auf den nachfolgenden Bildern zeigt die grünliche kontinuierliche Kurve die Tidenkurve an, die obere bläuliche Kurve die Wellenperiode in Sekunden, die rötliche Kurve die maximale Wellenhöhe in Zentimetern und die untere dunkelblaue Kurve die signifikante Wellenhöhe ebenfalls in Zentimetern. Aus den Darstellungen ist zu entnehmen, dass zum Unfallzeitpunkt am LT Alte Weser eine durchschnittliche Wellenhöhe von 2 m sowie eine maximale Wellenhöhe von 3 m gemessen wurde. Die Tidenkurve zeigt eben auflaufendes Wasser und eine Wellenperiode von einer Welle alle 5 Sekunden.

Die Wellenlänge wird am LT Alte Weser nicht aufgezeichnet. Laut Nordsee-Handbuch des BSH, östlicher Teil, wird bei einer Wellenperiode von etwa 5 sek eine Wellenlänge von 25 m bis 40 m angegeben. Die Wellenlänge ist in der Literatur (BARTHEL 1979, DIETZE 1989) mit mathematischen Funktionen angegeben, mit denen die Wellenlänge anhand der Wellenperiode überschlägig berechnet werden kann. Für die Außenweser gibt es die beiden Gleichungen:  $L [m] \approx T^2 [sek]$  und  $L [m] \approx 1,56 \times T^2 [sek]$ . Die Anwendung dieser beiden Funktionen führt zu einem mit dem BSH Nordsee-Handbuch vergleichbaren Ergebnis.

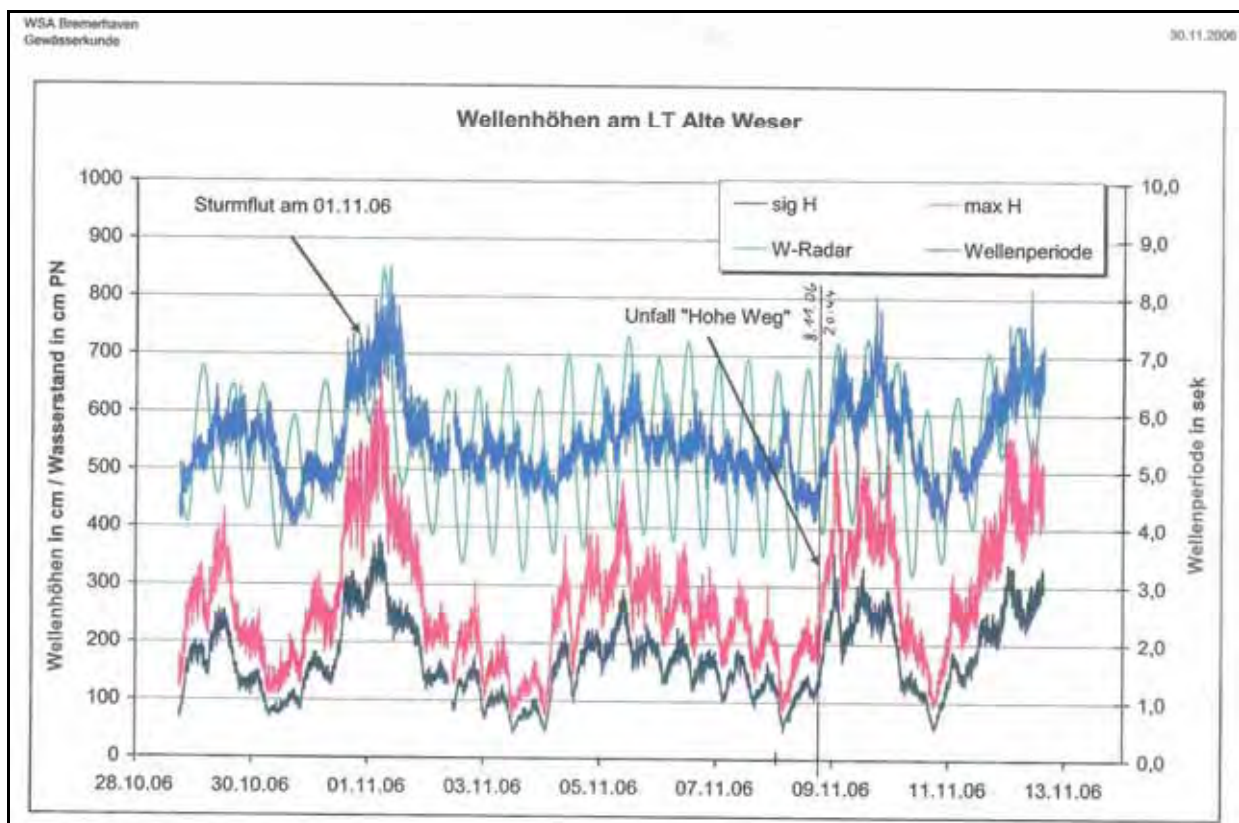


Abbildung 4: Gesamtsituation am LT Alte Weser

WSA Bremerhaven  
Gewässerkunde

30.11.2006

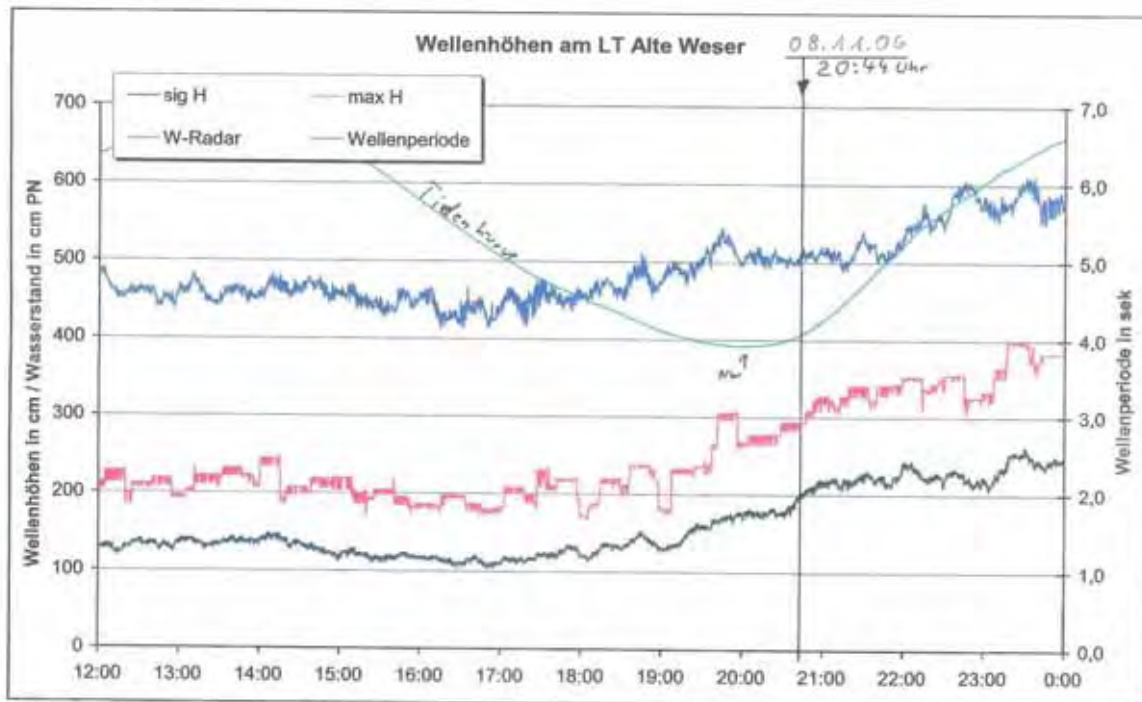


Abbildung 5: Wellenhöhen am 8. November 2006 am LT Alte Weser

Am Leuchtturm Alte Weser werden neben den Wellendaten auch die Winddaten aufgezeichnet. Der Sensor für die Aufnahme der Winddaten befindet sich in ca. 35 m Höhe, und die aufgezeichneten Messwerte sind ebenfalls, wie die Wellendaten, nicht für wissenschaftliche Zwecke kalibriert. Die in dem nachfolgenden Diagramm aufgezeichneten Kurven stellen die Windrichtung in Grad (rote Kurve) und die Windgeschwindigkeit in Metern pro Sekunde (blaue Kurve) dar.

Bezogen auf den Unfallzeitpunkt 20:44 Uhr lässt sich am LT Alte Weser eine Windrichtung aus 243 Grad ablesen. Die Windstärke lag zwischen 17,5 m/s und 19,5 m/s, was einer Windstärke von 8 Bft entspricht.



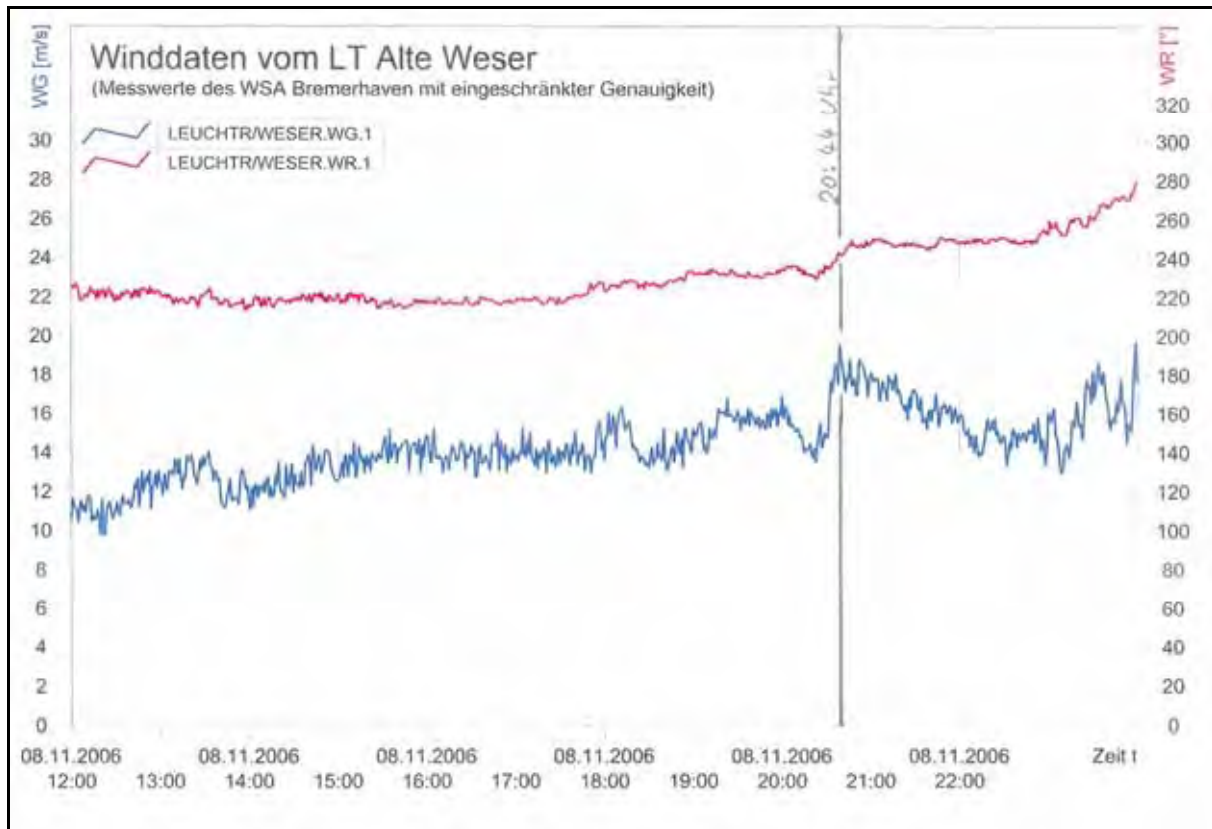


Abbildung 6: Windrichtung und Stärke am LT Alte Weser

### 5.2.3 Zusammenfassung Wetter und Seegang

Das Wettergutachten des DWD ist identisch mit den aufgezeichneten Daten am LT Alte Weser. Die Wetter- und Seegangsverhältnisse dürften bei den Nordergründen ähnlich gewesen sein wie beim LT Alte Weser. Zum Unfallzeitpunkt 20:44 Uhr war danach die Windrichtung aus ca. 240 Grad bei einer Windstärke von max. ca. 20 m/s (Bft 8). Bei einer Wassertiefe von 8 m lag die Wellenhöhe bei ca. 3,5 m und die Wellenlänge zwischen 25 m bis 40 m. Grundseen können bei diesen Werten unter den oben gemachten Annahmen nicht aufgetreten sein.

Die aufgezeichneten Wetterdaten werden durch die Aussage des Kapitäns der MS HELGOLAND, der 5 Minuten vorher die spätere Untergangsstelle nahebei passierte, bestätigt. Nach seiner Aussage war das Wetter/die See zwar schlecht, jedoch nicht bedenklich. Es herrschte Wind aus westlicher Richtung und eine ca. 3 m hohe See.

### 5.3 Besatzung

Die Besatzung des FK HOHEWEG bestand aus vier Personen. Das Schiff wurde von dem 27-jährigen Kapitän und Sohn des Eigners geführt. Der Kapitän besaß seit September 2000 ein BKü<sup>6</sup>-Patent. Aufgrund eines BKw<sup>7</sup>-Patents aus 2001 wurde am 11. August 2006 ein BK<sup>8</sup>-Patent ausgestellt. Seit 3. Februar 2004 war er an Bord der HOHEWEG als Kapitän gemustert.

Der 47-jährige 1. Steuermann besaß seit 1991 ein BK-Patent und wurde am 27. Juni 2005 an Bord gemustert.

Als Decksmann wurde seit 1. September 2006 ein 38-jähriger Fischwirt (Fischereimatrose) geführt.

Das vierte Besatzungsmitglied, ein 18-jähriger auszubildender Fischwirt, wurde seit 1. Juli 2006 im Anmusterungsprotokoll der HOHEWEG geführt.

---

<sup>6</sup> BKü = Kapitän auf Fischereifahrzeugen bis zu einem Raumgehalt von 75 BRT/BRZ 150 in der Küstenfischerei

<sup>7</sup> BKW = Nautischer Schiffsoffizier auf Fischereifahrzeugen in der Kleinen Hochseefischerei

<sup>8</sup> BK = Kapitän auf Fischereifahrzeugen in der Kleinen Hochseefischerei

## 5.4 Aufzeichnungen über den Seeunfall

Es gibt keine Überlebenden und Augenzeugen für den Seeunfall. Ein Notruf über Funk wurde nicht ausgesendet, und die Seenotsignalmittel wurden nicht benutzt. Der letzte Sichtkontakt fand um ca. 20:00 Uhr vom Krabbenkutter CHRISTINE aus statt. Dieser Kutter befand sich ebenfalls im Fahrwasser der Alten Weser, wo man sich bei Tonne "16A" begegnet war. Der Kapitän der CHRISTINE konnte die Positionslichter und auch die Beleuchtung der Wohnräume durch die Bullaugen klar erkennen. Bei einem 10- bis 15-minütigen Telefonat der Kapitäne, von ca. 19:40 Uhr bis kurz vor 20:00 Uhr, wurde nur über Fangquoten u.ä. geredet, nicht über das Wetter oder Besonderheiten an Bord. Ein letztes Telefongespräch gab es kurz danach mit dem Bruder des Kapitäns der HOHEWEG, das um ca. 20:08 Uhr ohne Hinweise auf Besonderheiten an Bord beendet wurde. Auch bei diesem Gespräch spielten Wetter und Seegang keine Rolle.

Der Unfallhergang konnte daher nur anhand der Aufzeichnungen der Revierzentralen und den gespeicherten AIS-Signalen an Bord des Krabbenkutter CHRISTINE rekonstruiert werden.

### 5.4.1 Verkehrszentrale

Aufgrund der Schiffsgröße war der FK HOHEWEG nicht bei der Verkehrszentrale Bremerhaven angemeldet und erhielt daher auch kein Mitlaufzeichen. Im Nachhinein wurden die Aufzeichnungen ausgewertet und wie folgt dargestellt. Die letzte Aufzeichnung von der Radarstation Alte Weser der VKZ Bremerhaven wurde demnach um 20:42 Uhr registriert.

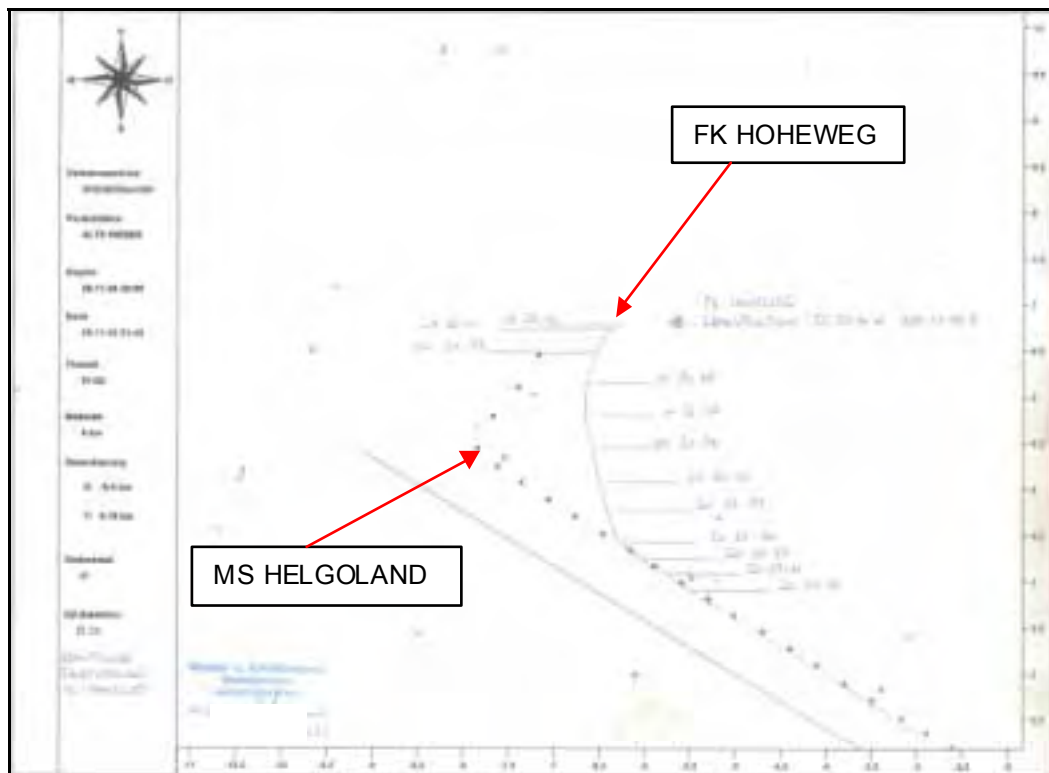


Abbildung 7: VKZ-Daten Fahrtverlauf

Die gesamte Verkehrssituation ist auf dem nachfolgenden Plot der VKZ Cuxhaven ersichtlich. Das Echo verliert sich darauf ebenfalls um 20:42 Uhr.

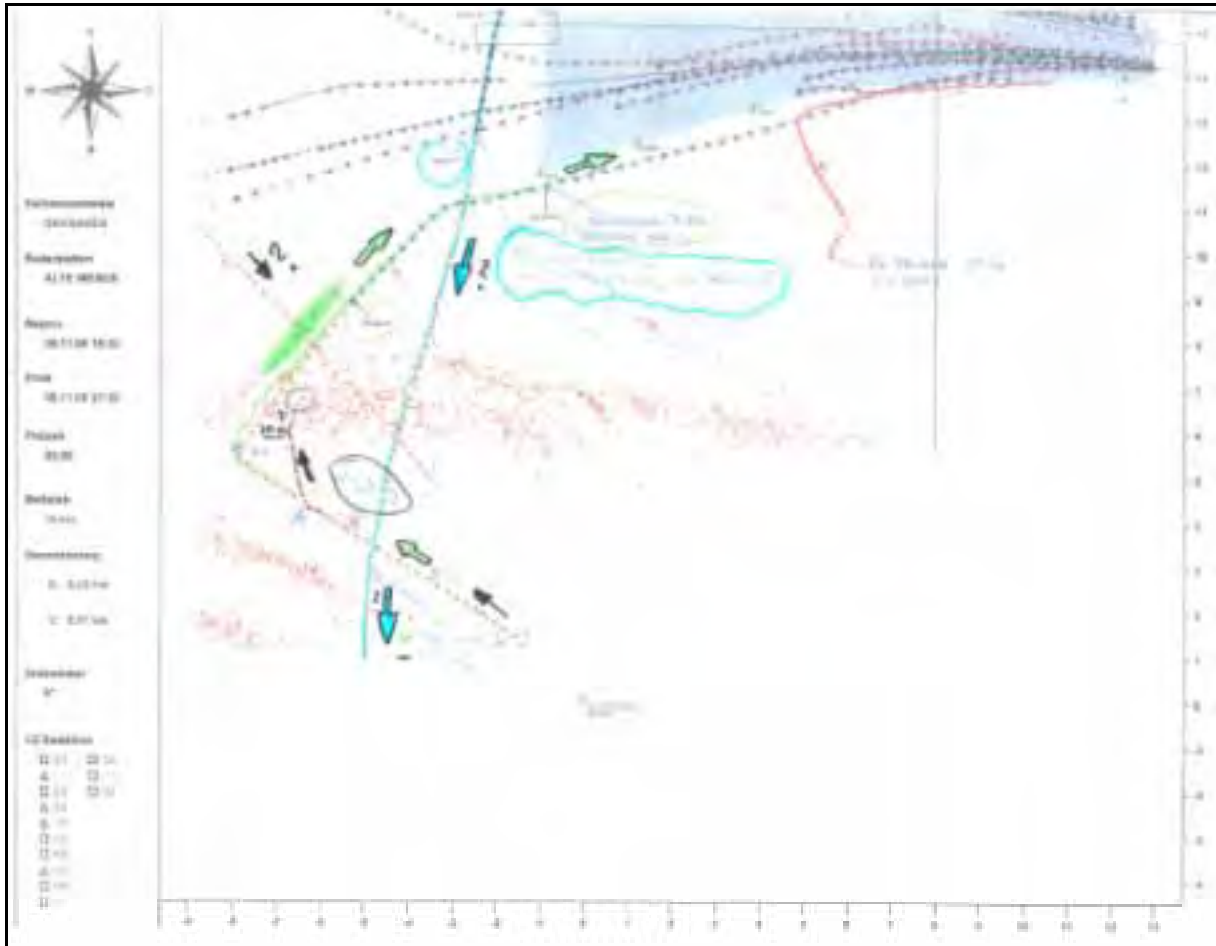
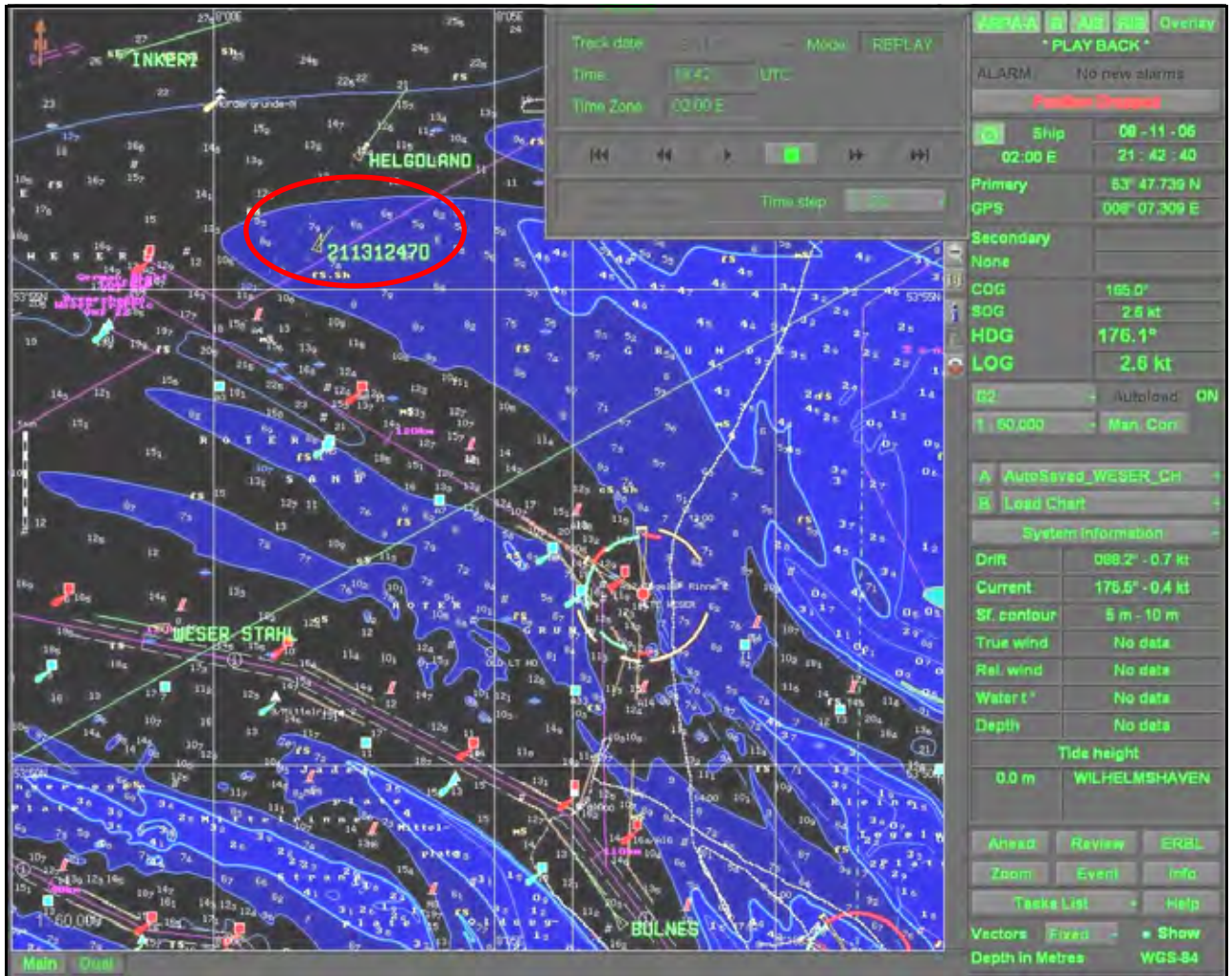


Abbildung 8: VKZ Cuxhaven - Gesamt-Verkehrssituation

### 5.4.2 AIS-Daten

Die von der HOHEWEG gesendeten AIS-Daten wurden vom Krabbenkutter CHRISTINE als Track gesichert und auf der an Bord vorhandenen Elektronischen Seekarte, System Transas "Navifisher 3000" dargestellt. Die Systemzeit an Bord der CHRISTINE war um eine Stunde vorgestellt, d.h. die Unfallzeit beträgt MEZ + 1 Std bzw. UTC + 2 Stunden. Das nachfolgende Bild zeigt eines der letzten Signale um 20:42:40 Uhr MEZ (21:42:40 Uhr auf der Anzeige), kurz bevor das AIS-Signal verschwand.



### 5.4.3 Zusammenfassung der letzten Minuten

Die Positionen und Geschwindigkeiten der VKZ -Radardaten und der AIS-Daten sind identisch. Eine genaue Auswertung der letzten Manöver und Positionen wurde an Bord des FK CHRISTINE mit den AIS-Daten der HOHEWEG durch die WSP Bremerhaven und die BSU im Hafen von Fedderwardsiel vorgenommen, die sich wie folgt darstellt:

Erläuterung der AIS-Daten aus der ECS<sup>9</sup>-Anlage (Elektronische Seekarte) des Fischkutters CHRISTINE:

- CPA = Closest point of approach (Ort der dichtesten Annäherung)
- TCPA = Time to closest point of approach (Zeit bis zum CPA)
- COG = Course over ground (Kurs über Grund)
- SOG = Speed over ground (Geschwindigkeit über Grund) in Knoten ("kt" = kn)
- HDG = Heading ("Kreiselkurs", gesteuerter rechtweisender Kurs)
- BRG = Bearing (Peilung zum Objekt)
- RNG = Range (Abstand zum Objekt)

<sup>9</sup> ECS = Electronic Chart System



Bei den ersten Daten (COG, SOG, HDG) handelt es sich um Angaben, die vom FK HOHEWEG gesendet wurden. Diese Daten der HOHEWEG stammen von einem Satelliten-Kompass, einem THD<sup>10</sup>, Typ NAVISTAR, der Firma Sperry Marine. Bei diesem THD wird über ein GPS-Antennensystem, bestehend aus zwei GPS-Empfängern, mittels Doppler-Frequenz-Verschiebung, z.B. der rechtweisende Kurs, berechnet. Diese Daten wurden dann über eine Schnittstelle an den AIS-Sender, Typ FA-150, der Firma Furuno weitergeleitet und in Abhängigkeit von der Schiffsgeschwindigkeit alle 2 Sek bis 3 Min ausgesendet.

Die weiteren Daten (CPA; TCPA; BRG und RNG) sind die auf das eigene Fahrzeug, Krabbenkutter CHRISTINE, bezogenen Werte. Das Fahrzeug wird hier nicht im Bild dargestellt.

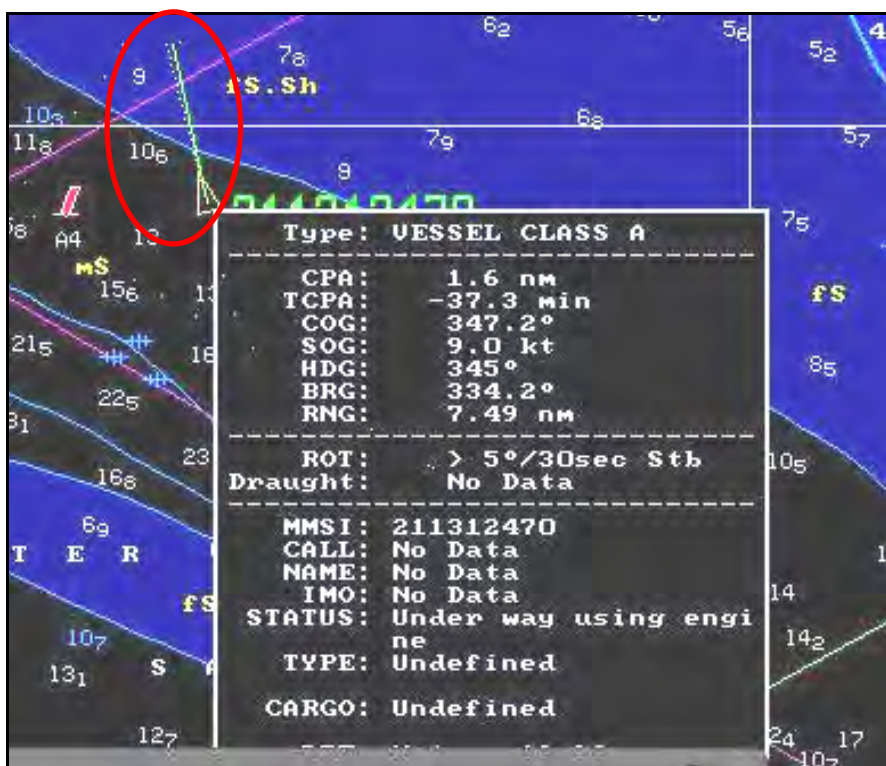


Bild Nr. 1

Auf Bild Nr. 1 ist der FK HOHEWEG (hier lediglich mit der MMSI-Nr. 211312470 dargestellt) um 20:37 Uhr in der Drehbewegung aus dem Fahrwasser Alte Weser in Richtung Norden zu erkennen. Von Bedeutung sind hier die Daten:

COG = 347,2°  
 SOG = **9,0 kt**  
 HDG = 345°

<sup>10</sup> THD = Transmitting Heading Device = Steuerkurstransmitter

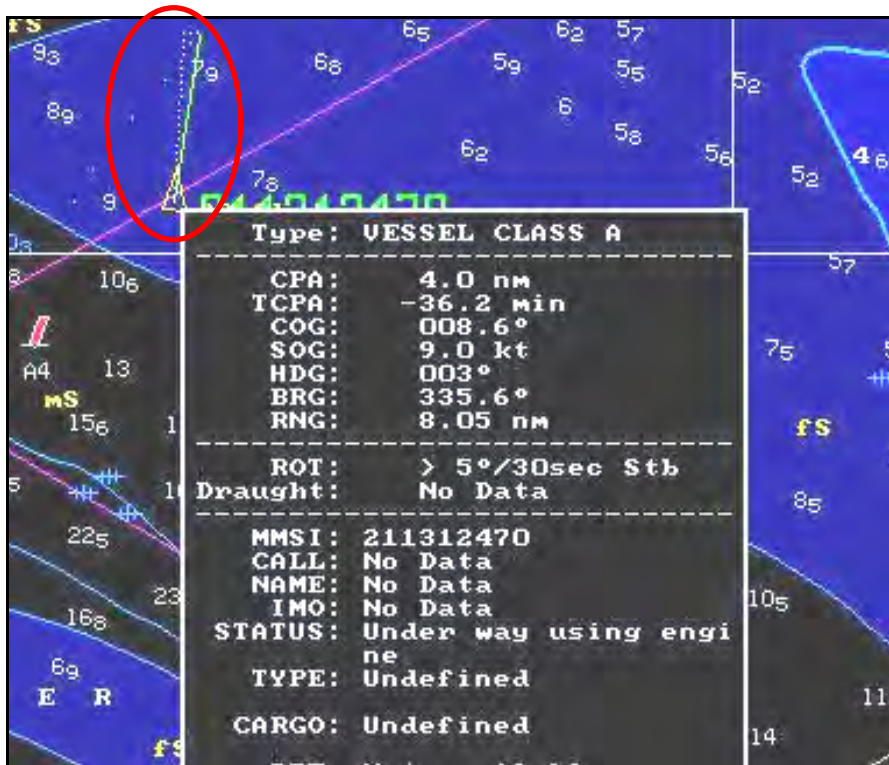


Bild Nr. 2

Auf Bild Nr. 2 ist der FK um 20:40 Uhr mit folgenden Daten zu erkennen:

COG = 008,6°  
SOG = 9,0 kt  
HDG = 003°

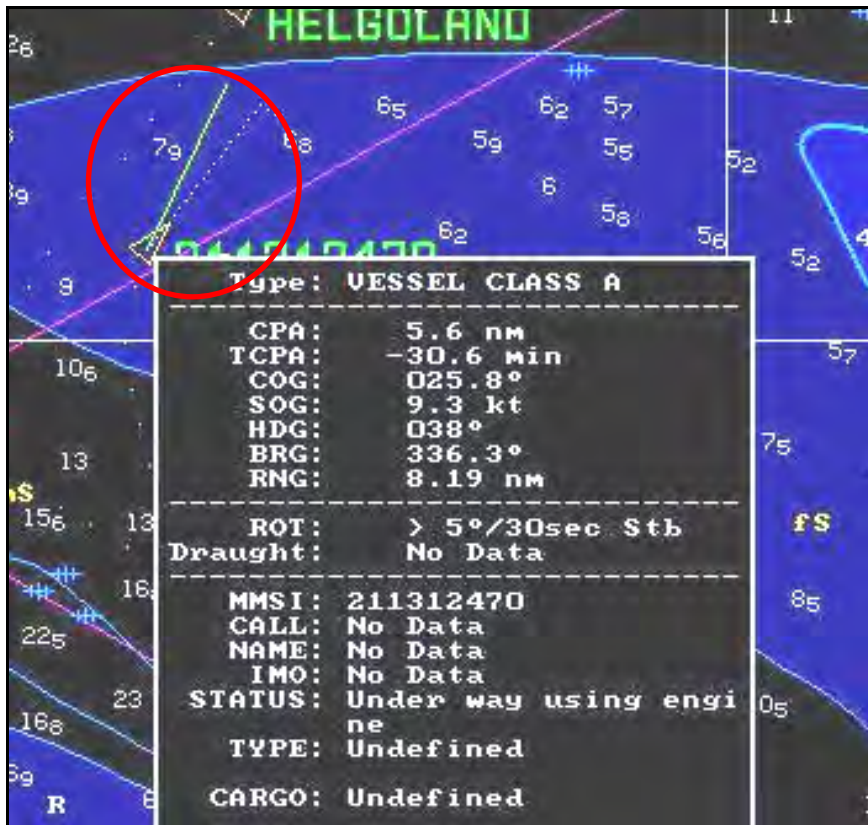


Bild Nr. 3

Auf Bild Nr. 3 ist der FK um 20:41 Uhr mit folgenden Daten zu erkennen:

COG = 025,8°

SOG = **9,3 kt**

HDG = 038°



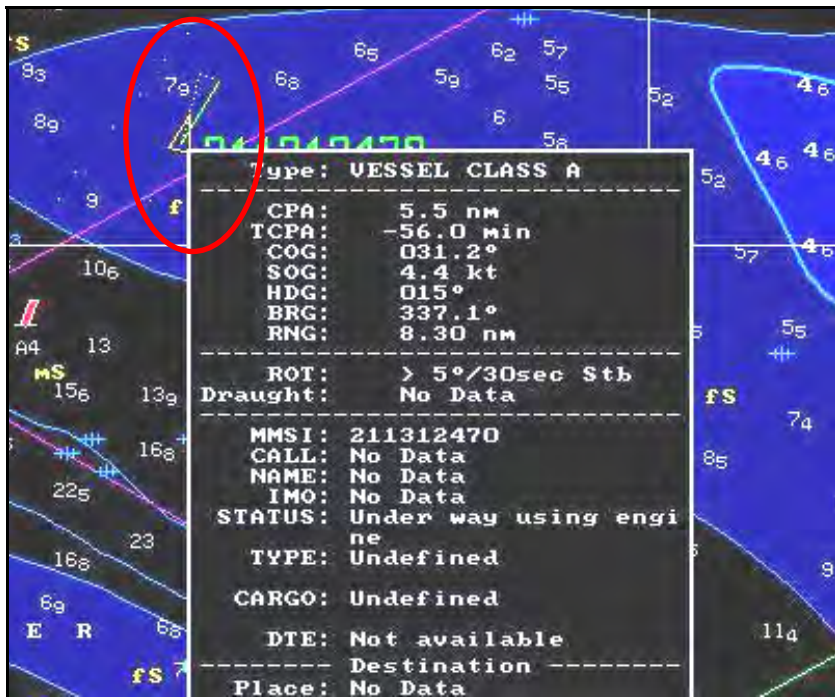


Bild Nr. 4

Auf Bild Nr. 4 ist der FK um 20:42 Uhr mit folgenden Daten zu erkennen:

COG = 031,2°  
SOG = 4,4 kt  
HDG = 015°

Hier ist eine deutliche Reduzierung der Fahrtgeschwindigkeit von 9,3 kn (kt) aus Bild Nr. 3 auf jetzt 4,4 kn zu erkennen.



**Bild Nr. 5**

Auf Bild Nr. 5 ist der FK um 20:43 Uhr mit folgenden Daten zu erkennen:

COG = 40,4°  
 SOG = **3,0 kt**  
 HDG = 017°

Es ist jetzt eine deutliche Veränderung des Kreiselkurses (HDG-Vorauslinie) zu erkennen. Auf dem nächsten Bild um 20:44 Uhr ist das Signal des Fischkutters nicht mehr vorhanden. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich das MS HELGOLAND ca. 1 sm bis 2 sm vor der HOHEWEG auf der Position 53°56,59'N und 008°02,8'E mit einem Kurs von 35° und einer Geschwindigkeit von 10,3 kn.

Der aus den AIS-Daten ermittelte Fahrtverlauf ab 20:30 Uhr mit der Geschwindigkeitsreduzierung ab 20:41 Uhr ist aus der nachfolgenden Zusammenstellung ersichtlich:


Uhrzeit MEZ	Geschwindigkeit über Grund in Kn	Kurs über Grund	Breite $\varphi$	Länge $\lambda$	Bemerkung
20:30:00	8,0	303,6°	53°53,80'	008° 02,6'	querab Tn 6
20:31:00	7,7	303,6°	53°54,01'	008° 02,3'	
20:32:00	7,7	303,6°	53°54,12'	008° 02,0'	Kurswechsel nach Stb
20:33:00	8,5	320°	53°54,21'	008° 01,9'	
20:34:00	8,6	330°	53°54,31'	008° 01,82'	
20:35:00	8,6	344°	53°54,46'	008° 01,72'	
20:36:00	9,1	346°	53°54,59'	008° 01,68'	
20:37:00	9,0	347,2°	53°54,75'	008° 01,62'	
20:38:00	8,8	350°	53°54,85'	008° 01,59'	
20:39:00	9,1	2°	53°55,02'	008° 01,60'	
<b>20:40:00</b>	<b>9,0</b>	<b>8,6°</b>	<b>53°55,19'</b>	<b>008° 01,6'</b>	
20:40:45	9,1	21,9°			
<b>20:41:00</b>	<b>9,3</b>	<b>25,8°</b>	<b>53°55,31'</b>	<b>008° 01,67'</b>	
20:41:15	8,1	26,5°			
20:41:30	6,8				
20:41:45	5,6				
<b>20:42:00</b>	<b>4,4</b>	<b>31,2°</b>	<b>53°55,42'</b>	<b>008° 01,83'</b>	
20:42:15	4,0				
20:42:30	3,7				
20:42:45	3,3	37,2°			
<b>20:43:00</b>	<b>3,0</b>	<b>40,4°</b>	<b>53°55,452'</b>	<b>008° 01,84'</b>	 Fahrt, Kurs und Position fast unverändert
20:43:15	3,0	40,4°			
20:43:30	3,0	40,4°			
20:43:45	3,0	40,4°			
<b>20:43:59</b>	<b>3,0</b>	<b>40,4°</b>	<b>53°55,482'</b>	<b>008° 01,9'</b>	
20:44:00	kein Signal	mehr	gesendet		

Abbildung 9: Zusammenstellung der AIS-Daten

Die Werte ab 20:43:00 Uhr sind vorsichtig zu betrachten und können darauf hindeuten, dass die Sendeintervalle der AIS-Daten sich erhöht haben. Bei einer Geschwindigkeit von über 3 kn sind die Sendeintervalle 10 sek und unter 3 kn bzw. vor Anker alle 3 min.

Ab 20:44:00 Uhr wurde kein AIS-Signal mehr gesendet, was bedeutet, dass zu diesem Zeitpunkt keine Stromversorgung des AIS-Senders oder des GPS-Empfängers an Bord mehr vorhanden war.

## 5.5 Suche und Rettung

Von dem Unfall wurde erst Kenntnis genommen, nachdem die automatisch nach dem Untergang aktivierte EPIRB um 20:44:45 Uhr die erste Notmeldung ausgesendet hatte. MRCC<sup>11</sup> Bremen hat erstmalig um 21:02 Uhr den FK HOHEWEG auf Kanal 16 gerufen, Cuxhaven Elbe Traffic um 21:07 Uhr ebenfalls auf Kanal 16 und Bremerhaven Weser Traffic um 21:08 Uhr auf den Kanälen 2, 4 und 22. Am 8. November 2006 um 21:43 Uhr sendet MRCC Bremen das 1. Mayday Relay. Als letzte bekannte Position des FK HOHEWEG wurde die Position 53°58'N 008°10,6'E ausgestrahlt und die Schifffahrt gebeten, nach einem 26 m langen Fahrzeug mit blauem Schiffsrumpf Ausschau zu halten.

Der Kapitän des Krabbenkutters CHRISTINE hatte über Kanal 16 den Ruf der Verkehrszentrale Cuxhaven mitbekommen und um ca. 21:08 Uhr über Mobiltelefon versucht, die HOHEWEG zu erreichen. Anfangs hörte er noch ein Besetztzeichen, doch kurze Zeit später war kein Verbindungsaufbau mehr möglich.

Aufgrund des aufgefangenen Signals der EPIRB wurde die Position des Unfalls mit 53°58'N und 008°10,6'E, ca. 6 sm nordöstlich der späteren Auffindungsstelle des Wracks, automatisch errechnet, und daraufhin die SK<sup>12</sup> HERMANN HELMS, HERMANN MARWEDE und HANNES GLOGNER zu dieser Position entsandt. Das Fischereischutzfahrzeug MEERKATZE, SUBS<sup>13</sup> NEUWERK und die Polizeiboote BÜRGERMEISTER BRAUER, BREMEN 2 sowie ein SAR<sup>14</sup>-Hubschrauber machten sich ebenfalls auf den Weg zu der angegebenen Position. Die Koordinierung der Such- und Rettungsmaßnahmen (OSC)<sup>15</sup> führte der SK HERMANN MARWEDE durch.

Um 22:48 Uhr wird Gasöl auf der Position 53°55,8'N, 008°7,8E wahrgenommen. Um 23:00 Uhr werden der auf der Frequenz 121,5 MHz sendende Peilsender und das Blitzlichtsignal der EPIRB gepeilt. Diese Boje wurde später auf Position 53°53,6'N, 008°09,7'E vom SK HERMANN HELMS aufgenommen. Das Gasöl und die später gefundenen Fischkisten wurden ca. 3 sm östlich der Wrackposition entdeckt.

Am 09. November 2006 um 01:40 Uhr wird im Eingang Robinsbalje, ca. 1,5 sm westlich vom Großen Knechtsand, ein Sack mit Notfallmunition aus einer Rettungsinsel und um 01:53 Uhr ein Rettungsring mit der Beschriftung "BRAKE" aufgefunden. Fast auf derselben Position wird um 03:30 Uhr das zu ca. 75 % mit Luft gefüllte rote Schlauchboot der HOHEWEG, am Treibanker hängend, mit vier Riemen an Bord gesichtet.

---

<sup>11</sup> MRCC = Maritime Rescue Coordination Center = Seenotleitung

<sup>12</sup> SK = Seenotkreuzer

<sup>13</sup> SUBS = Schadstoff-Unfall-Bekämpfungsschiff

<sup>14</sup> SAR = Search And Rescue = Suche und Rettung

<sup>15</sup> OSC = On-Scene-Coordinator

Um 10:16 Uhr wird im Watt vor Spieka-Neufeld auf Position 53°47,49'N, 008°31,96'E die Rettungsinsel aufgefunden und von Land aus abgehoben.

Im Laufe des Tages werden diverse Teile von Bord des Fischkutters aufgefunden, wie z.B. mehrere Fischkisten, Fischnetzketten, Fischnetze und Tauwerk, Fender, Rettungswesten, ein zweiter Rettungsring, Schuhe und Pullover.

Am 9. November 2006 wird um 13:30 Uhr der Sucheinsatz für alle beteiligten Einsatzkräfte beendet, da aufgrund der Seewassertemperatur von 10,5°C nicht mehr zu vermuten ist, Personen des FK HOHEWEG noch lebend zu bergen.

Das Einsatzprotokoll vom Seenotfall FK HOHEWEG der Seenotleitung (MRCC) Bremen ist im Anhang für den 08. November 2006 und 09. November 2006 komplett abgedruckt (Personendaten sind von der BSU unkenntlich gemacht worden).

### **5.5.1 Auffinden der Besatzungsmitglieder**

Während der Suchaktion am 09. November 2006 um ca. 11:50 Uhr gab es die Meldung PIW<sup>16</sup>, (Person im Wasser) einer Helikoptercrew auf der Position 53°47,31'N, 008° 26,6'E (ca. 0,6 sm nördlich der Tonne R4/WE8, Robinsbalje). Weder die Rettungskreuzer vor Ort, noch der SAR-Hubschrauber fanden eine Person. Es wurden dort lediglich Ausrüstungs- und Netzteile entdeckt.

Ca. 4 Wochen nach dem Untergang des FK HOHEWEG wurden die ersten Leichen angetrieben. Das erste Besatzungsmitglied wurde am 07. Dezember 2006 um ca. 13:00 Uhr im Vorflutgelände vor Pellworm aufgefunden. Es handelte sich um die Leiche des 38-jährigen Decksmanns. Die zweite Leiche, die des 47-jährigen Steuermanns, wurde am 08. Dezember 2006 beim Kaiser-Wilhelm-Koog entdeckt. Das dritte Besatzungsmitglied, der 18-jährige Auszubildende, wurde am 18. Juni 2007, über 7 Monate später, bei Helgoland tot aufgefunden. Weiterhin vermisst wird der 27 Jahre alte Kapitän. (Stand 01.01.2008)

### **5.5.2 EPIRB allgemein**

Der FK HOHEWEG war mit einer EPIRB (Notrufbake) ausgerüstet. Eine EPIRB ist ein Funksender, mit deren Hilfe Rettungskräfte über Satellit alarmiert und zum Unfallort geleitet werden können. Die EPIRB wird manuell per Knopfdruck oder automatisch, z.B. durch Wasserdruck, beim Sinken des Schiffes ausgelöst. Nach dem Aussenden eines Notsignals wird dieses von den Satelliten empfangen und über die Bodenstationen (LUT)<sup>17</sup> an die Rettungsleitstelle (RCC)<sup>18</sup> weitergeleitet. Die

---

<sup>16</sup> PIW = Person In Water

<sup>17</sup> LUT = Local User Terminal

<sup>18</sup> RCC = Rescue Coordination Center

Rettungsleitstelle wertet diese Signale aus und leitet die Maßnahmen zur Suche und Rettung ein. In Deutschland ist dafür MRCC bei der DGzRS<sup>19</sup> in Bremen zuständig. Entsprechend dem Stand der Technik gibt es aufgrund der historischen Entwicklung verschiedene Notrufsysteme. An Bord des FK HOHEWEG war eine EPIRB, die mit dem seit 1980 in Betrieb genommenen COSPAS/SARSAT-System arbeitete. Das COSPAS/SARSAT-System umfasst unter anderem sechs polumkreisende Wettersatelliten (LEOSAR)<sup>20</sup>, die die 406 MHz Notfrequenz empfangen. Diese Satelliten benötigen für eine Umlaufbahn etwa 100 Minuten, und aufgrund dieser Umlaufgeschwindigkeit und der Eigenbewegung zur sendenden EPIRB kann mit Hilfe der Frequenzverschiebung (Doppler-Effekt) durch mehrere Messungen die Position des Unfallortes bestimmt werden. Systembedingt sind jedoch Ungenauigkeiten und Zeitverzögerungen nicht zu vermeiden.

Die meisten der EPIRB's senden nach Auslösung neben dem 406 MHz-Signal noch ein schwaches Peil-Signal auf 121,5 MHz (Homingsignal) zum Anpeilen des Senders durch andere Fahrzeuge.

Zusätzlich zu den polumkreisenden Satelliten gibt es seit 1997 noch geostationäre Satelliten (GEOSAR)<sup>21</sup>, die ebenfalls die 406 MHz Notsignale auffangen können. Da diese GEOSAR-Satelliten keine Eigenbewegung gegenüber der EPIRB haben, können sie die Position des Notrufsenders nicht durch Frequenzverschiebung, wie bei den polumlaufenden LEOSAR-Satelliten, ermitteln. Die Positionsbestimmung ist nur möglich, wenn in der EPIRB ein GPS-Empfänger integriert ist. Bei Aktivierung der EPIRB wird die aktuelle, exakte Position der EPIRB ohne Zeitverschiebung mit ausgesendet.

Der FK HOHEWEG hatte eine COSPAS/SARSAT-EPIRB, Typ E3, der Firma McMurdo an Bord. Diese wasserdichte und schwimmfähige EPIRB war nur mit der Aussendung eines Notsignals auf der 406 MHz-Frequenz ausgestattet. Im Gegensatz hierzu sendet die etwas teurere Ausführung, Typ G4, mit einem GPS-Empfänger, im Seenotfall laufend die aktuellen GPS-Positionen mit aus.

Die EPIRB der HOHEWEG war zum automatischen Auslösen mit einem Wasserdruckauslöser ausgerüstet und auf dem Peildeck, ca. 0,7 m aus Mitte Schiff, auf der Bb.-Seite angebracht. Dieser Ort kommt erst ab einer Stb.-Schiffsneigung von 98,9° zu Wasser.

---

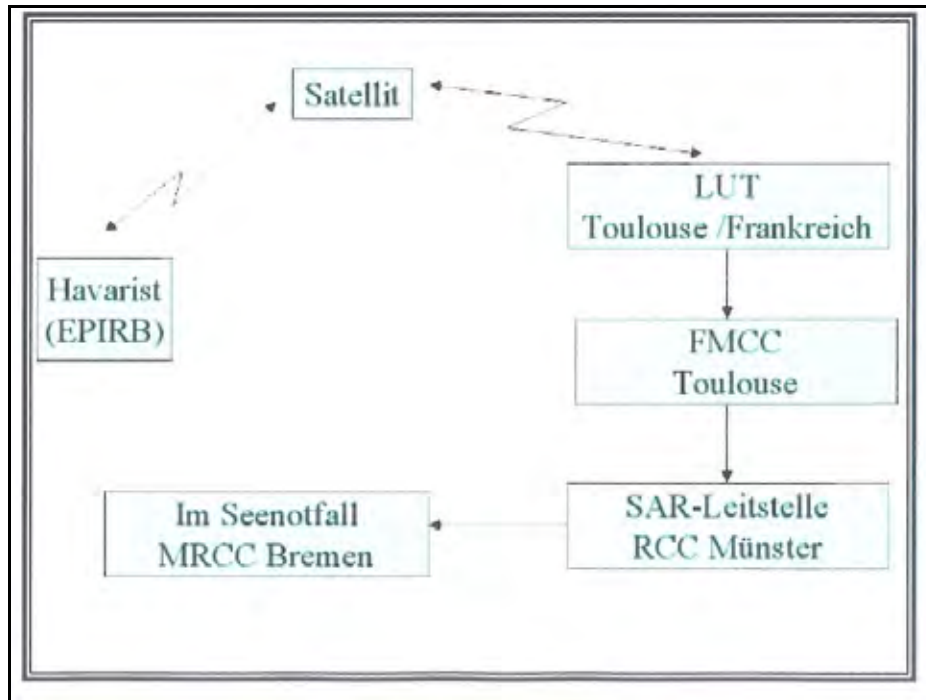
<sup>19</sup> DGzRS = Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger

<sup>20</sup> LEOSAR = Low Earth Orbiting Search And Rescue

<sup>21</sup> GEOSAR = Geostationary Search And Rescue

### 5.5.2.1 Ablauf der Meldung nach dem EPIRB Alarm

Das erste Notsignal der EPIRB von dem FK HOHEWEG wurde um 20:44:45 Uhr auf der Notfrequenz 406 MHz gesendet. Der Ablauf einer solchen Meldung ist auf dem folgenden Bild dargestellt:



Dieses erste Notsignal wurde von dem geostationären System GEOSAR aufgefangen und über LUT Frankreich, RCC Münster an MRCC Bremen weitergegeben, allerdings ohne Positionsangabe, da diese bauartbedingt nicht von der EPIRB der HOHEWEG gesendet wurde.



Das polumkreisende Satelliten-System LEOSAR verzeichnete in der Zeit von 20:00 Uhr bis 24:00 Uhr insgesamt 5 Überflüge durch 2 Satelliten.

	Satellit	Meldungs- Nummer (message)	Überflug Zeit in MEZ	Meldung an RCC-Münster MEZ	Breite $\varphi$	Länge $\lambda$
1.	<b>SARSAT 9</b> (LEOSAR)	nein	20:17-20:27	nein	EPIRB noch nicht aktiviert	
	<b>MSG 1</b> (GEOSAR)	9040	<b>Stationär</b>	20:44:45	EPIRB kann keine GPS - Position senden	
2.	<b>SARSAT 6</b> (LEOSAR)	9054	20:58-21:11	21:10	53°58,0' N	008° 10,6'E
3.	<b>SARSAT 9</b>	9072	21:55-22:08	22:05	53°55,2' N	008° 06,1' E
4.	<b>SARSAT 6</b>	9097	22:40-22:51	22:51	53°54,5'N	008° 07,9' E
	<b>MSG-1</b> (GEOSAR)		<b>Stationär</b>	23:10	letztes Signal empfangen	
5.	<b>SARSAT 9</b>	9146	23:38-23:48	23:48	kein Signal mehr gesendet	

Abbildung 10: Satelliten im Seenotfallgebiet

Der erste Überflug fand in der Zeit von 20:17 Uhr bis 20:27 Uhr, also kurz vor der ersten Aktivierung der EPIRB, statt und der zweite Überflug von 20:58 Uhr bis 21:11 Uhr. Diese erste automatisch berechnete Position lag ca. 6 sm nordöstlich der Untergangsstelle.

Der dritte Überflug fand von 21:55 Uhr bis 22:08 Uhr statt. Die berechnete Position der EPIRB war 2 sm östlich, dicht bei der Untergangsstelle. Hier wurde um 22:48 Uhr auch der Geruch von Gasöl bemerkt. Der vierte Überflug in der Zeit von 22:40 Uhr bis 22:51 Uhr ergab eine berechnete Position, die ca. 3 sm von der Wrackposition entfernt war.

Die EPIRB wurde dann um ca. 23:00 Uhr geborgen und das Notsignal deaktiviert.



Der Ablauf einer COSPAS-SARSAT-Notmeldung ist in der nachfolgenden Meldung Nr. 9097 dargestellt:

```

Le 27/11/2006 08H35 -- Recherche sur numeros messages
Numeros messages : 9097 0 0 0 0 Nbre de suivants : 0

RES:R FLAG:1ET NINT:93474 No 1
CORRES:ETRACYX

ZCZC ZOS415
SS ETRACYX
082152 LPIAZSZX$$$$$
1. DISTRESS COSPAS-SARSAT
   POSITION RESOLVED ALERT
2. MSG NO 09097 FMCC REF NO 34143
3. DETECTED AT 08 NOV 06 2145 UTC BY SARSAT 6
4. DETECTION FREQUENCY 406.024 MHZ
5. COUNTRY OF BEACON REGISTRATION 211/GERMANY
6. USER CLASS - MARITIME/SHIP STATION IDENTITY 211312470/0
7. EMERGENCY CODE - NIL
8. POSITIONS
   RESOLVED - 53 54.5N 008 07.9E
   DOPPLER A - 53 54.5N 008 07.9E PROB 94
   DOPPLER B - 46 02.6N 033 08.8W PROB 06
   ENCODED - NIL
9. ENCODED POSITION PROVIDED BY NIL
10. NEXT PASS TIMES
    DOPPLER A - UNKNOWN
    DOPPLER B - UNKNOWN
11. HEX ID 9A69075929C34D1 HOMING SIGNAL 121.5
12. ACTIVATION TYPE UNKNOWN
13. BEACON NUMBER ON AIRCRAFT OR VESSEL NO. 0
14. OTHER ENCODED INFORMATION
    NIL
15. OPERATIONAL INFORMATION
    TECHNICAL QUALITY: GOOD
16. REMARK
    NIL

FM:FMCC COSPAS/SARSAT TOULOUSE
TO:ETRACYX
END OF MESSAGE

```

*Leit. Leuchtwarte / 1506  
FM FMCC  
TO REC. MARITIME  
082152 UTC - NOV 06*

Abbildung 11: Notmeldung um 21:45 (UTC)

Mit der erst später bekannten Auffindeposition des Wracks und der Position, von der die EPIRB aufgenommen und deaktiviert wurde, ergibt sich anhand der Driftrichtung durch Wind und Wellen, dass mit den Positionsangaben der Meldung 9072 um 22:05 Uhr und der Meldung 9097 um 22:51 Uhr die Untergangsstelle relativ genau zu bestimmen war.

Die erste Position der Meldung 9054 um 21:10 Uhr ist weit von der Untergangsstelle entfernt.

## 5.6 Suche und Bergung

### 5.6.1 Wracksuche und Tauchgänge

Nachdem die Suche nach Überlebenden eingestellt wurde, ist umgehend mit der Suche nach dem Fischkutterwrack im Bereich der Alten Weser/Nordergründe begonnen worden. Das Suchgebiet wurde auf das Gebiet der letzten bekannten Position und das Auffinden der EPIRB beschränkt.

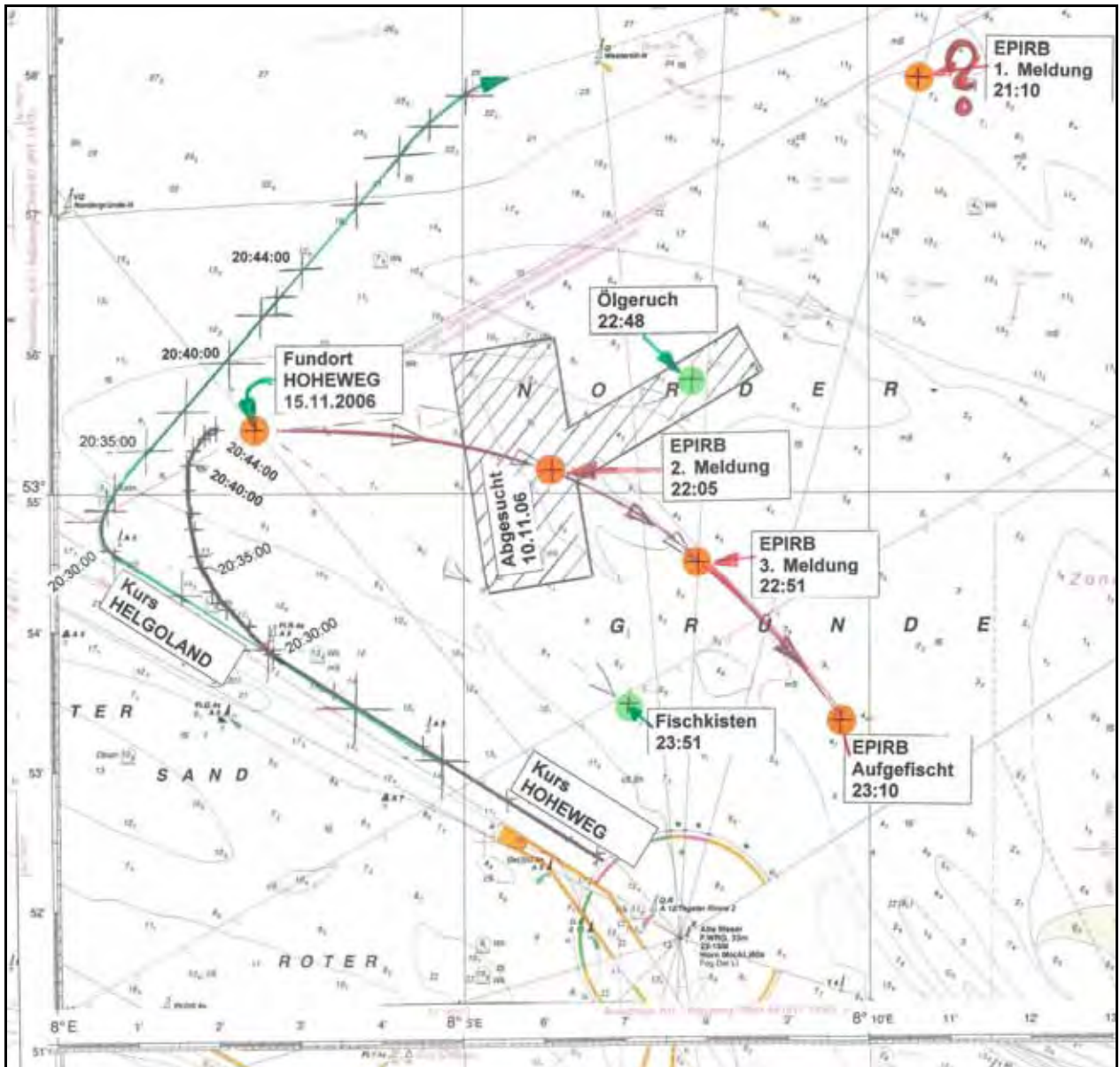


Abbildung 12: Suchgebiet

Mit der Wracksuche war das mit Sonargeräten ausgestattete VWFS<sup>22</sup> ATAIR des BSH beauftragt. Bedingt durch die Zunahme von Wind und Seegang, musste die Suche zeitweise unterbrochen werden.

Aufgefunden wurde das Wrack am 15. November 2006 auf der Position **53°55,4'N, 008°02,5'E**. Dort wurde später als Wracktonne eine Nord Kardinaltonne ausgelegt.

Ebenfalls wetterbedingt, war ein Tauchereinsatz zur näheren Untersuchung des Wracks nicht sofort möglich. Der erste und zweite Tauchgang fand somit erst am 17. November 2006 bei Sichtweiten unter Wasser von 10 cm bis 50 cm statt. Das Schiff lag danach in ca. 7 m Wassertiefe mit dem Steven in 280° und dem Heck in 100° Richtung auf der Steuerbordseite. Am Rumpf, Aufbau und Ruderblatt konnten keinerlei Beschädigungen festgestellt werden. Das Ruder lag mit ca. 15° nach Steuerbord. Der Vormast war mit Verstagungen intakt. Das Scherbrett an Backbordseite achtern und der Anker auf Bb.-Seite vorne fehlten.

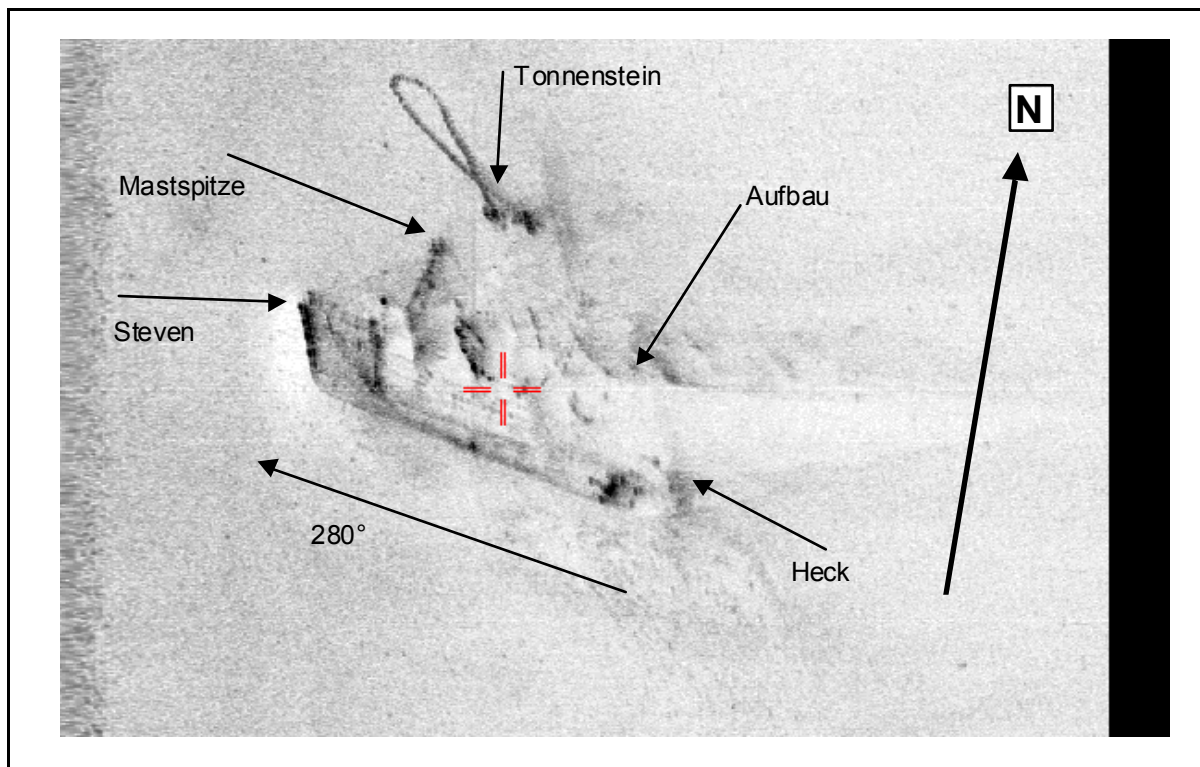


Abbildung 13: Side-Scan-Sonar Bild

**Positionen**

Tonnenstein	53° 55,467'	008° 02,452'
Mastspitze	53° 55,467'	008° 02,474'
Steven	53° 55,464'	008° 02,461
Heck	53° 55,458'	008° 02,487'

<sup>22</sup> VWFS = Vermessungs- Wracksuch- und Forschungsschiff



Das Oberdeck war frei von Fischkisten, und auf dem Wetterschutz mittschiffs war noch die leere Halterung mit Laschbändern der Rettungsinsel zu erkennen. Die Fenster des Ruderhauses waren intakt. Im Bereich des Ruderhauses schwammen Netzmaterial und Leinen auf, so dass der Zugang zum Ruderhaus und zu den Mannschaftsräumen ohne Gefährdung der Taucher nicht möglich war. Wegen der schlechten Sicht konnte nur ein kleiner Teil des Ruderhauses durch die Fenster eingesehen werden. Keines der vermissten Besatzungsmitglieder konnte hinter den Fenstern entdeckt werden. Auch alle späteren Tauchgänge brachten keine Erkenntnisse über die vermissten Besatzungsmitglieder.

### 5.6.2 Wrackbeseitigung

Da das Wrack der HOHEWEG die Sicherheit des Schiffsverkehrs gefährdete und eine Umweltgefahr darstellte, erhielt die Reederei als Eigentümer am 21. November 2006 ein Schreiben des WSA Bremerhaven mit der Aufforderung, das Wrack zu beseitigen. Von der Reederei wurde über einen Anwalt mitgeteilt, dass eine Beseitigung des Wracks nicht erfolgen und der Eigner das Wrack aufgeben würde.

Aufgrund der Gefahr für die Schifffahrt, über dem Wrack wurde die geringste Tiefe mit 4,2 m gelotet, und der Gefahr von späteren Schadstoffaustritten durch die sich noch an Bord befindlichen ca. 20 t Treibstoff, wurde von dem zuständigen Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven die Bergung des Wracks ausgeschrieben und der Auftrag an die Firma Taucher Otto Wulf aus Cuxhaven vergeben.

Die Bergung begann am 22. Juli 2007 um 11:45 Uhr durch den Schwimmkran SAMSON. Nach vorherigen diversen vorbereitenden Tauchgängen wurde das Wrack gegen 18:55 Uhr durch den Schwimmkran, an zwei Drahtstropfs in Schräglage hängend, an die Wasseroberfläche gehoben.



Abbildung 14: Wrack an der Oberfläche

An der Wasseroberfläche wurde das Schiff in die waagerechte Schwimmelage gedreht. Dabei brach der vordere Mast mit dem Ladebaum aus seinem Fundament. Eine erste Inaugenscheinnahme wurde durch einen WSP-Beamten wegen der Suche nach dem vermissten Kapitän und einen Untersuchungsführer der BSU an Bord durchgeführt.

Als Erstes war erkennbar, dass der Schiffsrumpf und die Aufbauten keine sichtbaren Beschädigungen aufwiesen, die vor oder bei dem Unfall entstanden sind. Die Beschädigungen an der Schanz und am Ruderhaus sowie am vorderen Scherbrettgalgen sind offensichtlich während des Untergangs, bei Berührung des Untergrundes und während der langen Liegezeit unter Wasser entstanden.

Der Verschlusszustand der Fischluken war nicht vorhanden. Die Zugangstüren zur der Back und den Mannschaftsräumen standen auf. Die Notausgangstür vom Maschinenraum war nicht mehr vorhanden.

Die Bedeutung des an Backbordseite stramm über Bord hängenden schwarzen Schlauches wurde erst nach der späteren Dockung bemerkt.



Abbildung 15: Wrack gedreht am Schwimmkran

Gegen 20:18 Uhr setzte sich der Schwimmkran SAMSON mit dem in den Stroppen hängenden Wrack in Richtung Bremerhaven in Bewegung und machte in der Großen Kammer der Fischereihafen-Doppelschleuse am 23. Juli 2007 um ca. 05:30 Uhr fest.

## 5.7 Schiffsbesichtigung

Die erste ausführliche Schiffsbesichtigung fand am 23. Juli 2007 im Fischereihafen I, Labradorpier, in Bremerhaven statt. Das Wrack hing noch am Schwimmkran und war über den an der Pier festgemachten Schlepper OTTO WULF 8 zugänglich.

Am 23. Juli 2007 gegen 15:00 Uhr wurde das Wrack bei der Firma Bredo, Bremerhavener Dock GmbH, ins abgesenkte Schwimmdock gehoben. Die weiteren Untersuchungen wurden im Dock nach der Trockenstellung des Wracks durchgeführt.

Die Untersuchung vor Ort wurde unter Begleitung der WSP vorgenommen, da man noch die Leiche des Kapitäns im Wrack vermutete.



Abbildung 16: Eindockvorgang

### 5.7.1 Aufbauten und Brücke

Die Aufbauten, die Brücke und der Rumpf wiesen keine Beschädigungen auf, die auf eine Kollision oder Grundberührung infolge von Grundseen hindeuteten. Die Beschädigungen auf der Steuerbordseite, insbesondere auf dem Peildeck, der Schanz und an dem vorderen Scherbrettgalgen sowie achtern auf dem Poopdeck, sind erst nach dem Untergang entstanden.

Die Eingangstür an der Stb.-Seite auf dem Hauptdeck zum Aufbau/Wohnbereich stand offen. Die Gummidichtung und alle Vorreiber waren vorhanden und funktionstüchtig. Durch die Türöffnung hatte man einen Einblick in die Kombüse. Der Zutritt war jedoch durch diverse Einrichtungsteile und Wandverkleidungsplatten sowie Sand und durch die nicht mehr in den Angeln hängende Kombüsentür versperrt. Die an der Kombüse angrenzende Kapitänskammer war bis zur Oberkante der unteren Koje mit Sand gefüllt, und ein Zugang war durch die diagonal im Durchgang verkeilte Wandverkleidung, auf der ein Teil der Deckenverkleidung lag, vorerst nicht möglich.

In der Kapitänskammer wurden später die zwei Signal-Nachtlichter der Rettungsringe, Handfackeln und Fallschirmsignale, zwei Automatikwesten und eine Feststoffrettungsweste aufgefunden. Der Gang zum Waschraum und zur Toilette auf Stb.-Seite neben der Kapitänskammer war durch Sand versperrt. Der Sand war so hoch, dass die Zugangstür nur zu ca. einem  $\frac{1}{4}$  sichtbar war.

Der Zugang zu den Wohnräumen unter dem Hauptdeck und zum Maschinenraum war durch Wasser und Sand-Schlick-Gemisch versperrt.

Der Zugang zur Brücke war nur durch die innen liegende Treppe möglich, da von der außen liegenden Niedergangstreppe zum Poopdeck nur noch eine Aluminiumwange vorhanden war. Auf der Stb.-Seite der Brücke waren zwei seitliche Fensterscheiben sowie ein Fenster Mittschiffs vollständig vom Glas befreit. Der Steg zwischen den beiden seitlichen Fenstern war mehrfach mit Netzgarn umwickelt, welches sich weiter durch den gesamten Aufbau bis zur Maschinenraumtür nach unten zog.

Ein viertes defektes Fenster war das zur Hälfte zerbrochene Klappfenster auf Stb.-Seite, das nur durch die untere der Knebelschrauben fest verschlossen wurde.



Abbildung 17: Brücke Stb.-Seite

Die Brücke war relativ gut begehbar. Auf dem Kartentisch lag die hölzerne Ruderhaustür, alle Schubfächer des Kartentisches waren eingeschoben. Persönliche Gegenstände, wie Papiere und Geldbörse und Schlüssel des Kapitäns, wurden später in der obersten Schublade gefunden.

Die an Bord vorhandenen elektronischen Geräte waren durch die lange Liegezeit unter Wasser nicht mehr auswertbar.

Die Brückenuhr befand sich nicht mehr an dem Platz auf Mittschiff zwischen den Fenstern, und auch der Bordcomputer wurde nicht mehr aufgefunden.

Der Fahrhebel war auf der Stellung zwischen "Leerlauf" und "Langsam Voraus" eingekuppelt. Er war mit grünem Netzgarn am Schaltkasten der Hydraulikeinrichtung für die Selbststeueranlage befestigt bzw. verknotet.



Zwei GMDSS<sup>23</sup>-Not-Handfunkgeräte hingen unbenutzt an Stb.-Seite oberhalb des Niederganges, ohne dass die funktionstüchtigen Batterien aktiviert worden waren. Auf dem Peildeck wurde die Lagerung für das Schlauchboot und die Halterung der automatisch ausgelösten EPIRB gefunden. Der Radarmast mit den Radargeräten und Antennen war ohne Beschädigungen. An dem Mast hing Netzgarn und ein nicht zum Schiff zugehöriges Signallicht.



Abbildung 18: Brücke Bb.-Seite



Abbildung 19: Niedergang und Notfunkgeräte

<sup>23</sup> Global Maritime Distress and Safety System (Weltweites Seenot- und Sicherheitsfunksystem)



### 5.7.2 Hauptdeck

Die Schanz war auf der Stb.-Seite auf der gesamten Länge infolge der Bergung in Deckshöhe abgerissen und nur noch an dem Aufbau und Ende der Back fest.

Der Wetterschutz über dem Hauptdeck, inklusive der Reling und der Rettungsinselhalterung, die bei Tauchgängen noch zu sehen waren, war nach der Bergung nicht mehr vorhanden.

Die Fischverarbeitungsmaschinen waren aus den Halterungen gerissen und lagen teilweise auf den Fischraumluken 2 und 3. Der Deckel von Luke 1 (Netzraum) lag in geöffneter Stellung auf den bis zum Ende aufgedrehten Korbmuttern der Verschlussbolzen.



Abbildung 20: Luke 1, Netzraum

Der Aluminiumdeckel zur Fischraumluke 2 war abgerissen und lag auf Stb.-Seite eingesandet an der Schanz. Die noch vorhandenen Korbmuttern waren in aufgedrehter End-Stellung. Der Deckel von Fischraumluke 3 wurde nicht gefunden. Noch vorhandene Korbmuttern waren ebenfalls bis zum Gewindeende aufgedreht. Zwischen den Luken 2 und 3 auf Bb.-Seite befand sich auf dem Hauptdeck ein nicht verschließbares Loch mit einem Durchmesser von 0,38 m. Über diesem sog. Fischloch lag ein Metalltrichter mit einer minimalen Freibordhöhe von 0,13 m lose auf.

Auf dem Hauptdeck unterhalb des Mastes befand sich die Ladebaumwinde mit aufgespultem Draht.

Vor den Aufbauten stand die 3 Trommel Kurrleinenwinde mit aufgespulten Drähten. Bei der mittleren Trommel lagen die Drähte der einzelnen Parts ordentlich nebeneinander. Bei den äußeren Trommeln waren die Drahtenden, die über Umlenkrollen nach achtern zu den Scherbrettern geführt werden, unter die nicht

gleichmäßig aufgetrommelten Parts gezogen worden. Dieses Vorfinden der äußeren Drähte spricht dafür, dass nur der mittlere Draht unter gleichmäßigem Zug unter Last aufgetrommelt wurde. Nach Angabe von Zeugen wurden die Bb.- und die Stb.-Kurrleinendrähte Anfang November 2006 erneuert und vor dem Auslaufen neu aufgespult. Die Bb.-Trommel war als einzige ausgeschifft<sup>24</sup> und ließ sich, da auch die Bandbremse nicht angezogen war, leicht drehen. Der Draht der Bb.-Winde wurde abgetrommelt und vermessen. Die Länge des vorgefundenen 18 mm dicken Drahtes entsprach noch der Anfang November an Bord neu aufgespulten Kurrleine.

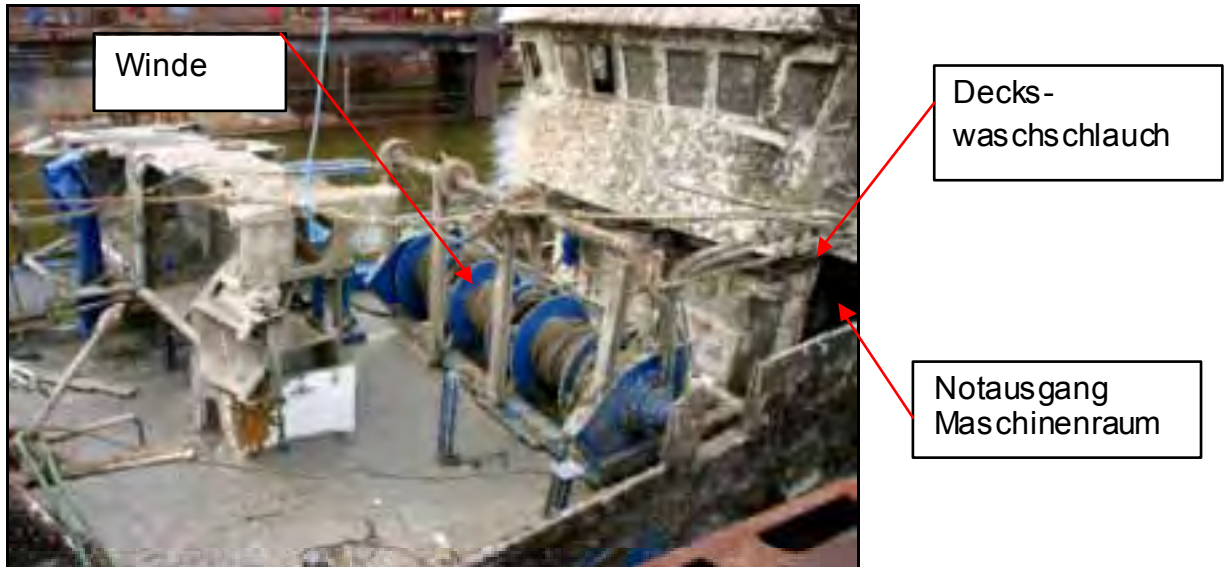


Abbildung 21: Winde Vorkante Brücke

An Vorkante Aufbau war eine Verteilerstation für die Deckwasch-Schläuche. Alle Ventile standen auf Durchgang. Ein Deckwasch-Schlauch hing bei der Bergung lose außenbords Stb.-Seite vom Hauptdeck über die Schanz. Der zweite Schlauch war zum Poopdeck hoch nach Bb.-Seite geführt und von dort straff zur Kortdüse hin gespannt. Dieser Schlauch war im Bereich der Rundungen des Brückenaufbaus eingerissen und am Heck zwischen Propellerflügel und Kortdüse eingeklemmt. Ein Ende des ca. 1 m langen Schlauchs hing noch lose hinter der Klemmstelle heraus und enthielt Reste eines Aluminiumrohres, das Quetschspuren und Verformungen aufwies. Der Propeller war durch den Schlauch blockiert und ließ sich nicht drehen. Das Aufschießen der Schläuche an der am Aufbau angeschweißten Schlauchaufnahmeeinrichtung war durch in diesem Bereich neu eingebaute Hydraulikrohre zur Bedienung der Netzwinde auf dem Poopdeck nicht möglich. Die Notausgangstür aus dem Maschinenraum auf Bb.-Seite war nicht mehr vorhanden.

<sup>24</sup> nicht mit dem Windenantrieb verbunden

### 5.7.3 Back mit Store, Kabelgatt und Kettenkasten

Die Zugangstür war geöffnet und durch Sand blockiert. An der Tür waren nur drei Vorreiber vorhanden und der obere Vorreiber, durch übergemalte Trennstellen sichtbar, fehlte schon länger. Die Türgriffe fehlten ebenfalls, der Schlosskasten war vorhanden. Eine Belüftungsklappe lag geöffnet auf der Tür, eine andere Belüftungsklappe auf der Bb.-Seite war in geöffneter Stellung festgebunden.

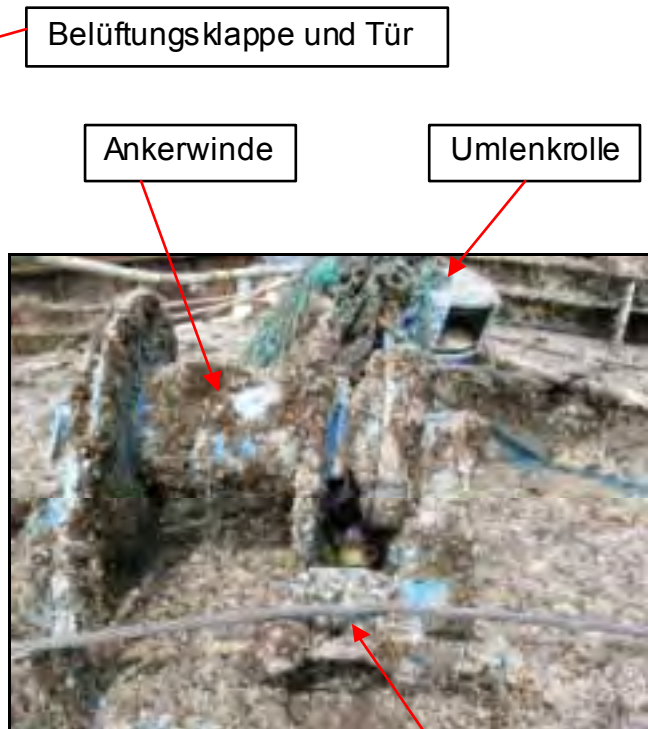
Der Storeraum war ebenfalls mit Sand gefüllt, aber noch begehbar. Diverse Ausrüstungsteile, Scheuchketten, Netze sowie Ölzeug lagen lose herum.

Der Deckel zum Kettenkasten war geöffnet und durch eine quer gespannte Kette dauerhaft in geöffneter Stellung blockiert. Im Kettenkasten befand sich noch die Ankerkette. Ein Teil der Kette hing im Kettenkastenfallrohr zur Back und war im Kettenkasten mit einer fest angebrachten Spannschraube angeschäkelt. Das Kettenfallrohr mit der Kette war mit Bauschaum gegen eindringendes Wasser abgedichtet. Oberhalb des Kettenfallrohres war keine Ankerkette mehr, und das Kettenfallrohr war mit einem fest um das Rohr gebundenen Gummihandschuh verschlossen.

Auf der Back war die "Faulenzerankerwinde" mit geöffneter Bandbremse und geöffnetem Kettenstopper. Gebrauchsspuren, die darauf hindeuten, dass ein Anker vorhanden war, konnten im Klüsenfallrohr nicht eindeutig gesehen werden. Vor der Ankerwinde war eine zusätzliche Umlenkrolle angebracht, und an der Hinterkante der Back waren T-Träger mit drei großen Umlenkrollen für die Kurrleinen installiert. Der Anker mit Kettenvorlauf wurde nicht entdeckt und schon bei den ersten Taucheruntersuchungen nicht gefunden.



Abbildung 22: Tür zur Back



Ankerwinde

Umlenkrolle

Belüftungsklappe und Tür

Kettenstopper

Abbildung 23: Ankerwinde

Der zweite Anker, der nach der See-BG vorgeschriebene 178 kg schwere Reserveanker, wurde unter dem ersten Eigentümer am Schott zur Back, auf einer angeschweißten Stahlhalterung stehend und mit einem Bügel gesichert, gefahren. Der Anker wurde nicht an Bord gefunden und an der Stelle am Schott war von der Befestigungsmöglichkeit lediglich nur noch ein Stehbolzen vorhanden.

Die Möglichkeit, dort einen Anker gesichert zu stauen, war zum Unfallzeitpunkt offensichtlich nicht mehr gegeben.

#### 5.7.4 Poopdeck, Winde und Scherbretter

Auf dem Poopdeck stand die Netzwinde mit fast komplett aufgespulten Netzen. Die Scherbretter und die hinteren Blöcke für die Kurrleinen waren nicht mehr an Bord. Das Bb.-Scherbrett wurde, im Gegensatz zu dem Stb.-Scherbrett, schon bei den ersten Tauchgängen nicht entdeckt. Der Kutter hatte die ganze Zeit auf dem Stb.-Scherbrett unter Wasser gelegen und im Wellengang gearbeitet. Dieses Scherbrett sowie ein Netzgewicht (Kettengewicht) waren auf Taucherfilmen eindeutig zu sehen. Aber nur die Stb.-Kurrleine zum Scherbrett ist in den Umlenkungen auf der Back und des vorderen Galgens verblieben.

#### 5.8 Ankerkette und Ankereinrichtung

Von der vorgefundenen Ankerkette wurde ein Teil der im Kettenfallrohr mit Bauschaum gegen Wassereintritt in den Kettenkasten gesicherten Kette beim Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik - HAW Hamburg zur Begutachtung in Auftrag gegeben.

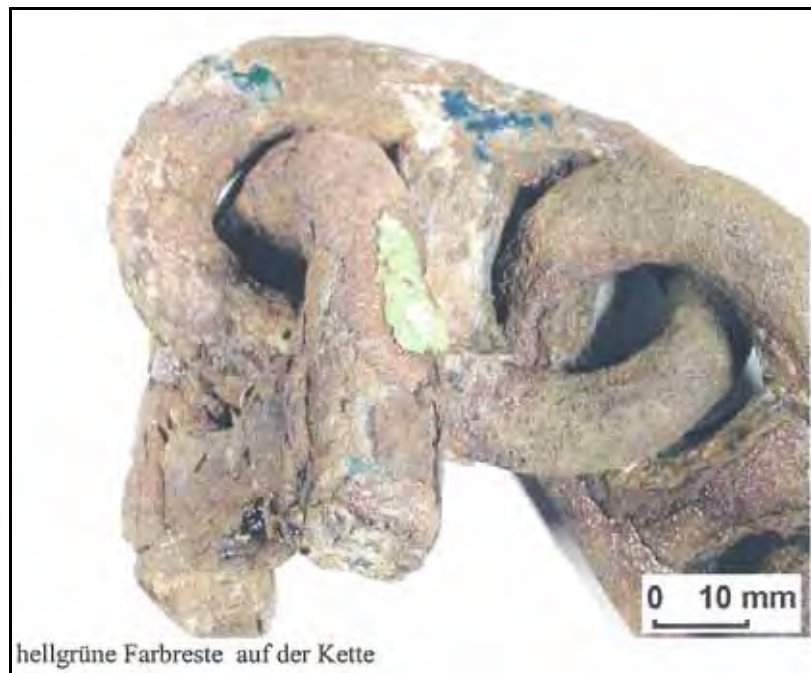


Abbildung 24: Ankerkette



Die Kette war insgesamt stark angerostet, und der Durchmesser der Kettenglieder lag zwischen 11,5 mm und 14,5 mm. Die Verminderung der ursprünglichen Dicke der Kette von 16 mm auf diese Abmessungen ist nicht mit dem Materialabtrag durch Korrosion aufgrund der langen Liegezeit unter Wasser erklärbar. Es muss vielmehr davon ausgegangen werden, dass die Kette über lange Jahre hinweg im Kettenkasten des FK HOHEWEG gerostet hatte. Aufgrund der noch vorhandenen Dicke hätte diese Kette, alleine wegen der Korrosion, schon vor längerer Zeit ersetzt werden müssen. Das gebrochene Kettenglied, das oben an Deck aus dem Fallrohr heraus hing, wurde eingehender untersucht. Auf dem gebrochenen Kettenglied waren wegen der Korrosion keine Bruchstrukturen mehr vorhanden, die auf die Bruchart hätten schließen lassen. Auf einer Bruchfläche wurden Farbreste gefunden, die vermuten lassen, dass die Kette schon vor langer Zeit eine Vorschädigung erfahren hatte.

Im Rahmen der BSU-Untersuchung wurde ermittelt, dass die Ankereinrichtung im Jahre 2003/2004 umgebaut wurde. Die bis dahin vorgesehene Ankerwinde ohne eigenen Antrieb, als sog. Faulenzerwinde, war offensichtlich durch den Umbau und die neue Stellung der Kurrleinenwinde nicht mehr benutzbar. Der Anker wurde daraufhin mit einem kurzen Kettenvorlauf über den bestehenden Kettenstopper, der Kettennuss von der Faulenzerwinde sowie über eine zusätzlich eingebaute Rolle auf der Back mit einem ca. 4 m langen Drahtvorlauf geführt. Dieser Drahtvorlauf hätte mit einem Slip-Schäkel am Mast gehalten werden sollen. Zum Ankern war es erforderlich, an den Kettenvorlauf die Bb.-seitige Kurrleine, die vorher vom Scherbrett achtern gelöst werden musste, zu befestigen.

Der Anker ist bei dieser Methode erst nach mehreren Arbeitsschritten klar zum Fallen.

Über diese Veränderung der Ankereinrichtung ist nichts in den See-BG-Akten vermerkt. Der zuständige Besichtigter notierte lediglich im Besichtigungsbericht vom 21. Juni 2005 unter Punkt 9: "*Ankerwinde reparieren und vorführen.*" Bei einer Nachbesichtigung am 20. Juli 2005 wurde der Punkt von ihm als erledigt ausgefüllt und der Fahrerlaubnisschein mit einer Gültigkeit bis 19. Juli 2007 verlängert. Auf Nachfrage der BSU erklärte der Besichtigter, dass eine Fallprobe mit dem Ankergeschirr nicht durchgeführt werden konnte, da das Schiff zu dem Zeitpunkt im Dock lag.

Die Untersuchungen der BSU ergaben, dass bei der Führung der Kurrleine über die Kettennuss die Gefahr besteht, dass sich die dafür als Ankerdraht benutzte Kurrleine und auch die Verbindungsglieder zwischen Kettenvorlauf und Kurrleine in der Kettennuss verklemmen. Ebenso ist es nicht möglich, mit dem vor der Faulenzerwinde angeordneten Kettenstopper die Kurrleine/den Ankerdraht bei ausgebrachtem Anker festzusetzen, da dieser Stopper nur bei Einsatz einer 14mm bis 16 mm dicken Ankerkette als Kettenstopper die Ankerkette bekneift. Die Funktionalität und Praktikabilität der umgebauten Ankereinrichtung muss angezweifelt werden.



### 5.9 Untersuchung Motor, Getriebe, Kupplung, Propeller und Kortdüse

Bei der Bergung des Wracks wurde festgestellt, dass zwischen dem Propeller und der Kortdüse ein Deckwaschschlauch eingeklemmt war. Um festzustellen, ob dieser eingeklemmte Schlauch ursächlich für den Ausfall der Antriebsanlage sein könnte und der Motor zum Zeitpunkt des Unfalls noch in Betrieb war, wurde der Untersuchungsbeauftragte der BSU, Prof. Dipl.-Ing Diederichs, als Gutachter beauftragt. Nachdem der Maschinenraum weitestgehend von Sand und Schlick befreit worden war, fand dazu eine Besichtigung am 31. Juli und am 8. August statt.

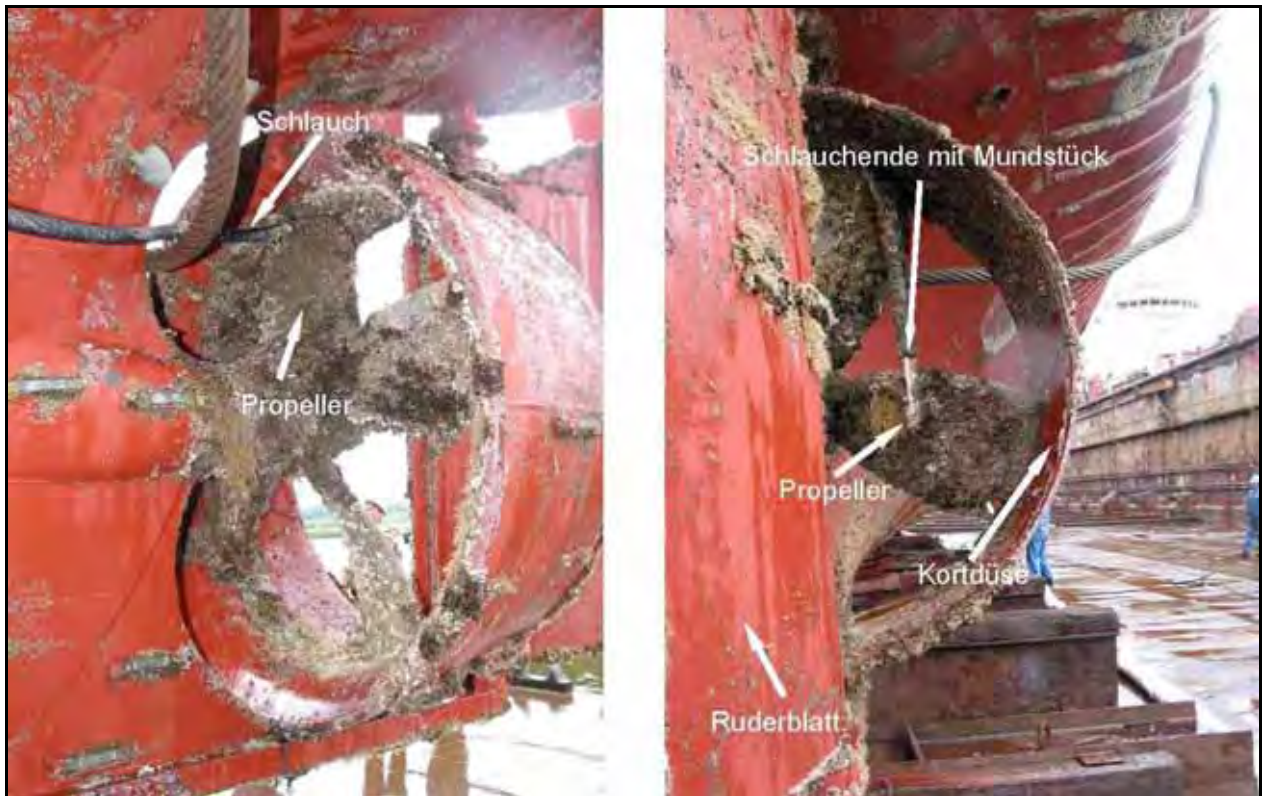


Abbildung 25: Eingeklemmter Schlauch

## 5.9.1 Beschreibung der Antriebsanlage

### 5.9.1.1 Dieselmotor

Der Motor ist ein nicht umsteuerbarer, rechtsdrehender 8-Zylinder-Viertakt-Linksmotor mit Abgasturboaufladung und folgenden technischen Daten:

Hersteller:	Klöckner - Humboldt Deutz AG
Motortyp:	SBA 8 M 528
Bohrung:	220 mm
Hub:	280 mm
Zündfolge:	1 - 3 - 2 - 5 - 8 - 6 - 7 - 4
Nennleistung:	560 PS (412,2 kW)
Nenn Drehzahl:	750 min <sup>-1</sup> (12,5 s <sup>-1</sup> )

Der Motor ist nur vom Maschinenraum aus zu starten. Abbildung 26 zeigt den serienmäßig am Motor angebauten Fahrstand mit Bedienhebel, der zum Anlassen und zur Inbetriebnahme des Motors dient.

Im Ruderhaus befindet sich ein Fahrhebel zum Schalten des Wendegetriebes und zur Verstellung der Motordrehzahl. Die Übertragung von dem Fahrhebel zum Schaltventil am Wendegetriebe und dem Motordrehzahlregler erfolgt über Seilzüge.

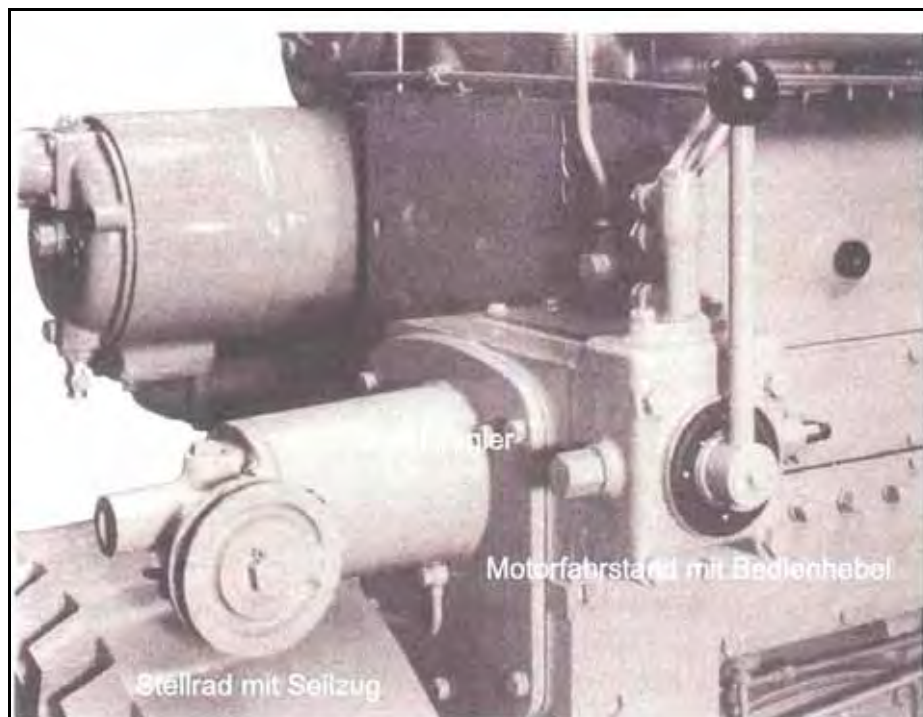


Abbildung 26: Motorfahrstand

Ferner ist auf der Brücke neben dem Fahrhebel eine Gewindespindel und Stellmutter angeordnet, die mit dem Seilzug zum Drehzahlregler verbunden ist. Diese Stelleinrichtung ist nicht serienmäßig und später nachgerüstet worden, um die Motordrehzahl auch im Leerlauf, d.h. bei ausgekuppelter Propellerwelle, verändern zu können, wenn z.B. der Motor nur die am Getriebe angekuppelte Ölpumpe für Deckswinden antreiben soll.

Zum Anlassen des Motors

- wird der Fahrhebel auf der Brücke in die „Null“-Stellung (senkrechte Position) gebracht,
- wird die Stellmutter auf der Gewindespindel durch Drehen am Handrad in die Leerlaufstellung (obere Endlage) gebracht,
- wird das Schmieröl solange vorgepumpt, bis das Manometer hinter dem Filter für ½ bis 1 Minute lang genügenden Öldruck (oberhalb Alarmgrenze) anzeigt,
- werden die Absperrventile an den Druckluftbehältern geöffnet,
- wird der Bedienhebel am Motorfahrstand von der „Stopp“-Stellung (senkrechte Position) auf „Anlassen“ gelegt (ca. 30° im Uhrzeigersinn),
- wird nach Erreichen der Leerlaufdrehzahl von ca. 250 Upm der Bedienhebel in die Betriebsstellung (waagerechte Position) gelegt,
- werden die Ventile an den Druckluftbehältern wieder geschlossen.

Nach Inbetriebnahme des Motors wird entweder

- durch Legen des Fahrhebels in eine 30°-Stellung nach vorn oder hinten die Propellerwelle für „Vorausfahrt“ oder „Rückwärtsfahrt“ eingekuppelt und durch Legen des Fahrhebels über die Schaltstellung hinaus die Motordrehzahl erhöht oder
- durch Drehen der Gewindespindel mittels des Handrades nur die Motordrehzahl ohne eingekuppelte Propellerwelle erhöht.

Bei laufendem Motor ist die von der Einspritzpumpe eingespritzte Kraftstoffmenge abhängig von dem Drehwinkel der Pumpenkolben in den Einspritzpumpen. Dieser Drehwinkel wird eingestellt durch eine Regulierstange, die von dem Regler axial bewegt wird. Der Stellweg der Regulierstange in „mm“ kann an der Regulierstange abgelesen werden und wird als „Füllung“ bezeichnet.



Abbildung 27: Regulierstange an neuwertiger Einspritzpumpe

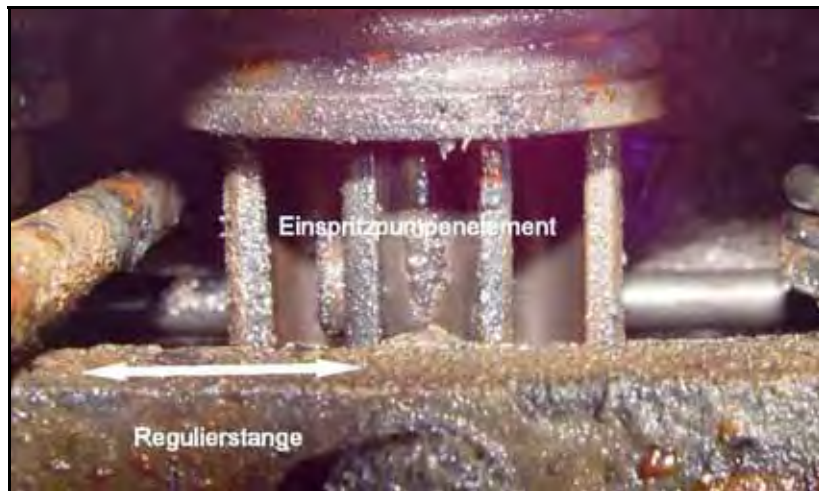


Abbildung 28: Regulierstange an vorgefundener Einspritzpumpe

Die jeweilige Position der Regulierstange wird bestimmt durch das Gleichgewicht zwischen

- einer Federkraft, die proportional der Stellung des Fahrhebels oder der Stellmutter auf der Gewindespindel ist und
- einer Fliehkraft, die abhängig ist von der Motordrehzahl.

Das Gleichgewicht kann nur verändert werden durch

- eine manuelle Änderung der Federkraft durch Betätigung des Fahrhebels am Brückenfahrstand oder am Handrad mit der Gewindespindel,



- eine betriebsbedingte Änderung des Belastungsmoments am Propeller.

Bei einer Änderung des Gleichgewichtszustandes versucht der Drehzahlregler, durch Verschiebung der Regulierstange, das Gleichgewicht wieder herzustellen.

Der Motor wird abgestellt durch Legen des Bedienhebels am Motorfahrstand in die "Stopp"-Stellung. Hierdurch wird die Regulierstange in der Einspritzpumpe durch einen „Abstellnocken“ in die rechte Endlage gedrückt und in dieser Position arretiert.

Eine Abstellung des Motors über den Abstellnocken erfolgt auch bei Unter- oder Überschreitung eines Grenzwertes der Sicherheitseinrichtung - Öldruck, Kühlwasserdruck, Kühlwassertemperatur.

### 5.9.1.2 Kupplung

Zwischen dem Motor und dem Getriebe ist eine elastische Kupplung des Typs „Vulkan EZ“ zur Übertragung der Motorleistung angeordnet. Die Kupplung besteht aus zwei Gummimembranen mit Gewebeeinlagen, die durch Ringe am Schwungrad des Motors und an der Kupplungsscheibe auf der Getriebewelle eingespannt sind.

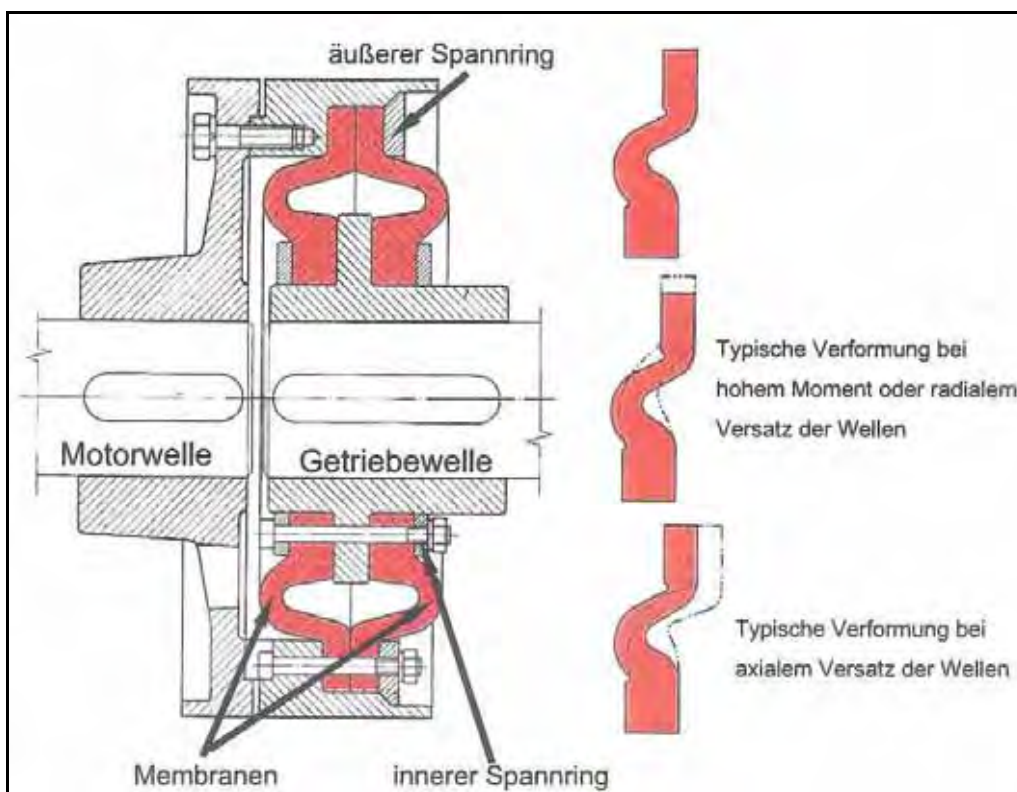


Abbildung 29: VULKAN EZ-Kupplung

Die Übertragung der Leistung erfolgt durch Zugkräfte innerhalb der Membranen, deshalb können nach längerer Betriebszeit typische bleibende Verformungen der Membranen auftreten. Dagegen führen stoßartige Überlastungen zur Bildung von Rissen in den Membranen, die auf der Oberfläche sichtbar sind.



### 5.9.1.3 Getriebe

Bei dem Getriebe handelt es sich um ein Schiffs-Wende-Untersetzungsgetriebe mit folgenden technischen Daten:

Hersteller: Eisenwerke Reintjes GmbH

Typ: WGV 330

Übertragbare Leistung: 560 PS bei 750 Upm

Untersetzungsverhältnis: 2,98 : 1

Die Kraftübertragung von der Antriebswelle zur Propellerwelle erfolgt durch eine „schaltbare“ Lamellenkupplung.

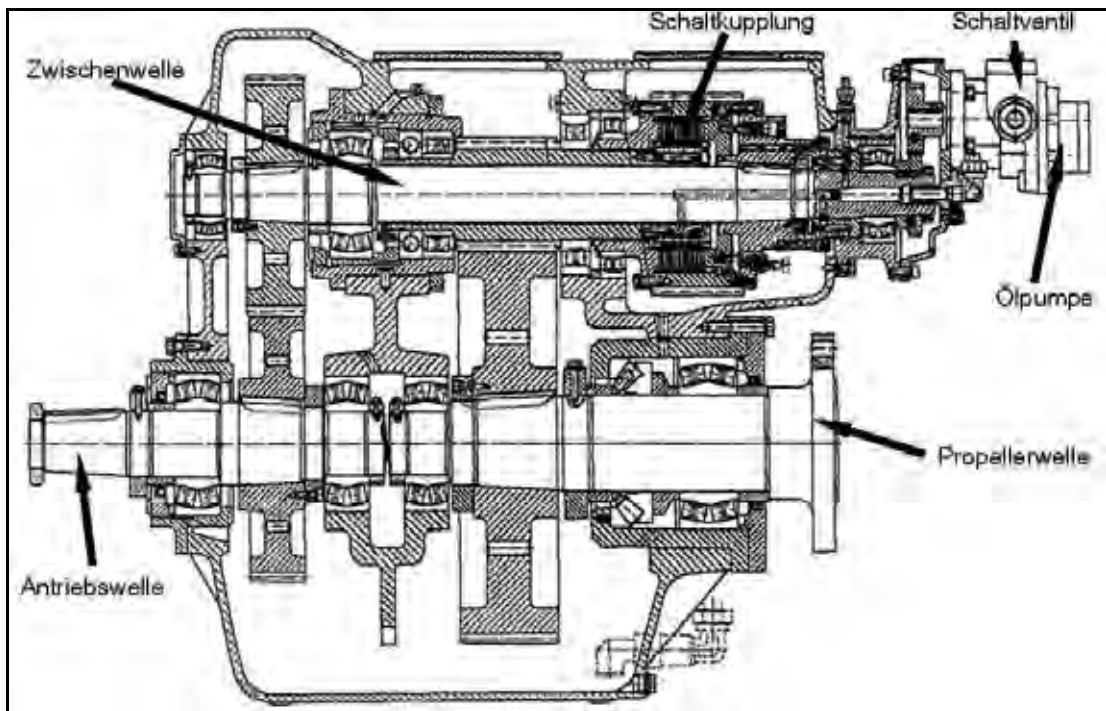


Abbildung 30: Reintjes WGV-Getriebe

Das Drucköl zum Schalten der Lamellenkupplung wird durch die Ölpumpe gefördert, die von der Zwischenwelle angetrieben wird. Durch Legen des Fahrhebels am Brückenfahrstand in eine „30°-Stellung“ wird das Schaltventil betätigt und Drucköl zum Schaltkolben der Lamellenkupplung geleitet. Hierdurch wird der Schaltkolben gegen Federkräfte axial verschoben und presst die Scheiben der Lamellenkupplung

zusammen. Damit ist der Kraftschluss zwischen dem Motor und der Propellerwelle durch die Reibkraft zwischen den Lamellen hergestellt. Die jeweilige Stellung des Schaltventils (Voraus = links, Zurück = rechts) wird außen am Getriebe angezeigt.

Fällt der Öldruck am Schaltkolben durch

- eine zu geringe Drehzahl der Zwischenwelle (Motordrehzahl) oder
- einen zu geringen Ölstand im Getriebe oder
- eine sehr starke Seitenlage des Schiffes (Krängung)

ab, wird der Schaltkolben durch die Federkräfte in die Ausgangslage gedrückt und der Kraftschluss unterbrochen.

## **5.9.2 Bordbesichtigung**

### **5.9.2.1 Dieselmotor**

Der Bedienhebel am Motorfahrstand befand sich in der waagerechten Position „Betrieb“ und die Stellmutter auf der Gewindespindel in der oberen Endlage.

Der Motor ist gemäß Anleitung mit der Leerlaufdrehzahl von 250 Upm gestartet und zum Unfallzeitpunkt über den Fahrhebel auf der Brücke bedient worden. Der Fahrhebel stand auf ca. 35° in Vorausrichtung.

An der Einspritzpumpe war eine Vorrichtung zur Begrenzung der Füllung auf ca. 17 mm angebracht. Diese Vorrichtung ist nachträglich zur Einhaltung der Verordnung EG 850/98 (Begrenzung der Motorleistung für „Baumkurrenfahrzeuge in der Fischerei“ auf 221 kW) angebracht worden. Die übliche Plombe zur Sicherung der Begrenzung war nicht mehr vorhanden.

Die Regulierstange war nicht in der „Stopp-Position“ arretiert. Die Füllung betrug etwa 10 mm, entsprechend einem Motormoment von ca. 1,91 kNm, der Abstand bis zur Füllungsbegrenzung noch ca. 6 – 7 mm entsprechend einem Motormoment von 3,22 kNm.

An den Zylindern 2 und 7 wurden die Triebwerke besichtigt, um zu prüfen, ob durch eingedrungenes Seewasser ein „hydraulischer Schlag“ mit sehr großen Druckkräften stattgefunden hat. An den Pleuellagern wurden keine seitlichen Stauchungen infolge hoher Lagerkräfte festgestellt, die Pleuelstangen wiesen keine Knickung auf.

Am Zylinder 8 wurde der Brennraum besichtigt, um zu prüfen, ob bei laufendem Motor und extremer Schräglage Schmieröl in den Brennraum eingedrungen ist. Der Drehwinkel bis zum vollständigen Lösen der Schrauben lag mit ca. 130° im Bereich der Angaben in dem allgemeinen Betriebshandbuch. Die Kraftstoffdruckleitung zum Einspritzventil sowie die Leckölleitung waren noch gefüllt.

Die Brennraummulde des Kolbens war nur mit Seewasser gefüllt, bedeckt von einer dünnen Ölschicht.

An den Ein- und Auslassventilen wurde keine Verformung festgestellt.

Die Innenfläche des Auspuffrohres war mit einer Ölschicht bedeckt. Nach Entfernung dieser Ölschicht waren übliche Ablagerungen erkennbar, die in der Regel wasserlöslich sind.

Auf den Laufschaufeln des Verdichters am Abgasturbolader wurden Ablagerungen festgestellt, die sich während des Betriebes durch Verunreinigungen in der angesaugten Verbrennungsluft gebildet hatten. Diese Ablagerungen sind ebenfalls wasserlöslich und werden normalerweise während des Motorbetriebes durch Zugabe von geringen Wassermengen in die Ansaugluft entfernt.

### 5.9.2.2 Kupplung

Die Membran der elastischen Kupplung auf der Getriebeseite wies eine leicht wellige Oberfläche auf, die im nachfolgenden Bild dargestellt ist. Auf der Oberfläche der Membran wurden keine Risse festgestellt.



Abbildung 31: Oberfläche der getriebeseitigen Membran

### 5.9.2.3 Getriebe

Die Anzeige des Schaltventils am Getriebe zeigte die Schaltposition für die „Voraus“-Fahrt an - siehe Abbildung - und ließ sich nach Entfernung des Seilzuges leicht mit der Hand drehen.

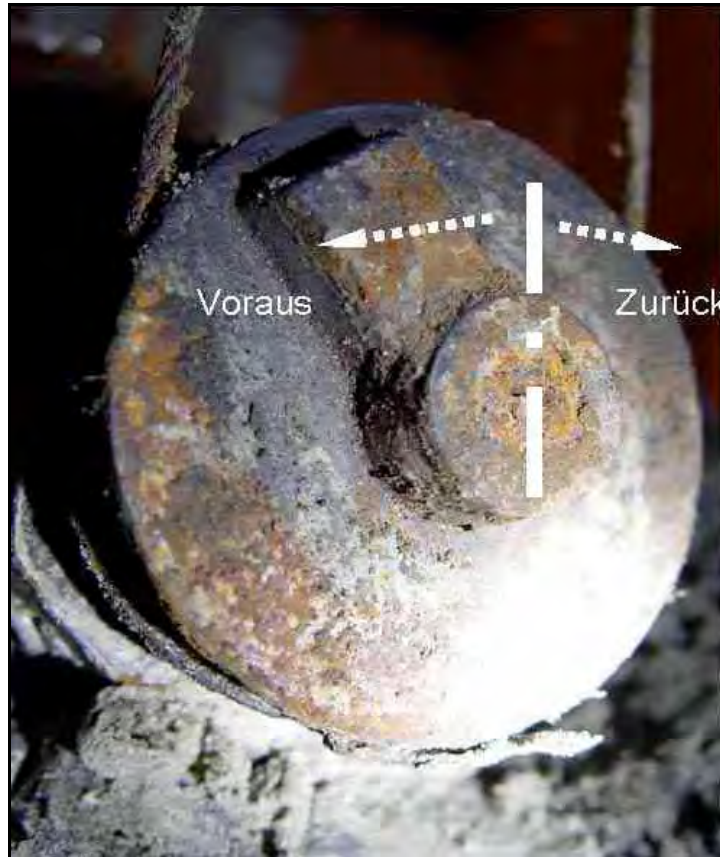


Abbildung 32: Anzeige Stellung des Getriebeschaltventils

Das Getriebe war noch fast vollständig mit Seewasser gefüllt, so dass ein Ölstand nicht mehr gemessen werden konnte.

### 5.9.2.4 Propeller und Kortdüse

Im Bereich des Freischlages des Propellers war die Innenfläche der Kortdüse stark mit Muscheln bedeckt.

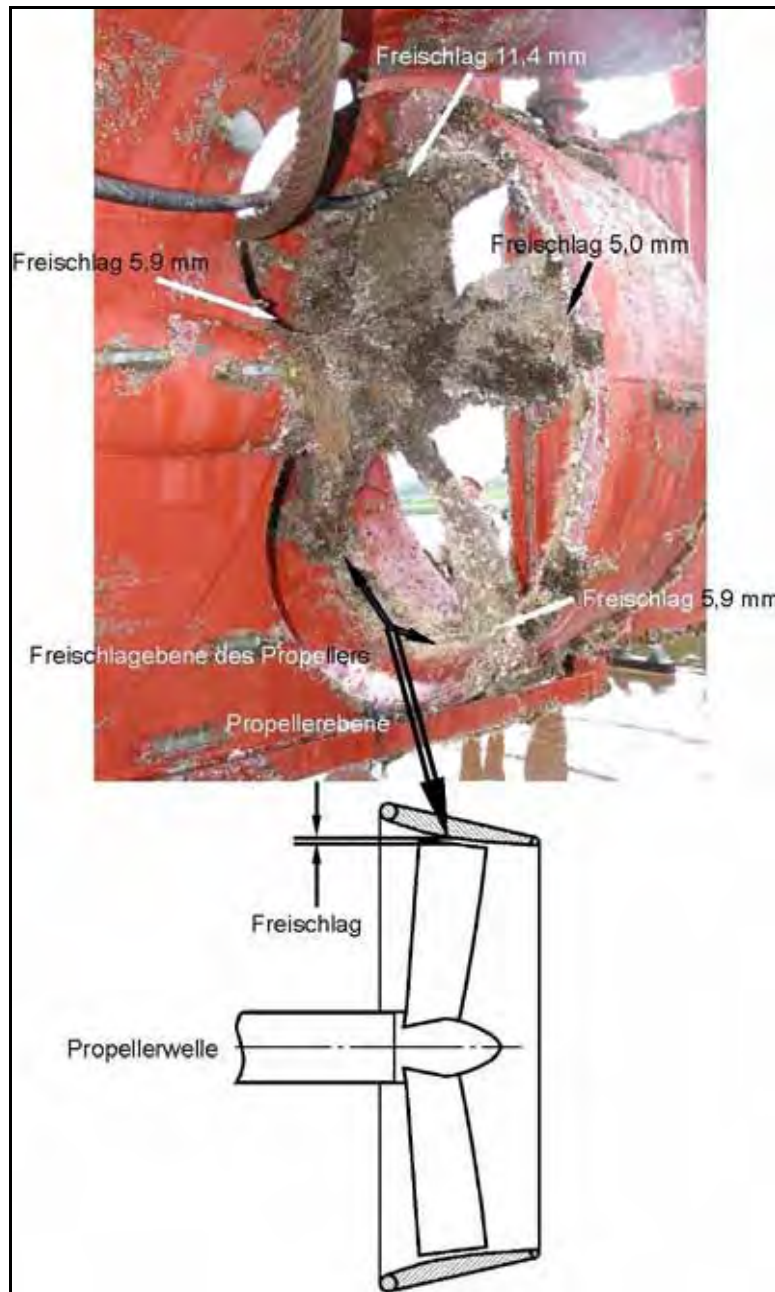


Abbildung 33: Kortdüse mit Schlauch und Propellerfreischlägen

Nach Entfernung der Muscheln wurde eine Oberfläche sichtbar, die sich von dem übrigen Bereich in der Färbung (hellrot) und Glätte (aufgeraut) unterschied.

Vor der Demontage der Kortdüse wurden die Freischläge an den Flügelspitzen gemessen und ins obige Bild eingetragen.



Nach der Demontage wurde der Durchmesser der Kortdüse mit einem Stahlmaßband nachgemessen. Dabei wurde eine Abweichung des Durchmessers in der Vertikalachse um ca. +2 mm gegenüber der Horizontalachse festgestellt. Der Mittelwert aus den Durchmessern in der Vertikal- und der Horizontalachse betrug 1838 mm.

Auf der Propellernabe waren folgende Angaben eingeschlagen:

Durchmesser:	1820 mm
Steigung:	1855 mm
Gewicht:	390 kg
Massenträgheitsmoment:	78 kgm <sup>2</sup>
Werkstoff:	G 6 Ni Al Bz 78

An den Propellerflügeln wurden keine mechanischen Schäden festgestellt, auch nicht dort, wo der Schlauch eingeklemmt war. Der Gummiabrieb an der Klemmstelle ließ sich leicht entfernen.

Eine Messung der Längen der Propellerflügel wurde nicht durchgeführt. Es ist davon auszugehen, dass die Längen aufgrund der mechanischen Bearbeitung des Propellers zur Anpassung an den Durchmesser der Kortdüse gleich sind.

#### **5.9.2.5 Schlauch**

Das Endstück war aus Aluminium gefertigt und noch im Schlauch fest eingepresst. An dem Endstück wurden Verformungen festgestellt, die nicht durch mechanische Einwirkungen (Schlagwirkung) sondern erst nachträglich durch Scheuern auf der Kortdüse entstanden sind.

Aus dem Schlauch wurde eine Probe von ca. 570 mm Länge für Untersuchungen im Labor entnommen.

### 5.9.3 Messung am Schlauch

Bei dem eingeklemmten Schlauch handelte es sich um einen gewickelten Schlauch nach DIN 7715 mit einer Gummiseele, zweifacher Gewebeeinlage und einer Schlauchdecke aus Gummi. Der Schlauch hatte einen Außendurchmesser von 50 mm, eine Wandstärke von 6,3 mm und war ausgelegt für einen Betriebsdruck von 15 bar.



Abbildung 34: Schlauchquerschnitt

Gewickelte Schläuche dieser Art weisen nur befriedigende Knick- und Biegefestigkeit sowie Längendehnung auf, werden aber aufgrund des günstigen Preises vielfach in der Seeschifffahrt eingesetzt. Mit witterungs- und UV-beständiger Schlauchdecke sowie eingepresster Anschlussverschraubung und eingepresstem Mundstück versehen werden sie speziell als Deckwaschschläuche vertrieben.

An dem Probestück von dem eingeklemmten Schlauch wurden Messungen zur Ermittlung folgender Daten durchgeführt:

- der Druckkraft, die erforderlich ist, um den Schlauch auf die gleiche Höhe zusammen zu pressen/zu stauchen, wie der gemessene Freischlag an der Klemmstelle,
- der Schubspannung, die zur Ablösung der Schlauchdecke vom Gewebe führt,
- des Haftreibungskoeffizienten  $\mu_0$ , des Mischreibungskoeffizienten  $\mu_{Tr}$  und des Gleitreibungskoeffizienten  $\mu_F$ .

### 5.9.3.1 Druckkraft

Die Untersuchung wurde an einer hydraulischen Prüfmaschine durchgeführt. Zur Bestimmung der Stauchkraft  $F$ , die erforderlich ist, um den Schlauch auf die gemessenen Freischläge zu stauchen, wurde ein Schlauchabschnitt auf eine ebene Fläche gelegt und mit einem Keil zusammengedrückt.

Die Messungen wurden an mehreren Stellen des Schlauchabschnittes mit zwei unterschiedlichen Keilflächen durchgeführt. Der Krümmungsradius der runden Keilfläche betrug 5 mm, die Breite der ebenen Keilfläche 12 mm.

Die Stauchkraft  $F$  und der Stauchweg  $s$  wurden kontinuierlich gemessen.

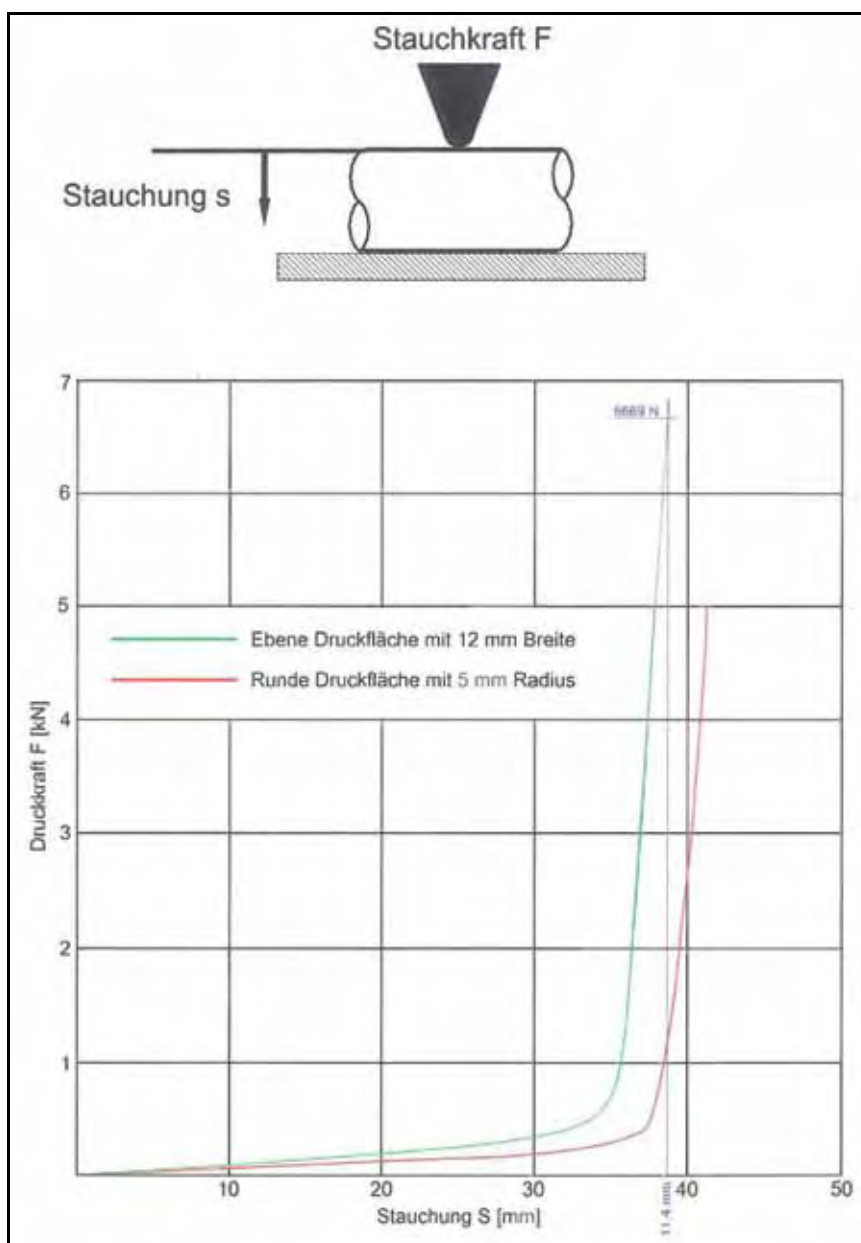


Abbildung 35: Stauchkraft und Stauchweg Diagramm

### 5.9.3.2 Schubspannung

Die Untersuchung wurde an der gleichen hydraulischen Prüfmaschine durchgeführt. Zur Bestimmung der Zugkraft  $F$ , die möglich ist, bis sich die Schlauchdecke von der Gewebeeinlage ablöst, wurde an den Enden der Schlauchprobe zunächst ein Rundstahl mit einem Außendurchmesser von 37,5 mm eingedrückt, danach die Enden in eine konzentrische Vorrichtung eingespannt und in der Prüfmaschine gestreckt. Die Einspann- oder Reibfläche  $A_s$  an den konzentrischen Einspannvorrichtungen betrug jeweils  $2600 \text{ mm}^2$ .

Die Zugkraft  $F$  und die Strecklänge  $\Delta L$  wurden kontinuierlich gemessen.

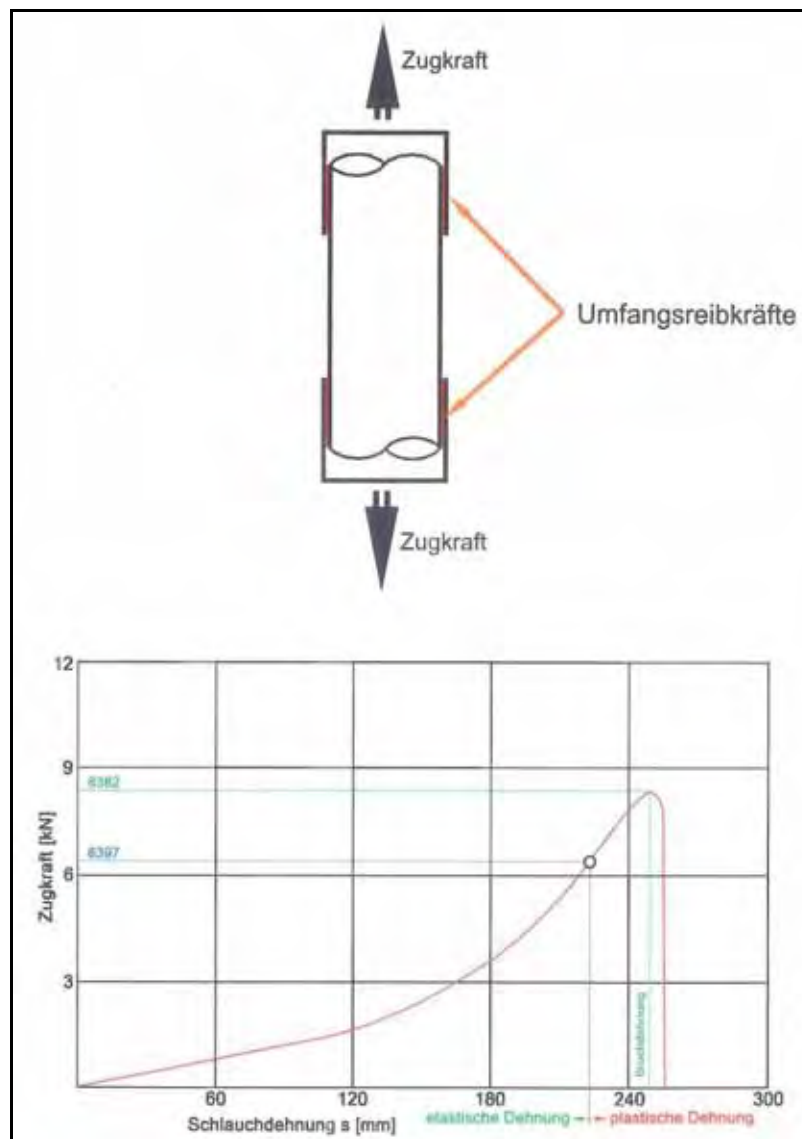


Abbildung 36: Zugkraft und Strecklängen Diagramm

Ab einer Zugkraft von ca. 6500 N setzte eine stark Rissbildung in der Schlauchdecke ein. Bei einer Zugkraft von 8382 N löste sich die Schlauchdecke im Bereich der Einspannvorrichtung vollständig von dem Gewebe ab, eine Steigerung der Zugkraft war nicht mehr möglich.

Die maximal mögliche Obeflächenschubspannung  $\tau$  ergibt sich als Quotient aus der gemessenen Zugkraft  $F$  und der Einspannfläche  $A_s$ . Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Zugkraft $F$	6583	8382
Schubspannung $\tau$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,53	3,22
Dehnung $\varepsilon$ [ $\Delta L/L_0$ ]	0,693	0,766

### 5.9.3.3 Reibungskoeffizient

Der Schlauch wurde über eine drehbare Stahlscheibe von 350 mm Durchmesser gelegt und an einem Ende mit einer konstanten Gewichtskraft von  $F_1 = 500$  N belastet. Der Umschlingungswinkel im Bogenmaß betrug  $30^\circ$ .

Zur Bestimmung des Haftreibungskoeffizienten  $\mu_0$  wurde die Scheibe arretiert und die Kraft  $F_2$  gemessen. Für die Bestimmung des Mischreibungskoeffizienten  $\mu_{Tr}$  und des Gleitreibungskoeffizienten  $\mu_F$  wurde die Scheibe durch einen Elektromotor angetrieben und die vom E-Motor übertragene Leistung  $P_M$  und die Kraft  $F_2$  gemessen.

Folgende Reibungskoeffizienten wurden ermittelt:

Koeffizient	arretierte Scheibe	rotierende Scheibe	rotierende Scheibe
	$\mu_0 = 0,47$	$\mu_{Tr} = 0,32$	$\mu_F = 0,17$

Die mit der Stoffpaarung Gummi/Stahl ermittelten Werte  $\mu_0$  und  $\mu_{Tr}$  wurden mit Angaben in der Fachliteratur für die Stoffpaarung Gummi/Bronze verglichen. Diese liegen im Mittel um ca. 10 % niedriger als die ermittelten Werte.

### 5.9.4 Simulation der Untersuchungsergebnisse

Zur Ermittlung der Auswirkungen durch ein zusätzliches Lastmoment an dem Propeller einer Festpropelleranlage wurden Untersuchungen am Maschinensimulator durchgeführt. Die hierfür erforderlichen Ausgangsparameter wurden aus einem Kennfeld für die Motorenreihe M 528 ermittelt und sind mit den Buchstaben „A“ - Marschfahrt - und „D“ - reduzierte Fahrt - gekennzeichnet.



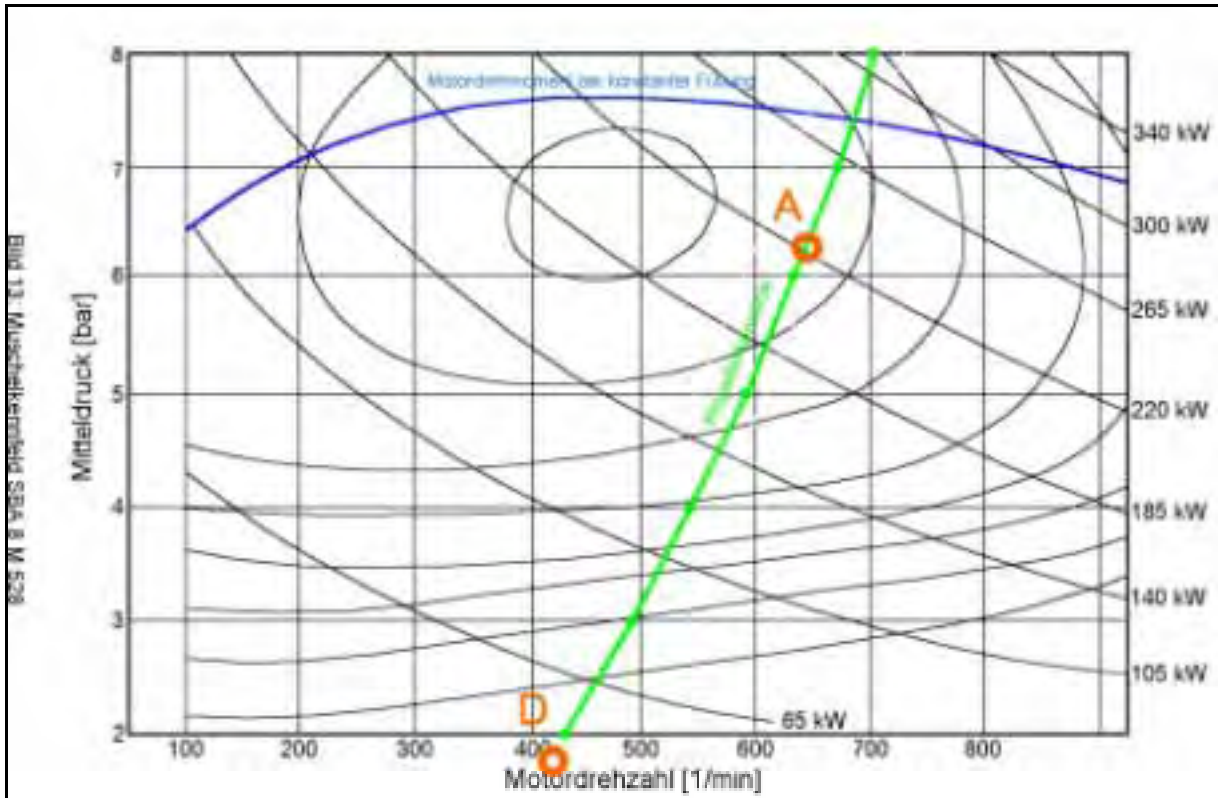


Abbildung 37: Muschelkennfeld Motor SBA 8 M 528

	Betriebspunkt „A,“	Betriebspunkt „D,“
Stellung Fahrhebel auf Brücke	60°	35°
Füllung an Einspritzpumpe	16,7 mm	8 mm
Motorleistung $P_M$	221 kW	67 kW
Motordrehzahl $n_M$	655 min <sup>-1</sup>	414 min <sup>-1</sup>
Motordrehmoment $M_M$	3,222 kNm	1,543 kNm
Propellerdrehmoment $M_P$	9,602 kNm	4,598 kNm

Die zusätzlichen Lastmomente wurden aus den Messungen an der Schlauchprobe berechnet und sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Reibkoeffizient $\mu$	Reibkraft $F_R$ [kN]	$M_{P,Z}$ [kNm]	Relatives Zusatzmoment $M_{P,Z}/M_P$	
			Betriebspunkt „A,“	Betriebspunkt „D,“
0,17	1,134	1,032	0,107	0,224
0,32	2,134	1,942	0,202	0,422

Ausgehend von den stationären Betriebspunkten „A“ und „D“ wurde am Simulator das Lastmoment am Propeller durch eine Rampenfunktion entsprechend den jeweiligen relativen Zusatzmomenten erhöht. Der Simulator berechnete dann den zeitlichen Verlauf der Daten, von denen die Motordrehzahl, die Füllung, die Motorleistung, das Motordrehmoment und das Verbrennungsluftverhältnis für die Beurteilung benötigt wurden.

Erwartungsgemäß nahm die Drehzahl sofort ab, wenn am Propeller ein zusätzliches Lastmoment aufgeschaltet wurde. Der Drehzahlabfall ist abhängig von der zum Zeitpunkt der Aufschaltung zur Verfügung stehenden gespeicherten Energie durch die rotierenden Bauteile, der Geschwindigkeit, mit der der Drehzahlregler die Füllung an der Einspritzpumpe erhöht, und der Qualität der Zündung und Verbrennung, durch die die zugeführte Energie des eingespritzten Kraftstoffes umgesetzt wird.

Entsprechend steigen bei einem Reglereingriff die Motorleistung und das Drehmoment verzögert an, da zunächst die „verbrauchte“ Rotationsenergie wieder „ersetzt“ werden muss durch die qualitative Freisetzung (Zündung und Verbrennung) der höheren eingespritzten Kraftstoffmenge. Ohne Reglereingriff fallen die Drehzahl, die Motorleistung und das Motormoment mit Verzögerung ab. Die Verzögerung ist abhängig von der gespeicherten Rotationsenergie. Das dynamische Betriebsverhalten einer Anlage wird maßgeblich bestimmt von

- der zur Verfügung stehenden gespeicherten Rotationsenergie (Schwungmasse und Drehzahl)
- dem Verbrennungsluftverhältnis  $\lambda_v$ , das definiert ist als Verhältnisgröße aus dem Kraftstoffmassenstrom  $m_B$  und dem Luftmassenstrom  $m_L$  (Kraftstoffmenge, Turboladerdrehzahl, Motordrehzahl). Übliche Werte für eine sichere Zündung und Verbrennung liegen bei  $1,8 \div 1,9$ ; bei  $\lambda_v \leq 1,4$  können Störungen in der Zündung und unvollständige Verbrennung nicht ausgeschlossen werden.

Ausgehend vom Betriebspunkt „A“ wurde zunächst das mögliche Betriebsverhalten der Anlage bei Aufschaltung der Zusatzmomente  $M_{P,Z/0.17}$  und  $M_{P,Z/0.32}$  als Rampenfunktion untersucht. Da in diesem Betriebspunkt der Motor bereits an der Blockiergrenze gefahren wurde, konnte der Drehzahlregler nicht mehr eingreifen und den Drehzahlverlust ausgleichen.

Anfangspunkt „A“		
Relatives Zusatzmoment $M_{P,Z}/M_P$	Drehzahländerung $\Delta n_m$	Verbrennungsluftverhältnis $\lambda_v$
0,107	34	1,75
0,202	70	1,66

Nach Aufschaltung eines relativen Zusatzmomentes von 0,107 brach die Drehzahl um ca.  $34 \text{ min}^{-1}$  ein. Sobald das Zusatzmoment abgeschaltet wurde, stieg die Drehzahl innerhalb einer Verzögerungszeit von ca. 18 Sekunden wieder auf den Ausgangswert an. Das Verbrennungsluftverhältnis sank entsprechend kurzfristig von 1,95 auf 1,75 ab.

Bei einem höheren relativen Zusatzmoment brach die Drehzahl mit ca.  $70 \text{ min}^{-1}$  entsprechend stärker ein. Die Verzögerungszeit nach Abschaltung des Zusatzmomentes stieg auf ca. 42 Sekunden an, und das Verbrennungsluftverhältnis verringerte sich kurzfristig bis auf 1,66 - siehe Tabelle.

Bei einem noch höheren Zusatzmoment mit einem Drehzahleinbruch von ca. 110 min<sup>-1</sup> sank das Verbrennungsluftverhältnis unter 1,35 ab, und die Verzögerungszeit erhöhte sich auf ca. 105 Sekunden.

Dann wurde, ausgehend vom Betriebspunkt „D“ das mögliche Betriebsverhalten der Anlage bei Aufschaltung gleicher absoluter, jedoch höherer relativer Zusatzmomente untersucht. Da in diesem Betriebspunkt der Motor unterhalb der Blockierung gefahren wurde, war ein Reglereingriff möglich.

Anfangspunkt „D,“		
Relatives Zusatzmoment M <sub>P,z</sub> /M <sub>P</sub>	Drehzahländerung Δn <sub>m</sub>	Verbrennungsluftverhältnis λ <sub>v</sub>
0,224	97	1,54
0,422	----	----

Bei einem relativen Zusatzmoment von 0,224 brach die Drehzahl aufgrund der geringeren gespeicherten Rotationsenergie zunächst um ca. 97 min<sup>-1</sup> ein, wurde aber durch den Reglereingriff innerhalb einer Verzögerungszeit von etwa 156 Sekunden ausgeglichen. Das Verbrennungsluftverhältnis sank während der Ausgleichsphase kurzfristig von 1,86 auf ca. 1,54 ab.

Bei der Aufschaltung des relativen Zusatzmomentes von 0,422 brach die Drehzahl um 173 min<sup>-1</sup> ein, und der Regler wurde unstetig. Ursache hierfür war die Überschreitung der „Stabilitätsgrenze“ des mathematischen Berechnungsmodells im Simulator. Daher können diese Werte nicht mehr als repräsentativ angesehen werden.

Trotz dieser Überschreitung der mathematischen Stabilität lässt sich nach den durchgeführten Untersuchungen der Ablauf des Ausfalls der Maschinenanlage mit großer Sicherheit wie folgt rekonstruieren:

Die Anlage wird im Betriebspunkt „A“ betrieben. Der Schlauch wird kurzfristig von dem Propeller erfasst und gestaucht. Bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 21 m/s an der Propellerspitze wird die durch Stauchung verursachte Reibungskraft  $F_R$  maßgeblich von der Gleitreibung ( $\mu_F = 0,17$ ) bestimmt. Der Schlauch wird gequetscht und gestreckt, reißt aber nicht ab.

Die kurzzeitig wirkende Reibkraft  $F_R$

- verursacht einen Drehzahleinbruch, der auch ohne Reglereingriff mit geringer Verzögerungszeit ausgeglichen wird, da das Verbrennungsluftverhältnis noch ausreichend hoch ist und
- verursacht deutlich wahrnehmbare stoßartige Pumpgeräusche am Turbolader.

Auch ein größerer kurzfristiger Drehzahleinbruch durch ein höheres Zusatzmoment kann ohne Reglereingriff noch ausgeglichen werden.

Durch die Reduktion der Füllung auf ca. 8 mm (Betriebspunkt „D“) verringert sich gegenüber dem Betriebspunkt „A“

- das vom Motor zur Verfügung gestellte Ausgangsmoment um 52 %,
- die gespeicherte Rotationsenergie um 60 % und
- die Umfangsgeschwindigkeit an der Propellerspitze um 38 %.

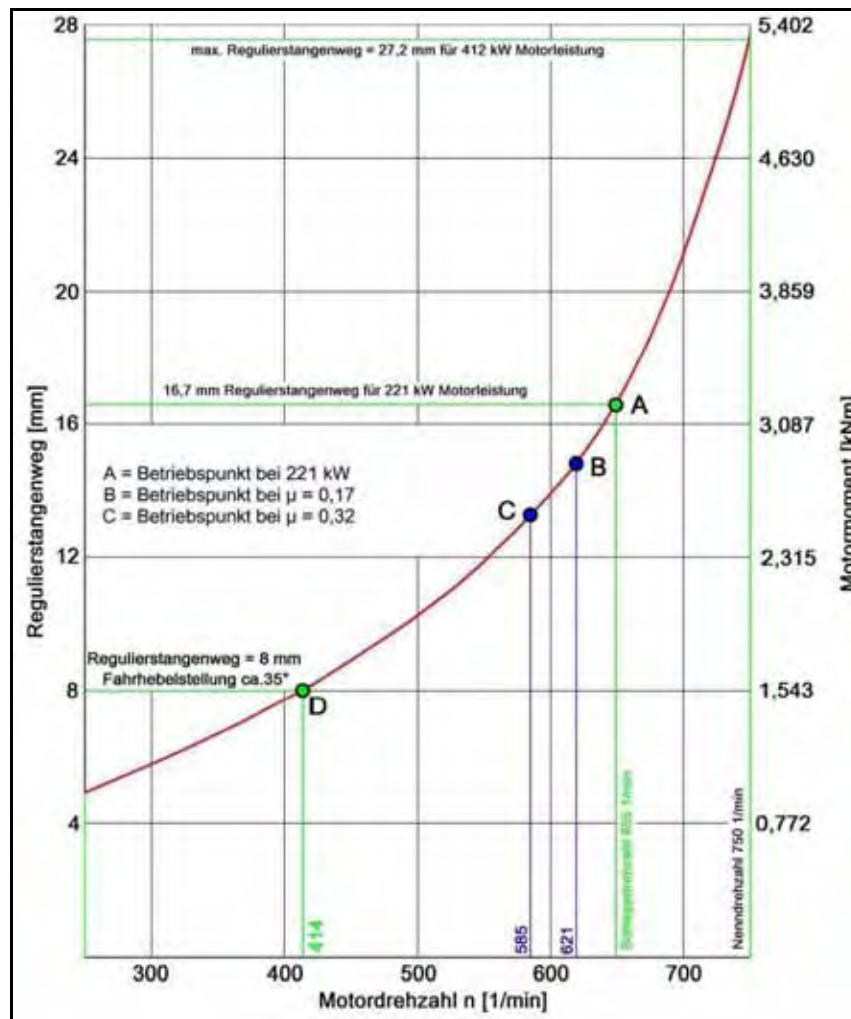


Abbildung 38: Betriebspunkte der Anlage

Der Schlauch wird wiederum von dem Propeller erfasst, jedoch wird die Reibungskraft am Propeller nun stärker von der Mischreibung als der Gleitreibung bestimmt. Einem höheren relativen Zusatzmoment steht nun eine geringere gespeicherte Rotationsenergie gegenüber. Entsprechend fällt der ebenfalls kurzfristige Drehzahleinbruch höher aus. Der Drehzahlregler erhöht unverzüglich die Füllung bis zum Anschlag von 16,7 mm, um den Drehzahlverlust auszugleichen, gleichzeitig fällt das Verbrennungsluftverhältnis stark ab. Durch den Drehzahleinbruch und den Reglereingriff bleibt die Füllung auch nach Wegfall des Zusatzmomentes oberhalb des Ausgangswertes und geht mit steigender Motordrehzahl verzögert in die Ausgangslage zurück. Das Luftverhältnis reicht aber

noch aus, um die Motordrehzahl nach Wegfall des Zusatzmomentes innerhalb einer längeren Verzögerungszeit wieder auf den Ausgangswert anzuheben.

Während dieser Verzögerungsphase wird der Schlauch erneut von dem Propeller erfasst, und die Drehzahl bricht erneut ein. Wegen der geringeren Anfangsdrehzahl für diesen erneuten Drehzahleinbruch ist der wirksame Reibungskoeffizient höher und die noch zur Verfügung stehende Rotationsenergie kleiner. Entsprechend höher fällt dieser erneute Drehzahleinbruch aus mit der Folge, dass die gesamte Verzögerung weiter ansteigt und sich mit zunehmender Anzahl der Drehzahleinbrüche die jeweiligen „Anfangsdrehzahlen“ immer weiter von der Ausgangsdrehzahl entfernen. Durch den Reglereingriff wird der Motor praktisch mit der auf 16,7 mm blockierten Regulierstange betrieben, bis er wegen Luftmangel ausfällt. Während der Untersuchungen am Simulator wurde versucht, die Anzahl der Drehzahleinbrüche durch Variation der zeitlichen Abstände zu ermitteln. Bei einem Abstand von ca. 120 Sekunden zwischen den Einbrüchen wurde der Regler bereits nach drei Einbrüchen instabil, d.h. dass die oben beschriebene mathematische Stabilitätsgrenze überschritten war.

Es ist davon auszugehen, dass die Anzahl der Drehzahleinbrüche bis zum Stillstand des Motors in ähnlicher Größenordnung gelegen hat.

Bei einer Motordrehzahl von ca. 80 min<sup>-1</sup> ist der an der Kupplung zur Verfügung stehende Öldruck soweit abgesunken, dass die Kupplung zu rutschen beginnt. Der Motor wird zwar entlastet, jedoch ist das Verbrennungsluftverhältnis bereits so weit abgesunken, dass der eingespritzte Kraftstoff wegen zu geringem Kompressionsdruck nicht mehr sicher zündet und nur noch unvollständig verbrennt. In diesem Betriebszustand wird der Schlauch erneut vom Propeller erfasst. Nun ist die Drehzahl des Motors bereits soweit abgesunken, dass er durch die angestiegene Reibungskraft und die geringe Rotationsenergie praktisch ruckartig zum Stillstand gebracht wird.

**Der Motor ist weder manuell noch von einer Sicherheitseinrichtung abgestellt worden oder infolge Kraftstoffmangels stehen geblieben, sondern durch äußere Kräfte und vor dem Eindringen des Seewassers in den Maschinenraum zum Stillstand gekommen.**

Fazit ist, dass

- die Regulierstange an der Einspritzpumpe nicht in der rechten Endlage arretiert war und
- die wasserlöslichen Ablagerungen im Abgaskanal und im Turbolader noch vorhanden und mit einer Ölschicht bedeckt waren.



Die zum „Abwürgen“ des Motors an dem Propeller wirkenden Kräfte waren gering, weil

- keine Risse auf der Membranoberfläche der elastischen Kupplung zwischen dem Motor und dem Getriebe aufgetreten sind,
- die Rissbildung auf der Schlauchdecke vor dem Zugversuch deutlich geringer gewesen ist als nach dem Zugversuch,
- die aus den Reibkräften errechneten Schubspannungen und Dehnungen mit den Messwerten aus dem Zugversuch korrelieren,
- bei einer gesamten Rotationsmasse von ca.  $1000 \text{ kgm}^2$  ein Zusatzmoment von nur ca.  $2 \text{ kNm}$  am Propeller ausreicht, um den Motor, einschließlich Propellerwelle, bei einer Drehzahl von  $80 \text{ min}^{-1}$  ruckartig zum Stillstand abzubremesen und
- die Farboberfläche der Kortdüse nur poliert, aber nicht mechanisch abgetragen war.

### 5.9.5 Zusammenfassung

Es konnten die Ursachen für den Ausfall der Maschinenanlage eindeutig festgestellt und der Ablauf des Ausfalls der Maschinenanlage rekonstruiert werden. Der Fahrhebel auf der Brücke wurde von Vollast auf "30°-Stellung", eben eingekuppelt, bewegt. Danach führte die Reduzierung der Füllung an den Brennstoffpumpen zu einer so starken Verringerung des noch verfügbaren Drehmomentes an der Motorwelle, dass kurzfristige Zusatzmomente durch Einklemmen des Schlauches den Motor stufenweise bis zum Stillstand abbremsten.

Weiter konnte eindeutig festgestellt werden, dass der Motor zum Zeitpunkt des Untergangs des Fischkutters bereits zum Stillstand gekommen war. Der Zeitraum zwischen dem Ausfall der Anlage und dem Untergang konnte jedoch nicht genau bestimmt werden. Nach den Untersuchungsergebnissen könnte er zwischen 4 und 6 Minuten betragen haben.

**Die Blockierung der Regulierstange auf die reduzierte Motorleistung von 221 kW hatte keinen Einfluss auf den Geschehnisablauf. Auch wenn die komplette Maschinenleistung vorhanden gewesen wäre, wäre der Stillstand des Motors nach Reduzierung der Füllung nicht zu verhindern gewesen.**

## 5.10 Untersuchung der Stabilität des FK HOHEWEG

Mit dem Fischkutter HOHEWEG wurde im Laufe des Betriebszeitraumes nur einmal ein Werft-Krängungsversuch zur Bestimmung des Schiffsgewichtes und der Schwerpunkte am 18. Januar 1974 durchgeführt. Bei diesem Krängungsversuch war schon der Festballast von insgesamt 13,8 t zwischen den Bodenwrangen von Fischraum 1 und Fischraum 2 vorhanden. (Hinweis: Dieser Ballast wurde beim Abwracken des Fahrzeugs noch genau so vorgefunden, und zusätzlicher Ballast wurde offensichtlich später nicht eingebaut). Beim Krängungsversuch wurde schriftlich notiert, dass *"Fischereigeschirr, wie Netze etc., noch nicht an Bord"* war. Bei diesen fehlenden Gewichten handelte es sich um die Reservescherbretter, Netze, Fischkisten sowie die komplette Fischverarbeitungsanlage an Deck. Als Ergebnis dieses Krängungsversuchs kamen die folgenden Werte heraus:

Leerschiffsgewicht :	<b>157,33 t</b>
Höhenschwerpunkt :	<b>3,08 m</b>
Längenschwerpunkt:	<b>10,24 m</b>

Mit diesen Werten wurden von einem Ingenieurbüro 1974 insgesamt fünf Stabilitätsfälle berechnet. Die beim Krängungsversuch fehlenden Gewichte wurden als *"Ausrüstung in Netzlast"* von insgesamt 5 t mit eingerechnet. Von der Schiffssicherheitsabteilung der See-BG wurden diese geprüften Stabilitätsberechnungen an den Eigner gesandt mit der Bemerkung, dass bei drei Stabilitätsfällen die Mindestwerte entsprechend den Empfehlungen für Fischereifahrzeuge nur ausreichend wären, wenn der Auftrieb der Poop in die Berechnungen mit einbezogen werden würde. Weiter wurde der folgende Zusatz mit aufgenommen: *"Es ist deshalb im Schiffsbetrieb darauf zu achten, dass Öffnungen in der Poop bei ungünstiger Witterung wetterdicht verschlossen werden. Das Gewicht von Deckslast (Fang an Deck) ist auf ein unumgängliches Mindestmaß zu beschränken"*.

Gegenüber dem Bau- und Ausrüstungszustand sind mehrere Umbauten getätigt worden, so dass schon vor der Bergung des Schiffes aufgrund von Fotos und Zeugenaussagen die Vermutung bestand, dass sich die Gesamtschiffsmasse und die Schwerpunkte, insbesondere der Höhenschwerpunkt, verändert haben könnten. Diese negativen Veränderungen hätten insofern auch auf die hydrostatischen und hydrodynamischen Eigenschaften Einfluss, und besonders die stabilitätsrelevanten Werte hätten sich dann verschlechtert.

Ursprünglich war nach der Wrackbergung vorgesehen, das Schiff wieder schwimmfähig herzustellen und einem Krängungsversuch zu unterziehen. Davon wurde aber nach der ersten Besichtigung aufgrund der starken Beschädigungen durch die lange Verweildauer unter Wasser sowie der starken Versandung, Verschlickung und der mit Wasser vollgesogenen Isolierung und Einrichtung Abstand genommen, weil keine aussagekräftigen Ergebnisse zu erwarten gewesen wären. Statt dessen wurde der vom GL und der See-BG geprüfte Krängungsversuch von 1974 nochmals ausgewertet und auf der Grundlage dieses Krängungsversuchs die Mehr- und Mindergewichte und die Höhen- und Längenschwerpunkte ermittelt, die später verändert wurden.

Nach der Bergung des Schiffes wurden die hier ermittelten Massen durch Wiegen der Einzelbauteile, so sie noch vorhanden waren, durch Berechnungen aufgrund der Materialstärken und durch Abschätzungen ermittelt. Das Wiegen ist mit zwei geprüften Kranwaagen durchgeführt worden.

Die Schwerpunkte der Einzelmassen sind in den meisten Fällen auf dem Schiff unter Zuhilfenahme der Zeichnungsunterlagen aufgemessen worden.

Diese Messungen und Untersuchungen sind am 26. Juli, 30. Juli und 31. Juli 2007 auf dem geborgenen Wrack des FK HOHEWEG im Dock der Fa. BREDO, Bremerhaven, durchgeführt worden. Mit der Durchführung der Messungen und der Berechnung der Stabilität wurde das Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Jan Hatecke als Gutachter der BSU beauftragt.

Folgende veränderte Massen wurden ermittelt:

#### **5.10.1 Einbau einer Kortdüse**

Im Jahre 1980 wurde eine Kortdüse eingebaut. Das Gewicht der Kortdüse wurde mit 1,13 t verwogen.



Abbildung 39: Kortdüse

#### **5.10.2 Einbau Wetterschutz und Änderung der Position der Rettungsinsel**

Während der Betriebszeit des Schiffes ist ca. 1980 ein Wetterschutz aus Aluminium mit beidseitiger Reling über dem Hauptdeck eingebaut worden. Auf diesen Wetterschutz ist die Rettungsinselhalterung während des Umbaus 2003/2004 aufgebaut worden, die vorher hinter dem Ruderhaus positioniert war.

Nach der Bergung des Schiffes war der Wetterschutz nicht mehr vorhanden. Es kann davon ausgegangen werden, dass es bei der langen Liegezeit unter Wasser abgerissen ist (auf Taucherfilmen noch vorhanden gewesen).

Da keine Konstruktionszeichnungen dieser Abdeckung mehr vorlagen bzw. wohl auch nie erstellt wurden, sind die Massen und Schwerpunkte anhand der Auswertung von Bildern und der am Wrack gefundenen baulichen Anschlüsse rekonstruiert worden.

Bezeichnung		L (m)	B (m)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Dicke (m)	Dichte (t/m <sup>3</sup> )	Masse (kg)	Vcg (m)	Lcg (m)
Beplytung oben	0.5	63.78	23.00	1466.94	0.05	2.70	198.04	5.80	12.38
		25.86	31.25	404.06	0.05	2.70	54.55	5.80	16.24
		25.86	7.25	187.49	0.05	2.70	25.31	5.80	16.67
		33.78	15.50	523.59	0.05	2.70	70.68	5.80	13.69
Beplytung Seite	0.5	26.58	31.25	415.31	0.05	2.70	56.07	5.80	21.50
		34.00	7.00	238.00	0.05	2.70	32.13	5.00	13.70
			<b>Anzahl</b>	<b>lfm.</b>		<b>kg/m</b>			
Profil 80 x 8			1	6.38		1.73	11.01	5.80	12.19
			1	6.99		1.73	12.08	5.80	12.50
			1	7.71		1.73	13.32	5.80	12.86
			1	8.31		1.73	14.35	5.80	13.16
			1	5.93		1.73	10.25	5.80	14.97
			1	6.66		1.73	11.50	5.80	15.55
			1	1.29		1.73	2.22	5.80	18.61
			1	1.93		1.73	3.34	5.80	18.93
			1	2.62		1.73	4.52	5.80	19.27
			1	1.55		1.73	2.68	5.80	12.00
			1	2.38		1.73	4.10	5.80	17.96
		1	3.40		1.73	5.87	5.00	13.70	
Geländerrohr 32 x 2			1	6.4		0.51	3.26	6.90	12.20
			1	6.5		0.51	3.32	6.90	15.25
			1	1.5		0.51	0.77	6.90	12.00
Geländerdurchz. 16 mm			2	6.4		0.55	6.98	6.40	12.20
			2	6.5		0.55	7.09	6.40	15.25
			2	1.5		0.55	1.64	6.40	12.00
Geländerstütze 60 x 12			17	10		1.94	330.48	6.40	12.70
<b>Gesamte Masse</b>							<b>885.53</b>	<b>6.01</b>	<b>13.82</b>

Draufsicht Wetterschutzdeck:

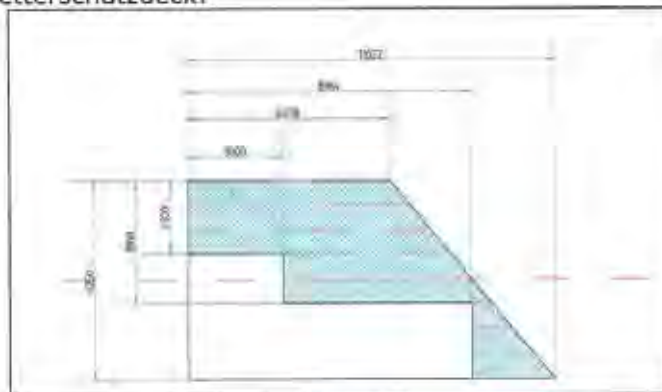


Abbildung 40: HOHEWEG im Hafen von Brake am 9. Juni 2006

### 5.10.3 Anordnung der Kurrleinenwinde

Auf dem Hauptdeck ist zum Umbauzeitpunkt 2003/2004 die in Längsschiffsrichtung stehende kombinierte Netz- und Kurrleinenwinde von Bord genommen worden. Stattdessen wurde eine reine Kurrleinenwinde neu positioniert und montiert. Da keine Details über den ursprünglichen Zustand der kombinierten Winde vorlagen, wurde von einem gewichts- und schwerpunktsneutralen Umbau dieser Winde mit den aufgespulten Drähten ausgegangen.

Diese Winde ist im Zusammenhang mit diesem Umbau allerdings auf ein neues Fundament mit Lichtgitter erhöht wieder aufgebaut worden. Diese Massen des Fundamentes und die Schwerpunkte konnten ermittelt werden. Darüber hinaus ist eine Umlenkrolle mit Halterung oberhalb des Schonsteines für die Netzleine montiert worden. Zusätzliches Gesamtgewicht : 0,66 t.

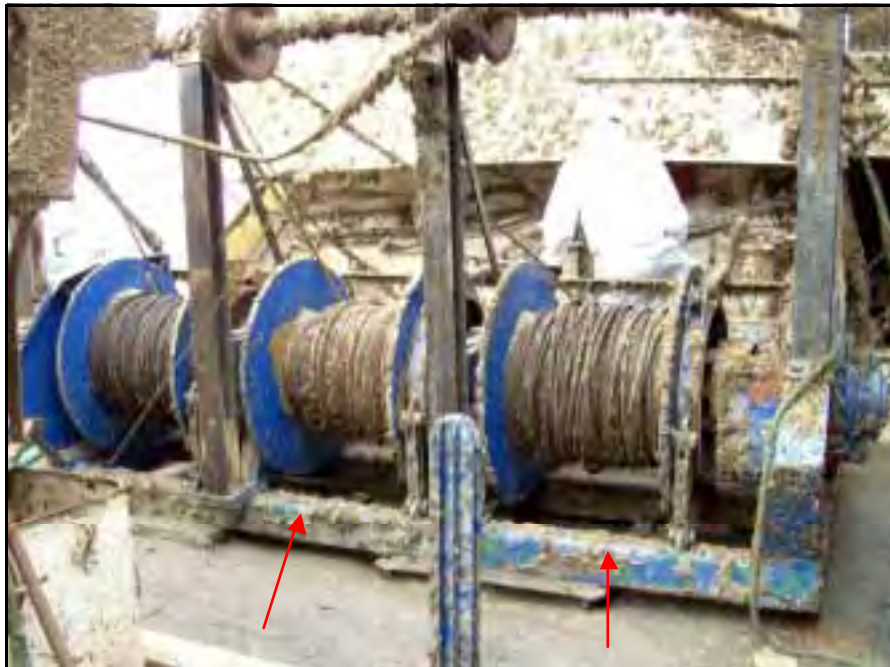


Abbildung 41: Kurrleinenwinde mit Fundament



Abbildung 42: Umlenkrolle am Schornstein



#### 5.10.4 Neue Netzwinde mit Führung am Spiegel

Der größte Umbau ist auf dem Poopdeck 2003/2004 durch Aufbau einer neuen Netzwinde mit zwei Trommeln, komplett mit Fundamenten und seitlichen Halterungen für die Kurrleinenblöcke, ausgeführt worden. Zusätzlich wurden am Spiegel eine Aufschleppe und ein Spiegelschutz installiert. Die Massen und Schwerpunkte der Winde mit aufgespultem Netz und den seitlichen Blöcken und Kurrleinenführungen sowie den Fundamenten wurden vermessen. Das gesamte Gewicht betrug 9,40 t.



Abbildung 43: Netzwinde auf Poopdeck



Abbildung 44: Netzwinde wird verwogen



Abbildung 45: Aufschleppe für Netz



Abbildung 46: Aufschleppe und Spiegelschutz

### 5.10.5 Zusätzliches Hydraulikaggregat auf dem Hauptdeck

Zur Betätigung der Netzwinde auf dem Poopdeck wurde ein zusätzliches Hydraulikaggregat mit Tank und Leitungen mit einem Gewicht von 1,19 t installiert.

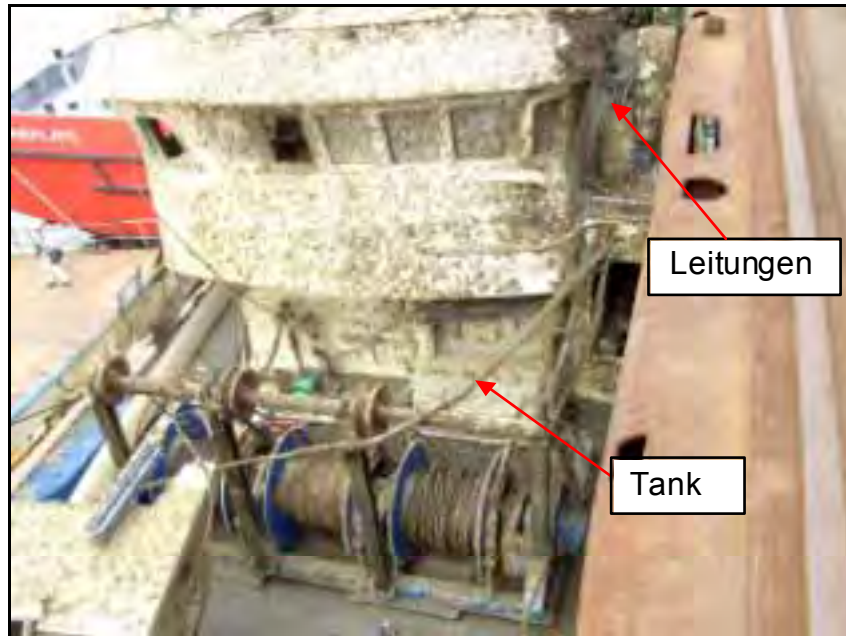


Abbildung 47: Hydraulikanlage

### 5.10.6 Träger auf der Back mit Umlenkrollen

Zum Zeitpunkt des Umbaus 2003/2004 ist auf der Back ein Träger mit Umlenkrollen für die Kurrleinenführung mit einem Gewicht von 1,31 t montiert worden.



Abbildung 48: Träger mit Umlenkrollen



### 5.10.7 Verlängerung Seite Poopdeck

Um die Netzwinde auf der Poop unterzubringen und um das Stb.-Scherbrett zu halten, wurden 2003/2004 das Poopdeck und die Seitenbeplattung verlängert. Gewicht zusätzlich: 0,26 t.



Abbildung 49: Verlängerung Poopdeck, seitlich geschlossen



Abbildung 50: Seitenbeplattung mit Profilen

### 5.10.8 Scherbretter und Kettengewicht

Die Reservescherbretter sind früher unter der Back in entsprechenden Halterungen, die an Bord noch vorhanden waren, gestaut worden.



Abbildung 51: Halterung der Reservescherbretter

Durch die veränderte Fangmethode wurden die Scherbretter nicht mehr an den Galgen auf dem Hauptdeck gefahren, sondern hingen zum Unfallzeitpunkt an den Halterungen achtern auf dem Poopdeck. Die Scherbretter mit einem Gesamtgewicht von 1 t sind danach um ca. 2,15 m Schwerpunkthöhe nach oben angeordnet worden.

Um das Netz nach unten aufzuziehen, wurde zusätzlich ein Kettengewicht von 400 kg an der mittleren Kurrleine gefahren.

Das Kettengewicht und auch das Stb.-Scherbrett sind nicht geborgen worden. Die Gewichte wurden der nachfolgenden Skizze der Firma CUXTRAWL aus Cuxhaven entnommen. Diese Skizze zeigt auch die veränderte Fangmethode und die beiden erneuerten je 350 m langen, 18 mm dicken Bb.- und Stb.-Kurrleinen.



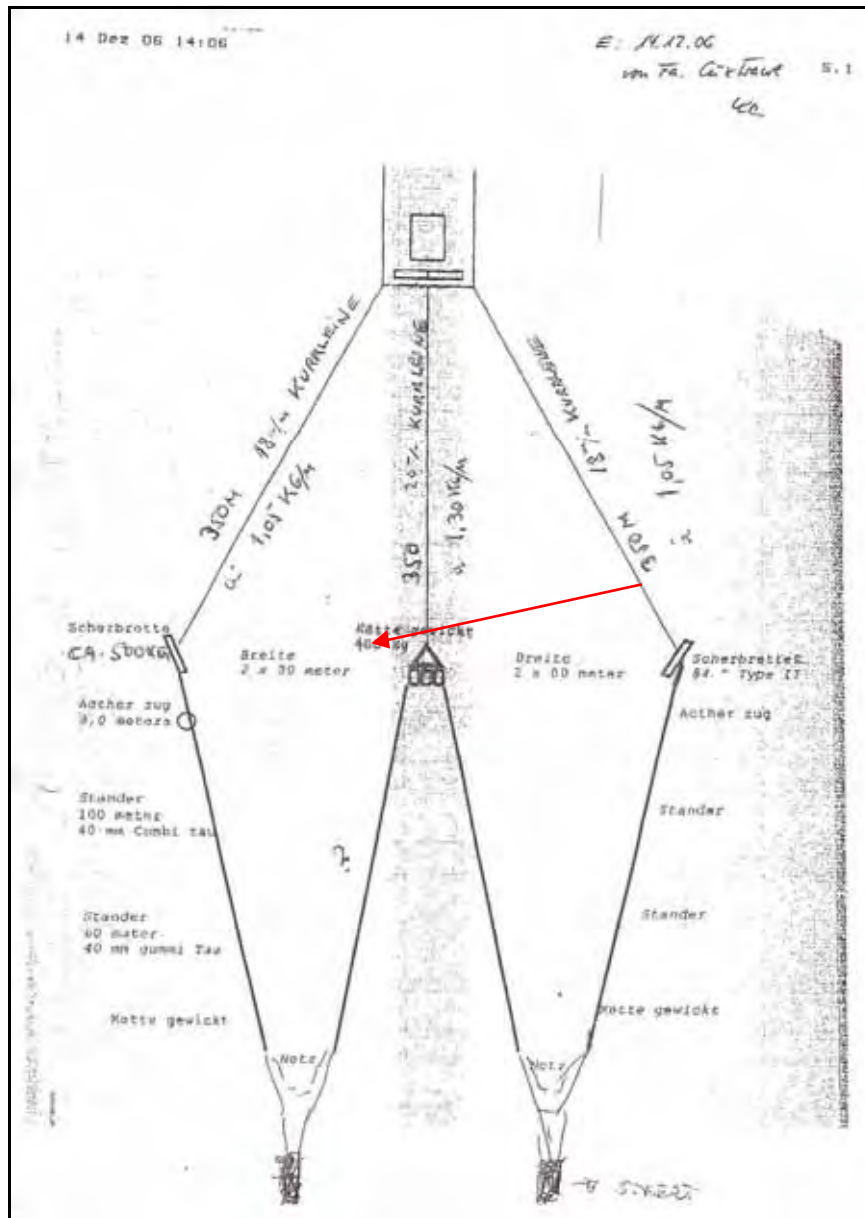


Abbildung 52: Netzanordnung mit Gewichten und Scherbrett

### 5.10.9 Anker­aus­rüs­tung und hinterer Mast

Es muss davon ausgegangen werden, dass nur noch ein Anker an Bord war. Dieser wurde in einer Klüse mit einem ca. 4 m Drahtvorläufer gefahren. Der Hauptteil der Ankerkette befand sich nach wie vor im Kettenkasten, war aber vom Anker getrennt. Der Reserveanker von 178 kg ist von Bord genommen und zusätzlich ist eine neue Umlenkrolle mit ca. 50 kg eingebaut worden, so dass sich ein Mindergewicht von 130 kg ergibt.

Der hintere Stahlmast mit Streben, Baum, Gaffel und Stützsegel ist 2003/2004 demontiert und ein neuer Mast aus Aluminium montiert worden. Dieser Aluminiummast ist nicht geborgen worden.

Die Mindergewichte betragen hier ca. 190 kg.

### 5.10.10 Hinterer Scherbrettgalgen

Der ursprüngliche hintere Scherbrettgalgen ist bei der Veränderung der Fangmethode abgebaut worden. Die neuen Scherbrett-Halterungen sind achtern auf dem Poopdeck seitlich an der Netzwinde montiert worden. Die Mehrgewichte dieser Halterung sind bei der Erfassung der Netzwindengewichtes mit gewogen und dokumentiert worden. Für den Abbau der Scherbretthalterung ergibt sich ein Mindergewicht von 290 kg.

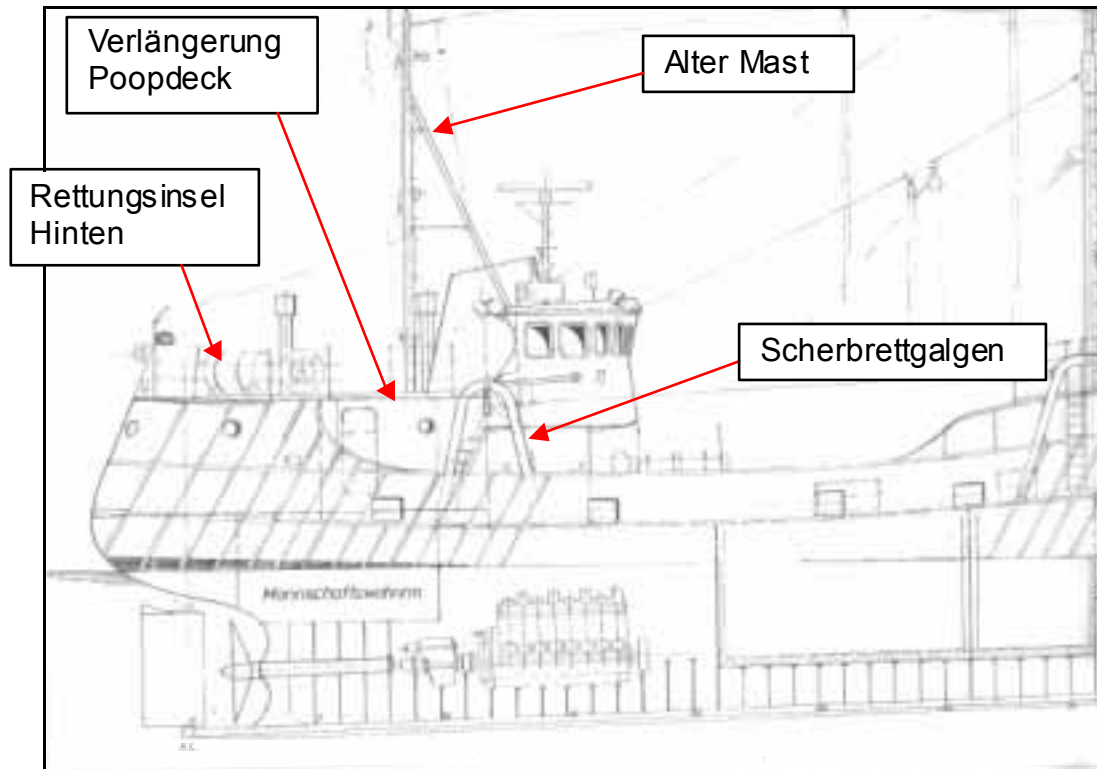


Abbildung 53: Alter Generalplan

### 5.10.11 Vorderer Mast mit Winde

Am vorderen Mast ist ein Baum als Steertgalgen und als Ladebaum montiert worden. Zur Bedienung des laufenden Gutes am vorderen Mast ist eine zusätzliche Winde auf dem Hauptdeck unter dem Mast aufgebaut worden. Das Gesamtgewicht der zusätzlichen Blöcke, Lagerungen, des laufenden Guts und der Winde ist mit 630 kg ermittelt worden.

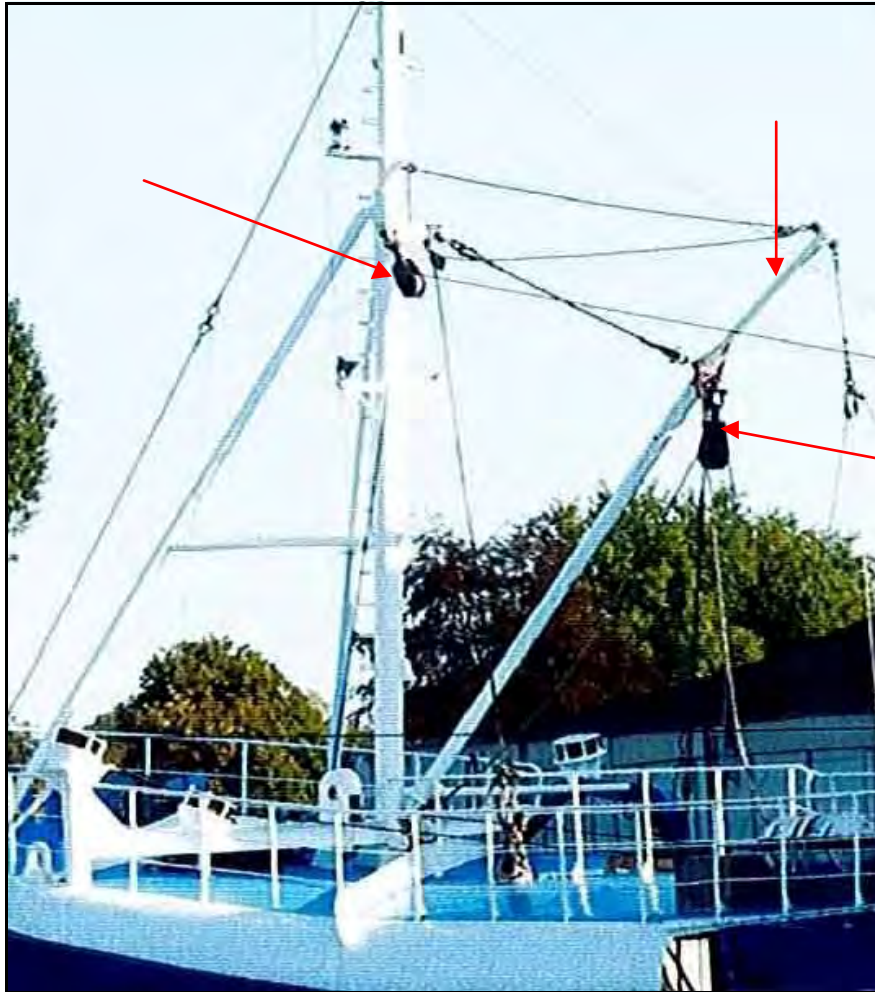


Abbildung 54: Mast mit div. Blöcken



Scherbrett-  
Galgen vorn

Abbildung 55: Winde am Mast

### 5.10.12 Kühlaggregat und Fischverarbeitungsanlage

In der vorderen Back ist im Laufe der Betriebszeit ein Kühlaggregat eingebaut worden. Zusätzlich wurden die dazugehörigen Kühlschlangen auf die Isolierung im Fischraum montiert. Die gesamten zusätzlichen Massen betragen 300 kg.



Abbildung 56: Kühlaggregat

Auf dem Hauptdeck im Bereich der Fischluken ist die Fischverarbeitungsanlage mit einem zusätzlichen Gewicht von 2,24 t montiert worden. Die einzelnen Gewichte wurden nach der Bergung verwogen und vermessen.



Abbildung 57: Fischverarbeitungsanlage



### 5.10.13 Zusammenstellung der Massen und Schwerpunkte

Kap.	Bezeichnung	Datum	Masse (t)	Vcg (m)	Lcg (m)
	<b>Masse Leeres Schiff lt. Krängungsversuch</b>	18.01.1974	<b>157,33</b>	<b>3,08</b>	<b>10,24</b>
	<b>Bauliche Veränderungen</b>				
5.10.1	Einbau Kortdüse	1980	1,13	0,90	0,78
5.10.2	Einbau Wetterschutz über Hauptdeck mit Reeling	1980	0,89	6,01	13,82
	Alte Position Rettungsinsel m. Lagerung	2004	-0,12	6,65	0,95
	Neue Position Rettungsinsel m. Lagerung	2004	0,12	6,64	10,00
5.10.3	Fundament Kurrleinenwinde und Umlenkrolle	2004	0,66	4,39	9,68
5.10.4	Netzwinde auf Poopdeck kompl. mit Netz	2004	9,40	7,50	4,00
	Spiegelführung für Netze und Kurrleine	2004	1,06	7,40	-0,30
5.10.5	zusätzliches Hydraulikaggregat Hauptdeck	2004	1,19	4,62	8,39
5.10.6	vorderer Träger mit Umlenkrollen	2004	1,31	6,60	18,30
5.10.7	Verlängerung Seite Poopdeck an Stb.		0,26	5,35	3,95
5.10.8	Alte Position Scherbretter	2004	-1,00	4,85	18,00
	Neue Position Scherbretter	2004	1,00	7,00	2,30
	Kette Netzverbindung	2004	0,40	7,60	0,00
5.10.9	Anker / Ankerkette		-0,13	4,55	18,26
	Reduzierte Masse hinterer Mast	2004	-0,19	9,25	3,22
5.10.10	Demontage hintere Scherbretthalterung		-0,29	5,32	6,00
5.10.11	Baum am vorderen Mast als Steertgalgen mit Winde		0,63	7,76	17,54
5.10.12	Kühlaggregat in der Back mit Kühlschlangen Fischverarbeitungsanlage auf Hauptdeck		0,30 2,24	3,27 4,89	15,27 15,28
	<b>Masse Leeres Schiff zum Zeitpunkt des Unfalls am 08.11.2006</b>		<b>176,19</b>	<b>3,44</b>	<b>9,84</b>

Im Laufe der Betriebszeit ist das Schiff nach der obigen Zusammenstellung um 18,86 Tonnen schwerer geworden, das entspricht einer Zunahme von ca. 12 %. Der Schwerpunkt ist durch die Umbauten um 0,36 m (ca. 11,6 %) nach oben gewandert. Die Verschiebung des Längenschwerpunktes um 0,40 m nach hinten hat nur Auswirkung auf die Erhöhung des achterlichen Trimms und der Vergrößerung des hinteren Tiefgangs.

	Alt :	Neu:
Leerschiffsgewicht :	<b>157,33 t</b>	<b>176,19 t</b>
Höhenschwerpunkt :	<b>3,08 m</b>	<b>3,44 m</b>
Längenschwerpunkt:	<b>10,24 m</b>	<b>9,84 m</b>



### 5.11 Bestimmung der Massen und Schwerpunkte zum Unfallzeitpunkt

Es wurden die Gewichte der Besatzung, des Proviantes und der Effekten, Zusatzausrüstung Navigation und des Deckbereichs, der Maschinenausrüstung sowie Reserve-Fischereiausrüstung mit einem Gesamtgewicht von 5,0 t und einer Schwerpunkthöhe von 3,74 m in der "Massenkonstante zum Unfallzeitpunkt" erfasst. In dieser Berechnung sind die in der Back vorgefundenen Reserveausrüstungsteile und Netze mit enthalten.

Die Verbrauchsmittel in den Tanks, Frischwasser- und Treiböltanks, wurden nach den alten Stabilitätsunterlagen überprüft und mit 31,77 t sowie einer Schwerpunkthöhe von 2,34 m in der "Masse Tankfüllungen (95 %)" berechnet.

Als Beladung hat der FK HOHEWEG am 08. November 2006 in Bremerhaven 3 t Eis übernommen. Es ist anzunehmen, dass diese Menge "Eisladung zum Unfallzeitpunkt" gleichmäßig im Fischraum Nr. 2 mit einer Schwerpunkthöhe von 1,2 m verteilt war.

Zusammengefasst ergeben sich das nachfolgende Schiffsgewicht und die Schwerpunkte am Unfalltag, die in den weiteren Stabilitätsberechnungen betrachtet werden:

	Bezeichnung	Masse (t)	VCG (m)	LCG (m)
	Masse LEERES SCHIFF zum Unfallzeitpunkt	<b>176,19</b>	<b>3,44</b>	<b>9,84</b>
	Massenkonstante zum Unfallzeitpunkt	<b>5,00</b>	<b>3,74</b>	<b>13,67</b>
	Masse Tankfüllungen (95%)	<b>31,77</b>	<b>2,34</b>	<b>11,39</b>
	Eisladung zum Unfallzeitpunkt	<b>3,00</b>	<b>1,20</b>	<b>13,00</b>
	<b>Schiff am Unfalltag</b>	<b>215,96</b>	<b>3,25</b>	<b>10,200</b>

### 5.12 Stabilitätsberechnung nach Vorschriften

#### 5.12.1 Berechnung der Hydrostatikwerte

Für die Tank- und Stabilitätsberechnungen wurde vom BSU-Sachverständigen Hatecke das Programm AUTOHYDRO der Firma Autoship System Corporation benutzt. Der Werflinienriss wurde digitalisiert, die Anhänge, wie Ruder und Kortdüse, sind dabei mit aufgemessen worden. Die Poop und die Back sind mit aufgemessen worden, da diese bei einem einwandfreien Verschlusszustand als zusätzlicher Auftrieb und stabilitätsverbessernd wirken. Die für die Betrachtung der krängenden Windmomente flächenrelevanten Aufbauteile, wie Brücke, Schornstein und Wetterdeck, sind im Rechenmodell idealisiert worden, und diese Schiffsteile wirken nicht stabilitätsverbessernd oder -verschlechternd.

Die mit diesem Programm berechneten Hydrostatikwerte wurden mit den 1974 errechneten Werten abgeglichen.



Abbildung 58: Spanten und Aufbauten

### 5.12.2 Schiffsdaten vor dem Unfallzeitpunkt

Im Laufe der Betriebszeit wurde kein weiterer Krängungsversuch durchgeführt und es wurden auch keine Tiefgangskontrollen dokumentiert, um z.B. Gewichtsveränderungen festzustellen.

Im Rahmen anderer polizeilicher Ermittlungen wurden am 9. Juni 2006 im Hafen von Brake Fotos von dem Schiff gemacht. Diese Fotos wurden von der BSU ausgewertet und der Ladefall gemäß dem Zustand des Schiffes rekonstruiert.



Abbildung 59: Tiefgangsmarke achtern

Der hintere Tiefgang ist anhand der Fotos und der Tiefgangsmarken im Dock nach der Bergung mit 3,66 m ermittelt worden. Eine genaue Bestimmung des vorderen Tiefganges war im Dock nicht möglich, so dass das Institut für Photogrammetrie und Geoinformation beauftragt wurde, auf der Basis der WSP-Fotos den vorderen Tiefgang zu berechnen. Der Tiefgang vorne von 2,37 m wurde vom Institut mittels einer Messung über Vergleichsberechnung und mittels Auswertung der gespiegelten Ahminge auf der Wasseroberfläche auf zwei verschiedenen Wegen ermittelt.



Abbildung 60: Bugansicht im Hafen Brake am 9. Juni 2006

Bei der Erstellung der Daten für diesen Ladefall vom 9. Juni 2006 ist berücksichtigt worden, dass das Bunkern des Schiffes wahrscheinlich erst am nächsten Tag durchgeführt worden ist. Auf der Basis der ermittelten Tiefgänge vorn und hinten ist mit einem Schiffsgewicht von 217,04 t eine Stabilitätsberechnung durchgeführt worden. Die errechneten Massen für die Ladung in den Fischräumen und Reserveausrüstung sind mit den Schwerpunkten der genehmigten Stabilitätsberechnung von 1974 , *Fall 3 - Schiff voll ausgerüstet, Ausreise - belegt* worden.

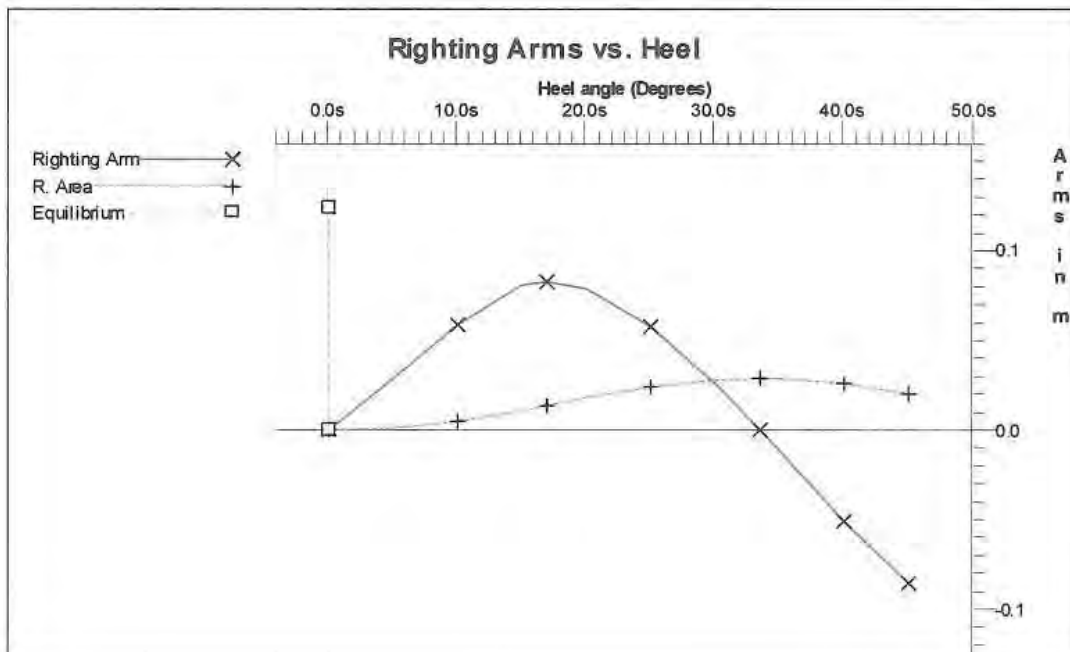
Anhand der nachfolgenden Ergebnisse (Actual) ist zu erkennen, dass zum Zeitpunkt der Erstellung der Fotos am 9. Juni 2006 keines der von der See-BG (UVV See § 245) geforderten Stabilitätskriterien (Limit) und Mindestwerte (Min/Max) erfüllt werden.

**Righting Arms vs Heel Angle**

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)
0.00	1.51a	3.175	0.000	0.000
5.00s	1.49a	3.157	0.030	0.001
10.00s	1.44a	3.105	0.059	0.005
15.00s	1.39a	3.029	0.081	0.011
17.00s	1.39a	2.997	0.083	0.014
20.00s	1.39a	2.947	0.079	0.019
25.00s	1.37a	2.852	0.058	0.025
30.00s	1.31a	2.730	0.027	0.028
33.52s	1.24a	2.626	0.000	0.029
35.00s	1.20a	2.578	-0.011	0.029
40.00s	1.05a	2.399	-0.050	0.026

**VORSCHRIFTEN SBG - UVV - INTAKT**

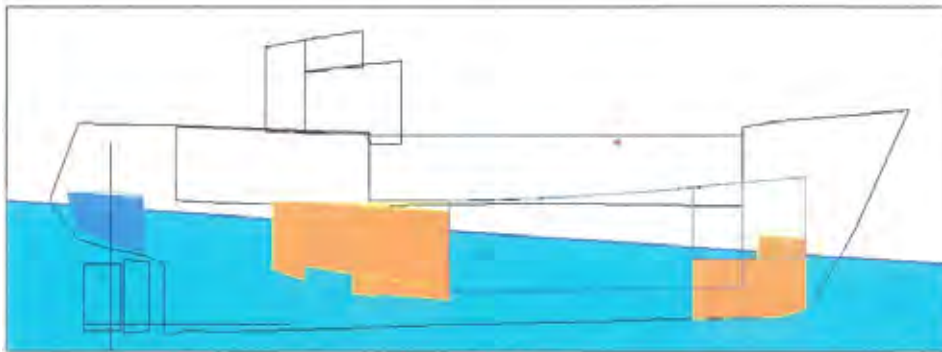
Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.028	0.027	No
(2) Area from 0.00 deg to 40.00	>0.0900 m-R	0.026	0.064	No
(3) Area from 30.00 deg to 40.00	>0.0300 m-R	-0.002	0.032	No
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	0.027	0.173	No
(5) Angle from 0.00 deg to RAzero	>60.00 deg	33.52	26.48	No
(6) GM Upright	>0.350 m	0.329	0.021	No



### 5.12.3 Schiffsdaten zum Unfallzeitpunkt

Die nachfolgenden Eingabedaten und Stabilitätsberechnungen sind mit den angenommenen Massen und Schwerpunktsabständen zum Zeitpunkt des Unfalls durchgeführt worden:

Floating Status					
Draft FP	2.046 m	Heel	zero	GM(Solid)	0.377 m
Draft MS	2.812 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.056 m
Draft AP	3.578 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.321 m
Trim	aft 1.532/23.000	Wave	No	KMt	3.630 m
LCG	-10.195 m	VCG	3.254 m	TPcm	1.30
Displacement	215.96 MT	WaterSpgr	1.025		



Fluid Name	Legend	Weight (MT)	Load%
DIESEL OIL	■	26.85	95.00%
FRESH WATER	■	4.92	95.00%

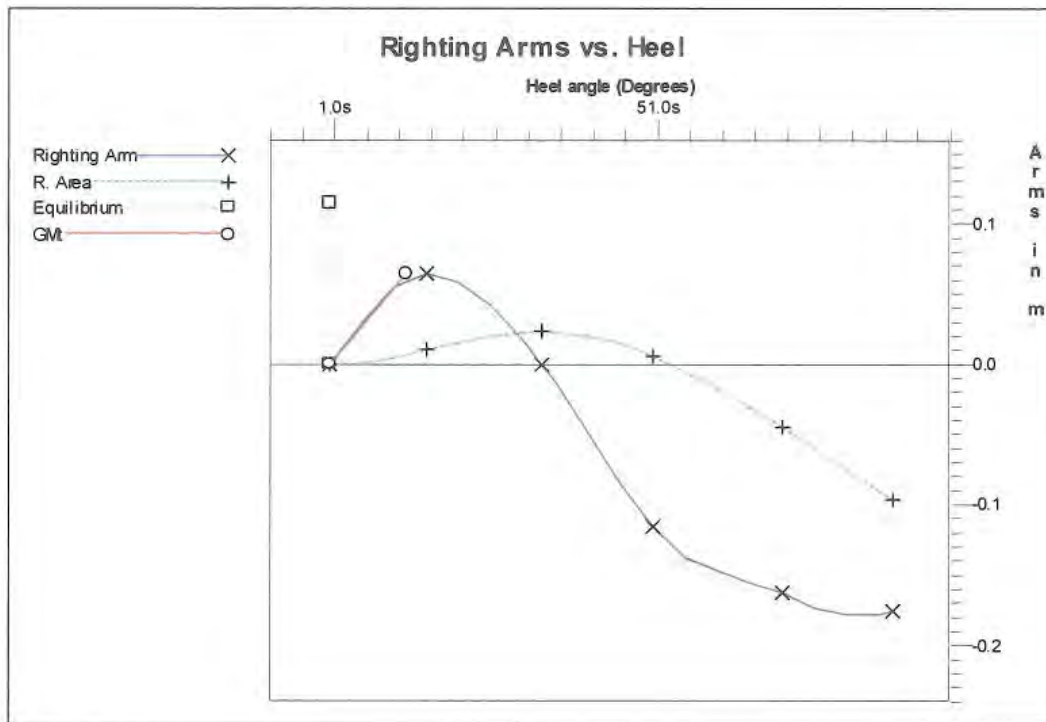
### 5.12.4 Stabilitätskriterien der See-BG (UVV See)

Die Stabilitätsberechnung ist unter der Berücksichtigung der Volumina und Einflüsse der geschlossenen Poop und Back erstellt worden. Der ungünstigste Berechnungsfall ist dabei eine Krängung nach Stb.-Seite, bedingt durch die asymmetrische Poop (Eingangsbereich auf Stb.-Seite).

**Errechnete Stabilitätswerte zum Zeitpunkt des Unfalls im Vergleich zu nationalen Vorschriften:**



Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.025	<u>0.030</u>	No
(2) Area from 0.00 deg to 40.00	>0.0900 m-R	0.023	<u>0.067</u>	No
(3) Area from 30.00 deg to 40.00	>0.0300 m-R	-0.002	<u>0.032</u>	No
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	0.021	<u>0.179</u>	No
(5) Angle from 0.00 deg to RAzero	>60.00 deg	33.38	<u>26.62</u>	No
(6) GM Upright	>0.350 m	0.321	<u>0.029</u>	No

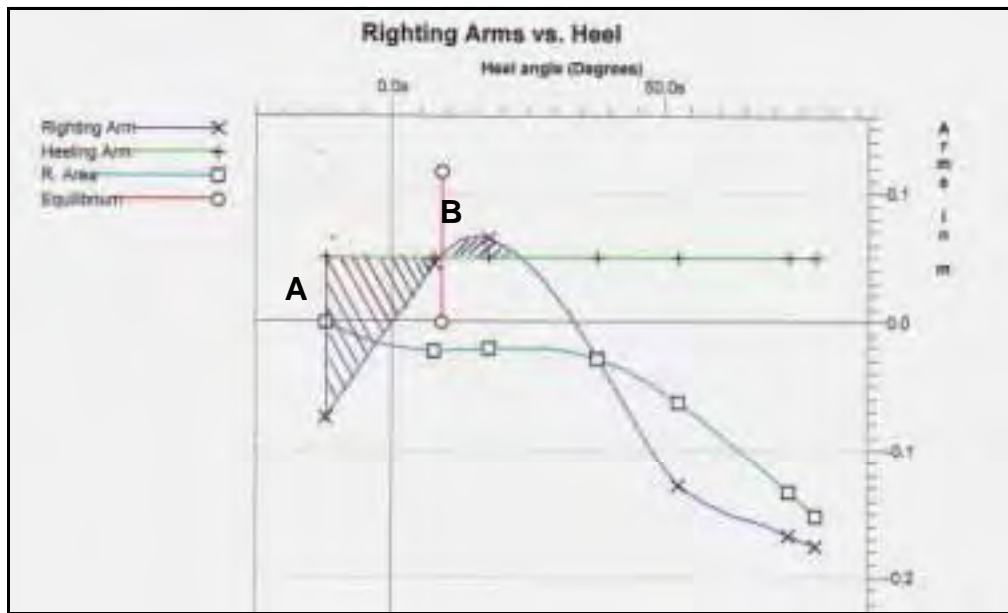


Dieser Ladefall wird besonders in der UWV See der See-BG in § 245 Kap. XIII - Fischereifahrzeug, gefordert als Fall: *Auslaufen zu den Fanggründen mit vollständiger Ausrüstung an Brennstoff, Vorräten, Eis, Fanggeräten usw. unter der Berücksichtigung der freien Oberflächen für Flüssigkeiten.*

**Keines** der oben geforderten Stabilitätskriterien und Mindestwerte wird vom FK HOHEWEG zum Zeitpunkt des Unfalls eingehalten. Besonders auffällig ist der sehr geringe Stabilitätsumfang von nur **33,4°** (Vorschrift sind 60° Umfang).

### 5.12.5 Stabilitätskriterien nach Code über Intaktstabilität

Zusätzlich wurde die Stabilität nach dem Wetterkriterium für starken Wind und Rollen der IMO A.749(18), Code über Intaktstabilität aller in IMO-Regelwerken behandelten Schiffstypen, berechnet. Die Fähigkeit eines Schiffes, dem gemeinsamen Einfluss von Seitenwind und Rollen durch Seegang zu widerstehen, wird damit nachgewiesen. Das Schiff wird dabei einem stetigen, rechtwinklig zur Schiffsmittelachse wirkenden Winddruck und zusätzlich dem Winddruck einer Bö ausgesetzt. Dann wird angenommen, dass das Schiff aufgrund des Wellengangs bis zu einem Rollwinkel schwingt. Unter dieser dynamischen Betrachtungsweise soll die Fläche „B“ gleich oder größer als die Fläche „A“ sein.



Das Wetterkriterium, dem gemeinsamen Einfluss von Seitenwind und Rollen zu widerstehen, wird **nicht** erfüllt. Die Fläche „B“ ist erheblich kleiner als die Fläche „A“, wie auf der obigen Hebelarmkurve leicht zu erkennen ist.

### 5.12.6 Einfluss der Ladung auf die Stabilität

Die genehmigten Stabilitätsunterlagen von 1974 gehen von einem Ladefall „Schiff voll ausgerüstet – Ausreise –“ bei einer Eislast in den Fischräumen von 25,0 t aus. Im Laufe der Betriebszeit ist eine Kühlmaschine eingebaut worden, die diese Eismenge nicht mehr erforderlich machte. Die Stabilitätsberechnungen des BSU Sachverständigen wurden zusätzlich noch mit einer Eislast von 25,0 t statt mit einer Last von 3,0 t überprüft. Der Stabilitätsumfang erhöhte sich nur unwesentlich von 33,4° auf 34,0°. Der geforderte Stabilitätsumfang von 60° wird nicht erreicht. Das GM vergrößerte sich bei dieser Berechnung von 0,321 m auf 0,375 m, und das erforderliche Stabilitätskriterium, GM größer 0,35 m, wird in diesem einen Kriterium somit erfüllt.

Da nicht bekannt ist, ob die 3 t Eisladung im Fischraum gegen Verrutschen gestaut waren, wurde noch zusätzlich die Verschiebung der Eisladung berechnet. Bei einem angenommenen Verschiebeweg von 2,5 m nach Stb. ohne Veränderung des Höhen- und Längenschwerpunktes ergibt sich eine Schlagseite (Neigung) von 5,6°.

Die Fischverarbeitungsanlagen sind nach allergrößter Wahrscheinlichkeit erst verrutscht, als das Schiff versunken und auf den Nordergründen aufgetroffen ist. Da diese Anlagen aber offensichtlich nicht ausreichend seefest mit dem Schiffsdeck verbunden waren, wurde eine mögliche Verschiebung der Fischverarbeitungsanlage vor der Kenterung berechnet. Das Gewicht der Fischverarbeitungsanlage wird mit 2,24 t und der Verschiebeweg mit 1,5 m angenommen. Ohne Veränderung des Höhen- und Längenschwerpunktes ergibt sich ein Neigungswinkel von 2,6° nach Steuerbordseite.

### 5.12.7 Ermittlung der Flutungswinkel

Für den Unfallzeitpunkt wurden die Krängungswinkel ermittelt, bei denen Öffnungen im Schiffskörper, den Aufbauten oder Deckshäusern, die nicht wetterdicht verschlossen werden konnten oder verschlossen waren, eintauchten.

Da davon auszugehen ist, dass der FK HOHEWEG über die Stb.-Seite gekentert ist und die einzige Öffnung an Bb.-Seite, der Notausgang aus dem Maschinenraum, nach Vorschrift auf See geschlossen war, bezieht sich diese Berechnung nur auf die Öffnungen auf Stb.-Seite.

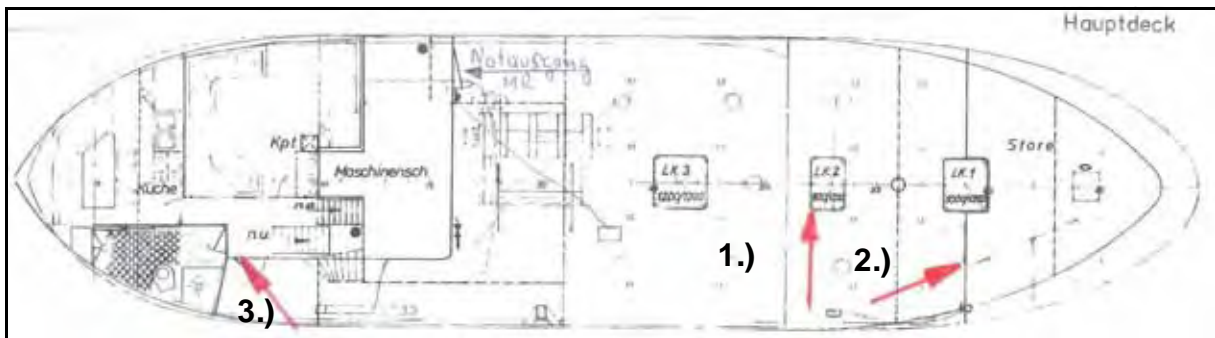


Abbildung 61: Flutungspunkte

Bei der Ermittlung der Schwimmlagen ergaben sich die folgenden Flutungspunkte:

- |                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 1.) Oberkante Süll der Fischluken: | 79,2° |
| 2.) Oberkante Süll der Backtür :   | 54,7° |
| 3.) Oberkante Süll der Aufbautür : | 27,8° |

Bei Erreichen der Flutungspunkte der nicht seefest verschlossenen Fischluken (1.) und der Netzaumluke sowie einer geöffneten Tür zur Back (2.) hat das Schiff schon seinen positiven Stabilitätsumfang von 33,4 überschritten. Die Flutung der Räume geschieht durch diesen nicht vorhandenen Verschlusszustand im späteren Stadium der Kenterung, wo ein Wiederaufrichten des Fahrzeugs nicht mehr wahrscheinlich ist.

Vor dem Erreichen des maximalen Stabilitätsumfangs von 33,4° kommt nur der Flutungspunkt der hinteren Aufbautür (3.) bei einem Wert von 27,8° zu Wasser. Diese Tür in der Poop an Stb.-Seite wurde bei der Bergung in einem nicht verriegelten Zustand vorgefunden. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass der Verschlusszustand somit nicht vorhanden war und dass zusätzliches Wasser an dieser Stelle in den hinteren Schiffskörper eingedrungen ist. Dieses Wasser wird zu einem beschleunigten Sinken über Stb.-Seite geführt haben.

### 5.12.8 Verlust der Stabilität am Unfalltag

In dieser Untersuchung wird durch die Berechnung von Hydrostatikfällen die Stabilitätssituation während des Unfallzeitpunktes nachempfunden, und es werden mögliche Ursachen des Kenterns aufgezeigt. Bei der Berechnung wird auf folgende Situationen, die unter anderem im "Research Projekt 557" der University of Newcastle für kleine Fischereifahrzeuge beschrieben werden, eingegangen:

1. Der Schiffsrumpf "balanciert" auf einer Welle (ohne Wasser an Deck), verliert die für die Stabilität notwendige Wasserlinienfläche und kentert.
2. Eine Welle überspült das Schanzkleid, flutet das Deck, produziert ein rollendes Moment, und das Schiff kentert.
3. Das Schiff wird von einer hohen, steilen Welle seitlich getroffen, so dass eine Rollbewegung entsteht, die zu starkem Überholen und anschließendem Kentern führt.

#### 5.12.8.1 Wind und Seegangsverhältnisse im Seegebiet

Anhand des amtlichen Wettergutachtens des DWD, der Messdaten vom Leuchtturm ALTE WESER und der Zeugenaussage ergeben sich für die Berechnung folgende Werte:

Windrichtung: **243 °**  
Windstärke : **35 Knoten (Bft 8)**  
Wellenhöhe : **3 m**  
Wellenperiode: **5 sek**  
Wellenlänge : **32 m**

Aufgrund der Auffindesituation des Wracks des FK HOHEWEG, wird für die Untersuchung der Ursache des Sinkens des Schiffes eine Kenterung nach Stb.-Seite angenommen. Eine äußere Belastung aus Wind und Seegang wurde bei drei statische Szenarien untersucht:

1. Das Schiff bei reduzierter Vorausfahrt von 180° zur vorherrschenden Wind- u. Wellenrichtung (genau von achtern).
2. Das Schiff bei reduzierter Vorausfahrt von 135° zur vorherrschenden Wind- u. Wellenrichtung (schräg von achtern).
3. Das Schiff bei reduzierter Vorausfahrt von 90° zur vorherrschenden Wind- u. Wellenrichtung (quer von der Seite).

### **5.12.8.2 Einfluss des Windes auf die Stabilität**

Die Berechnung ergab, dass der Einfluss des genau von achtern kommenden Windes, aus  $180^\circ$  zur Vorausfahrt, vernachlässigt werden kann.

Bei der Betrachtung wird daher von einer seitlichen Windbelastung von  $135^\circ$  und  $90^\circ$  auf den über der Wasseroberfläche liegenden Flächenschwerpunkt der Überwasser-Windangriffsfläche ausgegangen.

Bei einer konstanten Windbelastung von 8 Bft (35 kn) von Bb.-Seite ergibt sich aus nur dem Einfluss des Windes unter  $45^\circ$  zur Querschiffsrichtung, d.h. schräg von achtern aus  $135^\circ$ , eine Neigung von  $1,15^\circ$  nach Stb.-Seite.

Bei einer Belastung genau quer,  $90^\circ$  zur Querschiffsachse, ergibt sich eine konstante Neigung von  $2,3^\circ$  nach Stb.-Seite. Der Stabilitätsumfang verringert sich auf ca.  $31^\circ$ .

Von der Reederei wurden der BSU Unterlagen übergeben, nach denen der FK HOHEWEG in den Jahren 2004 bis 2006 insgesamt 548 Seetage in Nord- und Ostsee verbracht hatte. Aus diesen Auflistungen ist ersichtlich, dass das Fahrzeug nach dem Umbau 2003/2004 keine Windstärken größer als 7 Bft auf See erlebt haben kann. Der Reeder gibt an, dass aus Berichten des Kapitäns an nicht mehr nachvollziehbaren Tagen und Seegebiet, an Bord teilweise Windstärken über 9 Bft, gemessen wurden. Obwohl diese Aussage nicht überprüfbar war, wurde zusätzlich der Einfluss einer höheren Windstärke, als am Unfalltag vorhanden war, berechnet.

Der ungünstigste Stabilitätsfall, Wind der Stärke 10 Bft (50 kn), Windeinfall genau quer von der Seite ( $90^\circ$ ), ergibt eine Neigung von  $4,7^\circ$ , und der Stabilitätsumfang reduziert sich bei diesem krängenden Moment auf ca.  $28,5^\circ$ .

Zusammenfassend wurde ermittelt, dass auch unter einer höheren Windstärke, als sie am Unfalltag vorhanden war, das Schiff nur unter dem Einfluss der Windbelastung nicht gekentert wäre.

### **5.12.8.3 Wind und Verrutschen von Eis und Anlagen**

Es wurde zusätzlich unter dem Einfluss einer höheren Windstärke, als die am Unfalltag vorhanden war, das seitliche Verrutschen der 3 t Eisladung und in einer weiteren Berechnung noch zusätzlich das Verrutschen der Fischverarbeitungsanlage betrachtet.

Bei einem krängenden Windmoment, hervorgerufen durch die mittlere Windbelastung von 10 Bft (50kn) von Bb.-Seite, genau quer unter  $90^\circ$  sowie bei gleichzeitigem Verrutschen der 3 t Eisladung mit einem Rutschweg von 2,5 m nach Steuerbord krängt das Schiff  $11,2^\circ$  nach Stb.-Seite. Der Stabilitätsumfang beträgt dabei ca.  $21,0^\circ$ .

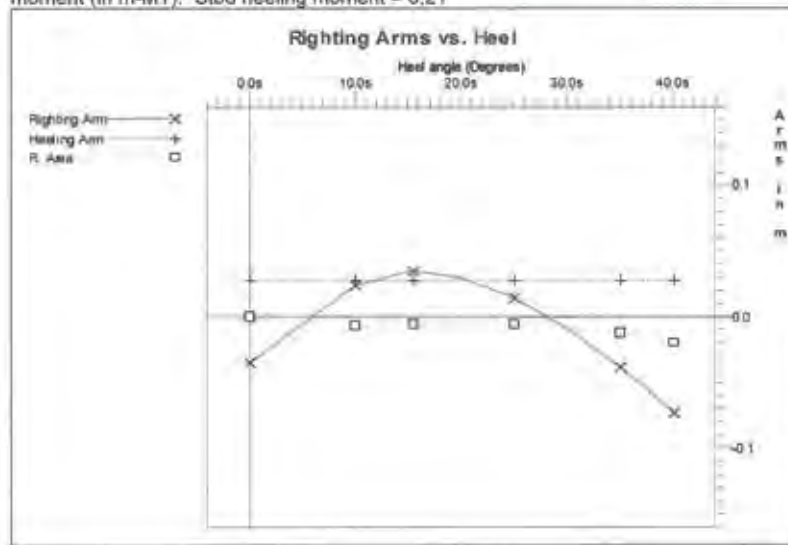


**Residual Righting Arms vs Heel Angle**

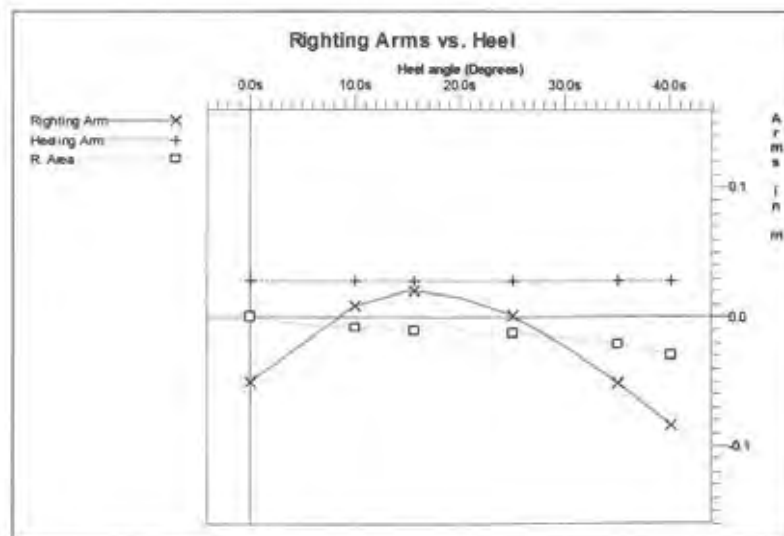
Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Residual Arm (m)	Area (m-Rad)
0.00	3.81a	3.569	-0.063	0.000
5.00s	3.79a	3.552	-0.033	-0.004
10.00s	3.75a	3.505	-0.005	-0.006
15.00s	3.76a	3.450	0.006	-0.005
15.52s	3.77a	3.443	0.006	-0.006
20.00s	3.78a	3.379	0.001	-0.005
25.00s	3.76a	3.281	-0.014	-0.006
30.00s	3.68a	3.153	-0.038	-0.008
35.00s	3.54a	2.994	-0.067	-0.012
40.00s	3.34a	2.805	-0.101	-0.020

**Note:**

Residual Righting Arms shown above are in excess of the wind heeling arms derived from this moment (in m-MT): Stbd heeling moment = 6.21



Kommt zu der Belastung von 10 Bft Wind und dem Verrutschen der 3 t Eisladung noch ein Moment aus dem Verrutschen der 2,24 t schweren Fischverarbeitungsanlage mit einem seitlichen Verschiebeweg von 1,5 m nach Stb.-Seite hinzu, so hat das Schiff keine positiven Hebelarme und kentert nach Steuerbord.



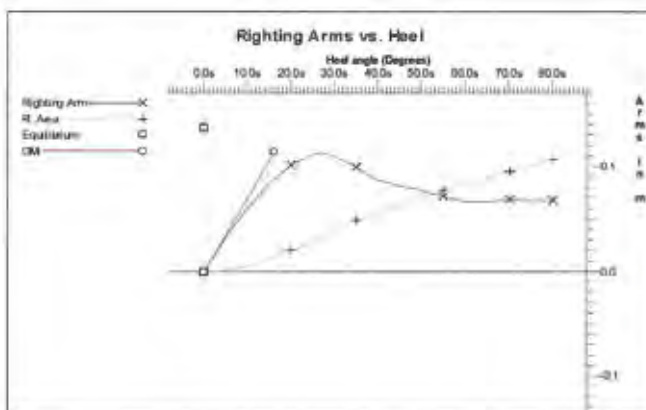
### 5.12.8.4 Einfluss des Seegangs auf die Stabilität

Bei dieser statischen Untersuchung wird nur der Seegang betrachtet ohne den Einfluss von Wind oder anderen Momenten (z. B. Moment aus Drehkreisfahrt oder Ladungsverschiebung).

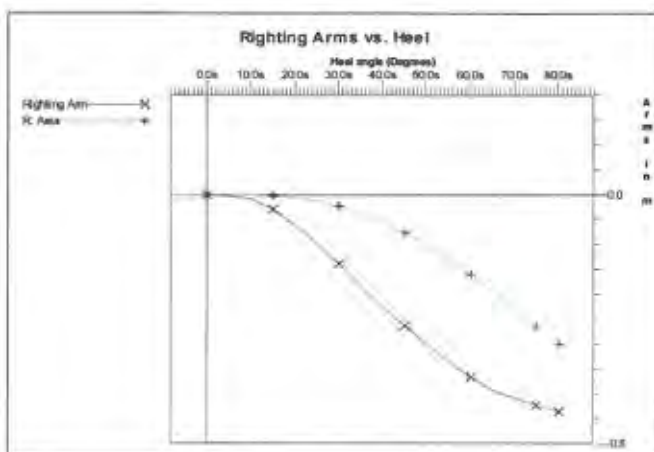
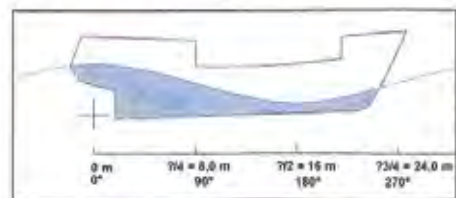
Es werden die Grenzbereiche der Instabilität durch Ausschussverfahren mit den Eingangsdaten Wellenperiode = 5 sek, Wellenhöhe = 3 m und Wellenlänge = 32 m ermittelt. Bei der Wellenhöhe ist als Eingangswert der Berechnungen der gemessene Wert von 3 m angenommen worden. Wenn bei dieser Wellencharakteristik größere Wellenhöhen auftreten, tritt die Instabilität und anschließende Kenterung auf jeden Fall ein.

#### Wellenrichtung aus 180°

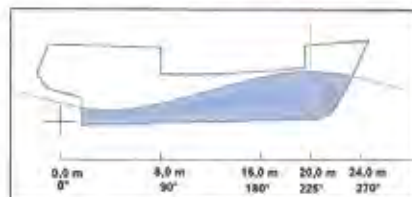
Bei dieser ersten Möglichkeit wird untersucht, ob das Schiff über Stb.-Seite bei Vorausfahrt von 180° zur vorherrschenden Wellenrichtung kentert. D.h., die Wellen kommen genau von hinten, und der Schiffsrumpf balanciert auf einer Welle, verliert die notwendige Wasserlinienfläche und kentert. Hierzu werden Berechnungen der statischen Gleichgewichtssituation unter achterlich anrollenden Wellen durchgeführt. Es wird die Position des Wellenkammes, bezogen auf das hintere Lot, ermittelt, ab dem das Schiff keinen aufrichtenden Hebelarm mehr hat.

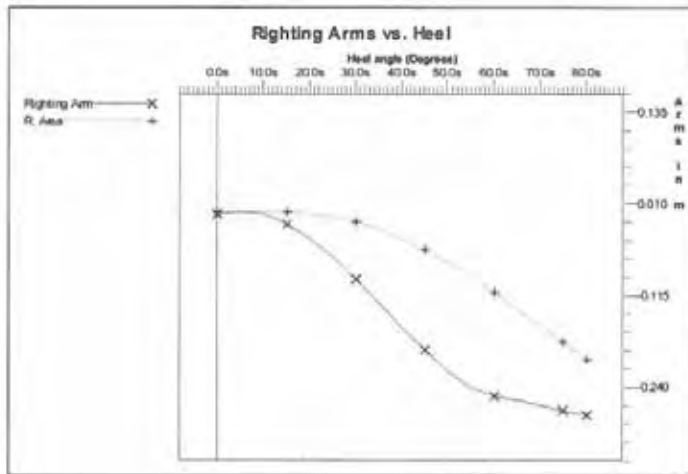


Phase of crest relative to origin:  
 0.0 degrees (**0.00 m**)  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 0 degrees (following sea)

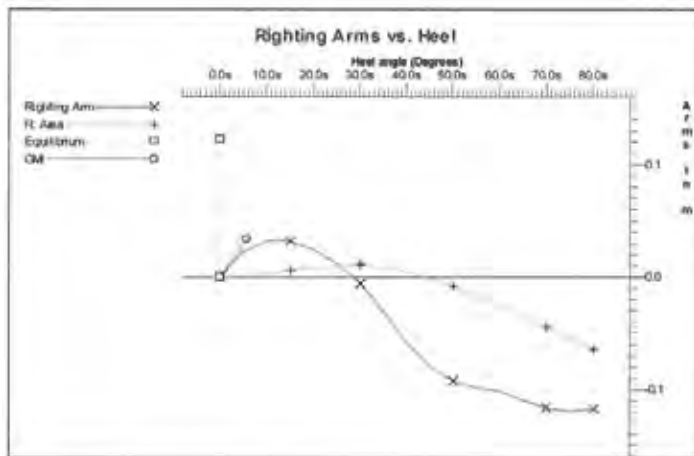
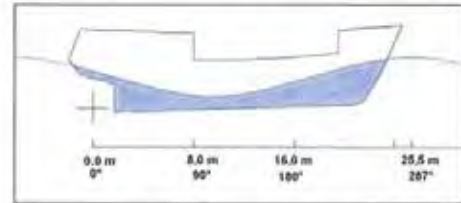


Phase of crest relative to origin:  
 225.0 degrees (**20.0 m**)  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 0 degrees (following sea)

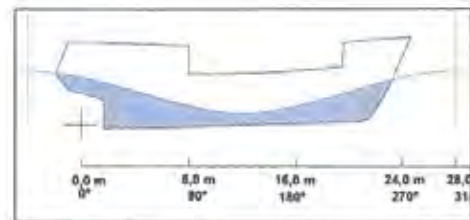




Phase of crest relative to origin:  
 287.0 degrees (**25.5 m**)  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 0 degrees (following sea)



Phase of crest relative to origin:  
 315.0 degrees (**28.0 m**)  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 0 degrees (following sea)



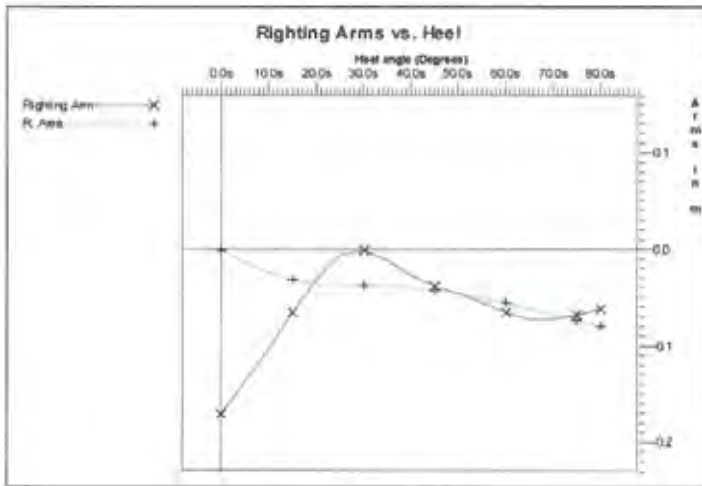
Auf den obigen Abbildungen ist erkennbar, dass das Schiff instabil ohne positiven Hebelarm ist, wenn sich der Wellenkamm einer 32 m langen und 3 m hohen Welle im Schiffsbereich zwischen **20,0 m** und **25,5 m** vom hinteren Lot befindet.

Es wurde dann noch eine Vergleichsrechnung bei unverändertem Ladefall und unverändertem Längenschwerpunkt, nur mit Variation des Höhenschwerpunktes, durchgeführt. Bei einem Höhenschwerpunkt vom Leerschiff von **3,15 m** anstatt 3,44 m hat das Schiff über dem gesamten Wellenbereich einer achterlich anlaufenden Welle positive aufrichtende Hebelarme. Mit dem alten Leerschiffschwerpunkt von 3,08 m, vor dem Umbau 2003/2004, wäre das Fahrzeug in dieser achterlichen Welle nicht gekentert.

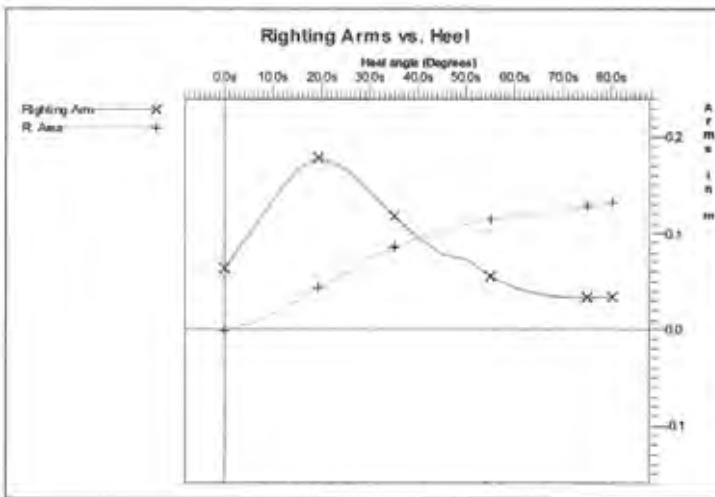
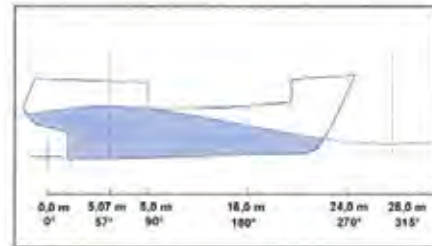
### Wellenrichtung aus 135°

Bei der zweiten Möglichkeit kommen die Wellen schräg von achtern aus 45° zur Mittschiffslinie, bei Vorausfahrt. Die Berechnungsweise ist analog zur Berechnung der Wellenrichtung aus 180°.

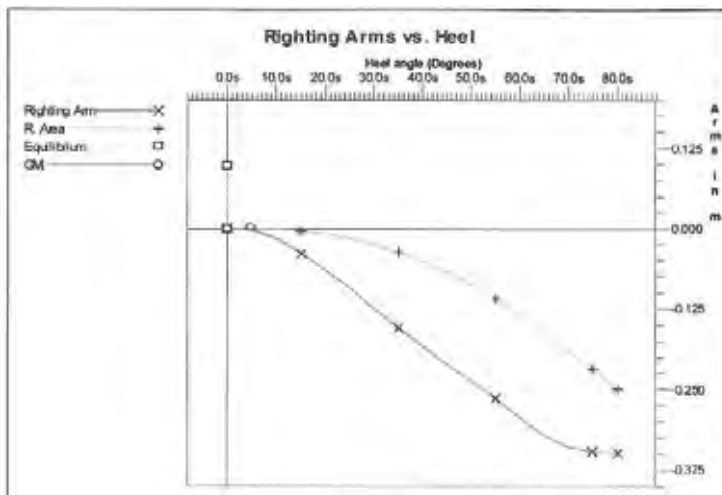
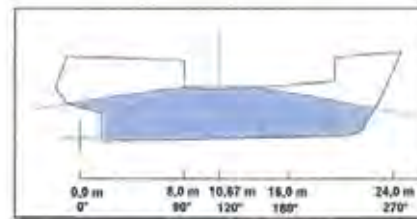
Az.: 564/06



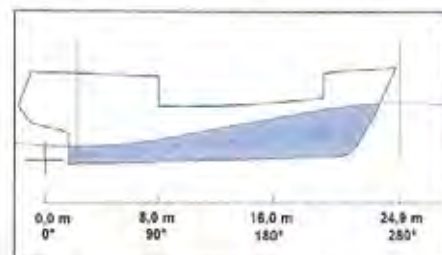
Phase of crest relative to origin:  
**57 degrees (5.07 m)**  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 -45 degrees (port quartering sea)



Phase of crest relative to origin:  
**120.0 degrees (10.67 m)**  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 -45 degrees (port quartering sea)



Phase of crest relative to origin:  
**280.0 degrees (24.9 m)**  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 -45 degrees (port quartering sea)



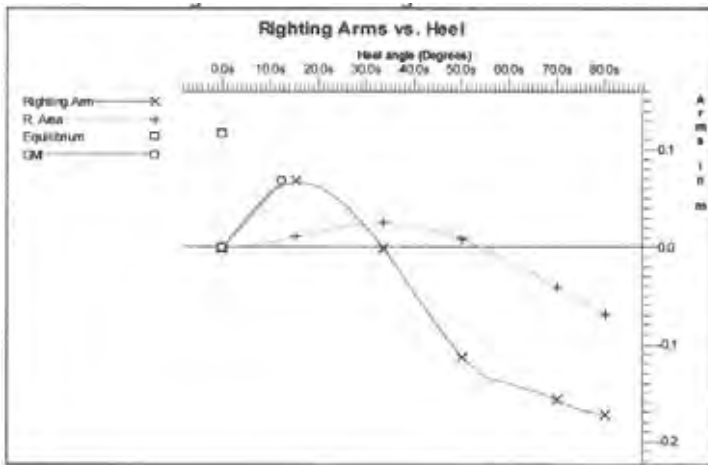
Das Schiff ist dann stabil mit aufrichtenden Hebelarmen, wenn sich der Wellenkamm einer von 45° achterlich von Bb.-Seite anlaufenden Welle im Schiffsbereich zwischen **5,07 m** und **24,9 m** vom hinteren Lot befindet. Eine Vergleichsrechnung mit unverändertem Ladefall und Variation des Höhenschwerpunktes ergab, dass bei einem Leerschiffsgewicht von **3,05 m** anstatt

Az.: 564/06

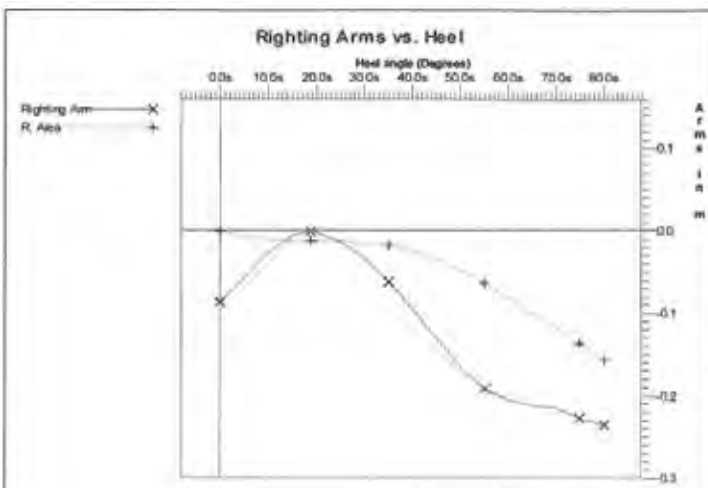
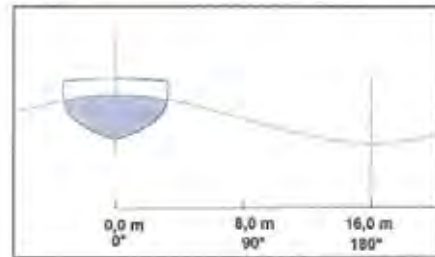
3,44 m über dem gesamten Wellenbereich einer 45° achterlich anlaufenden Welle positive aufrichtende Hebelarme vorhanden sind.

### Wellenrichtung aus 90°

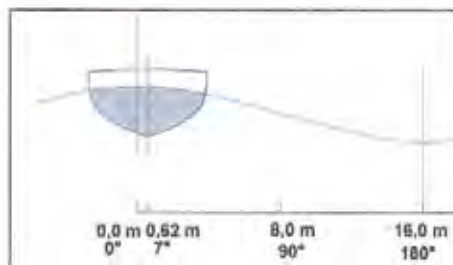
Bei der dritten Möglichkeit kentert das Schiff über Stb.-Bug bei Vorausfahrt von 90° zur vorherrschenden Wellenrichtung. Im Rahmen der Berechnung wird die Stabilität bei einer Welle genau quer von der Seite untersucht. Das Schiff wird von einer hohen Welle seitlich getroffen, so dass eine Rollbewegung entsteht, die zu starkem Überholen und anschließendem Kentern führt.



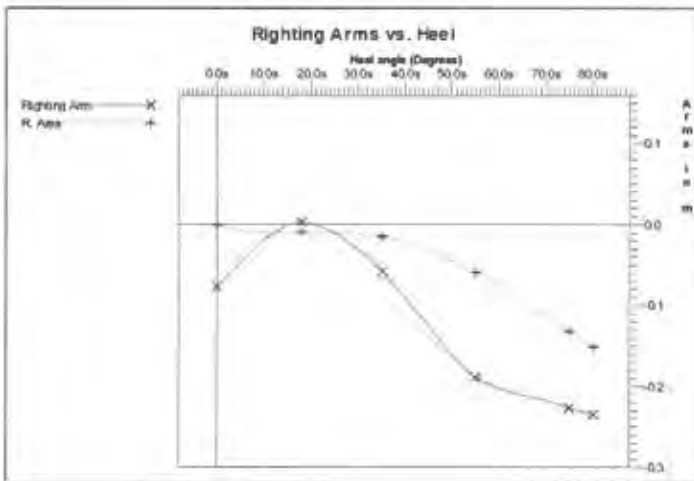
Phase of crest relative to origin:  
 0 degrees (**0.0 m**)  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 -90 degrees (port beam sea)



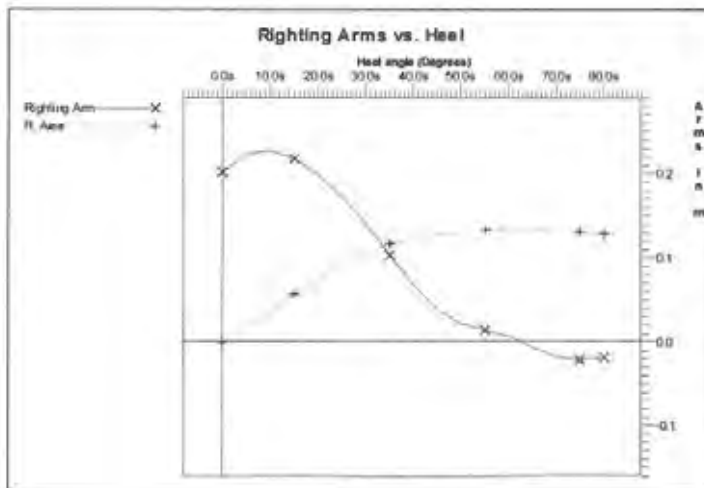
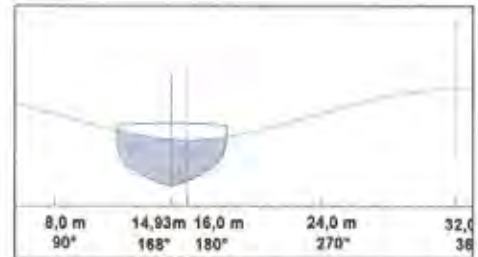
Phase of crest relative to origin:  
 7.0 degrees (**0.62 m**)  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 -90 degrees (port beam sea)



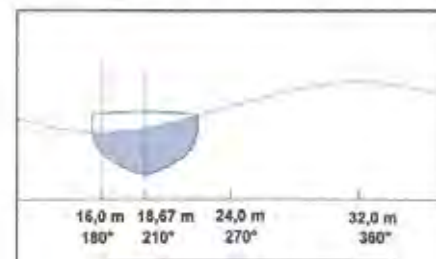




Phase of crest relative to origin:  
 168.0 degrees (**14.93 m**)  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 -90 degrees (port beam sea)



Phase of crest relative to origin:  
 210.0 degrees (**18.67 m**)  
 Wave length: 32.0 m  
 Crest-to-trough height: 3.0 m  
 Angle of encounter:  
 -90 degrees (port beam sea)

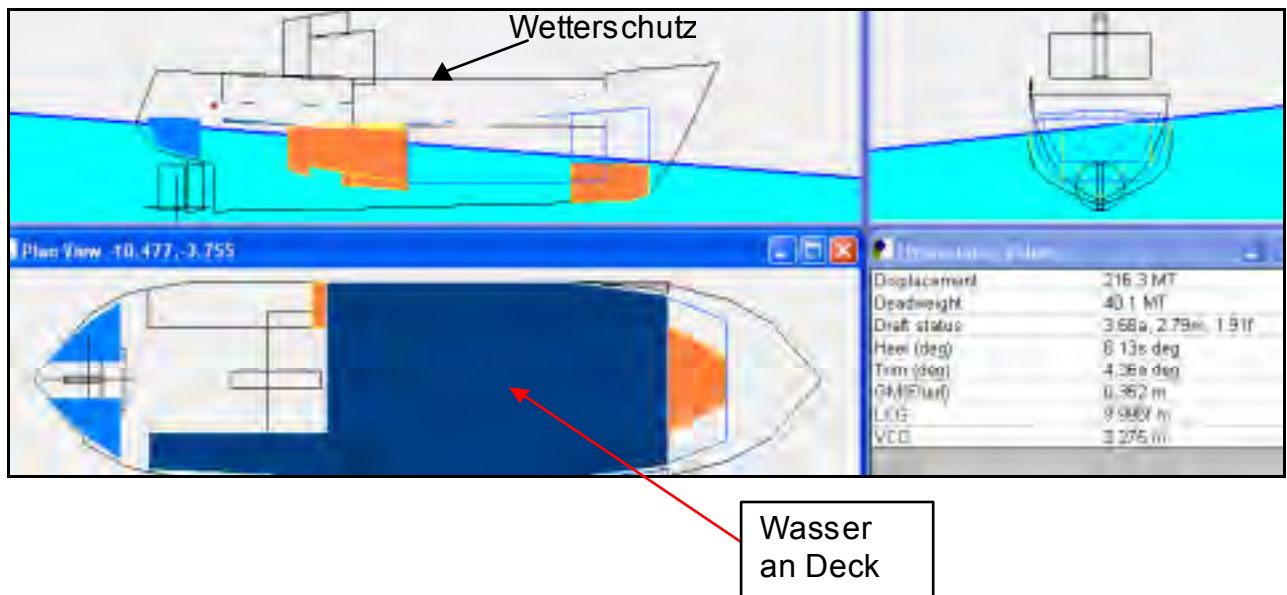


Das Schiff ist dann instabil ohne aufrichtenden Hebelarm, wenn sich der Wellenkamm einer 32 m langen und 3 m hohen, unter 90° anlaufenden Welle im Abstand zwischen **0,62 m** und **14,93 m** auf der Bb.-Seite von der Mittschiffslinie befindet. Das Ergebnis ist plausibel, da das Schiff nach Stb.-Seite wegkippen will und dort durch die Asymmetrie der Poop nicht genug Auftrieb vorhanden ist. Wenn sich das Schiff in dem aufsteigenden Wellenbereich befindet, wirkt der asymmetrische Aufbau an Bb.-Seite stabilisierend.

Bei einer Vergleichsrechnung wurde ermittelt, dass ab einem Leerschiff-Höhenschwerpunkt von **2,80 m** bei unverändertem Ladefall und Längenschwerpunkt über dem gesamten Wellenbereich einer quer anlaufenden Welle aufrichtende Hebelarme vorhanden sind.

### 5.12.8.5 Krängendes Moment aufgrund des überspülten Hauptdecks

Es wurde von der BSU als mögliche Ursache der Kenterung noch untersucht, ob z.B. eine Überflutung des Hauptdecks zwischen Back, Poop und den beiden Schanzkleidern durch eine von Stb.-Seite eingestiegene Welle dazu geführt hat, dass die HOHEWEG gekentert ist. Hierbei sind sowohl die seitliche Windbelastung als auch die Wellensituationen, die vorher untersucht wurden, unberücksichtigt gelassen worden.



Diese Situation entspricht dem Stabilitätsfall, bei dem eine Welle das Schanzkleid überspült, das Deck flutet und ein rollendes Moment produziert und daraufhin das Schiff kentert. Es wird dabei vorausgesetzt, dass die Wasserpforten, die an Bord zwar ausreichend groß dimensioniert waren, das Wasser dennoch nicht schnell genug abfließen lassen. Es war zwar technisch möglich, die Wasserpforten festzustellen, dass diese in geschlossener Stellung blockiert waren, konnte aber nicht ermittelt werden.

Es wurden die Fälle 2 cm (1,52 t), 16,5 cm (12,57 t) und 23,5 cm (17,91 t) Wasser an Deck untersucht.

Bei einem Flutungsgrad von 2 cm ist das krängende Moment durch das geflutete Hauptdeck so groß, dass das Schiff 3,06° nach Stb.-Seite krängt.

Bei 16,5 cm Wasser an Deck ist das krängende Moment so groß, dass das Schiff nach Stb.-Seite bis zum Neigungspunkt von 27,15° krängt. Bei einer weiteren Krängung würde das Wasser ab dieser Neigung über die Oberkante der Schanz nach außen abfließen. Der Stabilitätsumfang würde ca. 34° betragen.

Bei 23,5 cm Wasser an Deck ist das krängende Moment durch das überflutete Hauptdeck so groß, dass das Schiff nach Stb.-Seite kentern würde, ohne dass ein positiver Hebelarm vorhanden wäre.

Bei einer zusätzlichen seitlichen Belastung mit quereinfallendem Wind von 35 kn wären schon ab einer Wasserhöhe von 21,9 cm an Deck keine positiven Hebelarme mehr vorhanden.

**SEA WATER (SpGr 1.025)**

Tank Name	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
TANK-SCHANZKLE	16.50	12.57	-7.72	2.591	4.068

**Righting Arms vs Heel Angle**

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Flood Pt Height (m)
22.15s	3.84a	3.391	0.000	0.000 (1)
22.15s	3.84a	3.391	0.000	0.000 (1)
27.15s	3.69a	3.226	0.029	-0.255 (1)
27.15s	3.67a	3.212	0.048	
32.15s	3.56a	3.071	0.018	
34.58s	3.48a	2.991	0.000	
37.15s	3.39a	2.899	-0.018	
42.15s	3.20a	2.700	-0.051	
47.15s	2.96a	2.474	-0.084	

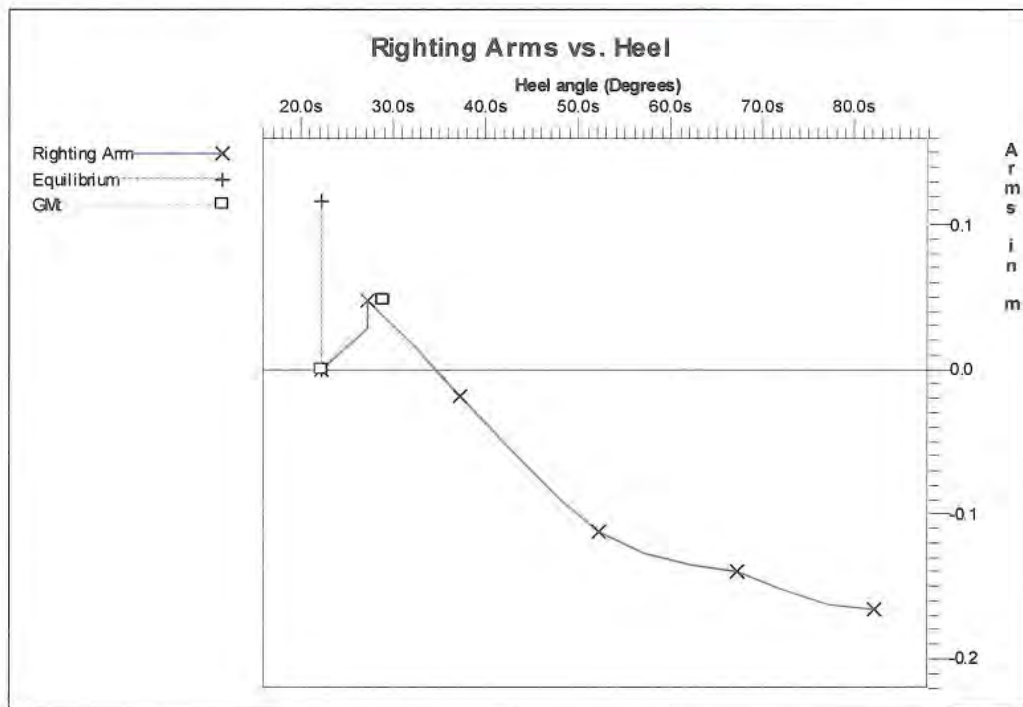


Abbildung 62: Hebelarmkurve mit 16,5 cm Wasser an Deck

### 5.13 Untersuchung Verschlusszustand

Durch die vorgefundene Situation an Bord muss davon ausgegangen werden, dass zum Unfallzeitpunkt nicht alle Öffnungen ordnungsgemäß seefest verschlossen waren. Es war an Bord technisch möglich, alle Türen und Luken mit Vorreibem und Korbmuttern und Gummidichtungen entsprechend zu sichern. Lediglich das sich auf Bb.-Seite zwischen Fischluken I und II befindliche, "Fischloch" war technisch nicht seefest zu verschließen.

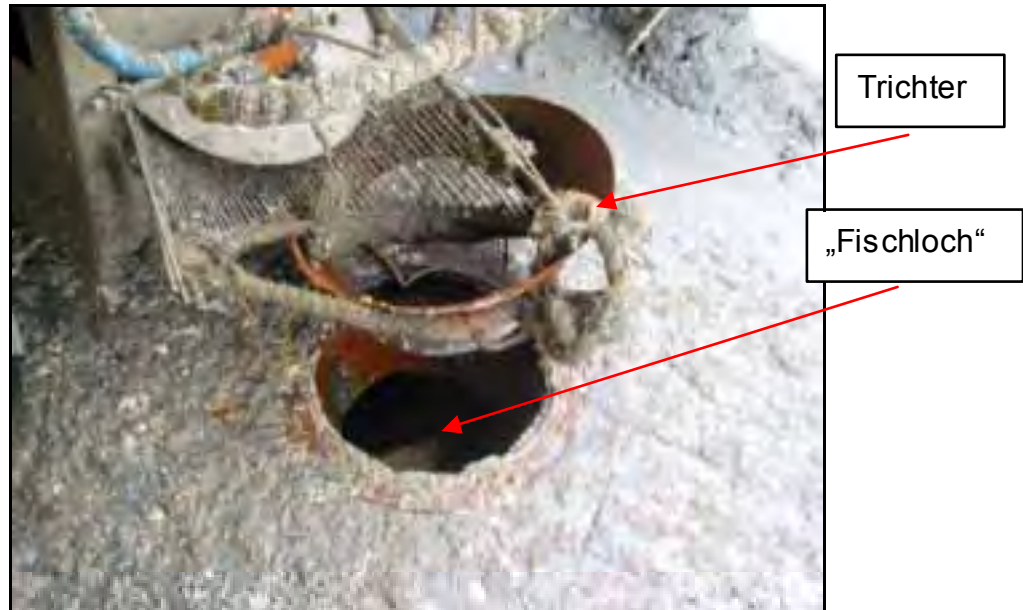


Abbildung 63: Fischloch Bb.-Seite

Über dem "Fischloch" befand sich, lose aufliegend und nur mit Dichtmasse abgedichtet, ein angeschrägter Trichter mit einem Durchmesser von 0,38 m. Die niedrigste Höhe über Deck betrug 0,13 m und die höchste Höhe 0,44 m. Durch diese nicht verschließbare Öffnung könnte möglicherweise schon vorher auf der Weser Wasser unbemerkt in den Laderaum gelangt sein, das zu einer negativen Beeinflussung der Stabilität (freie Oberflächen) geführt hat. Bei der Überprüfung der Stabilität ist dieser Fall nicht extra berechnet worden.

Der Besichtigter der See-BG hatte bei der Befragung durch die BSU glaubhaft versichert, dass diese Öffnung entweder während der Besichtigung verschlossen oder durch herumliegende Ausrüstungsteile abgedeckt und nicht einsichtig war.

Die weiteren an Deck installierten 6 Fischlöcher/Öffnungen waren vorschriftsmäßig mit Drehverschlüssen seefest verschlossen.

Die Besatzung ist vor dem Auslaufen für die Herstellung des Verschlusszustandes verantwortlich. So wie die vordere Luke zum Nettraum bei der Bergung vorgefunden wurde und auch anhand der Stellung der Verschlüsse der beiden Fischluken, muss davon ausgegangen werden, dass diese nicht seefest verschlossen waren. Diese nicht verschlossenen Luken alleine werden nicht zum Sinken des Schiffes geführt, wohl aber einen Untergang nach der Kenterung beschleunigt haben.

Bei den offen vorgefundenen Türen zur Back und zum Aufbau ist möglicherweise davon auszugehen, dass diese erst zum Unfallzeitpunkt von der Besatzung geöffnet wurden, um an Deck noch Notmaßnahmen durchzuführen.

Die nicht vorgefundene Notausgangstür vom Maschinenraum auf Bb.-Seite lässt ebenfalls Rückschlüsse zu, dass sie von jemandem geöffnet wurde, um evtl. Werkzeug aus dem Maschinenraum zu holen, oder dass im Stadium der Kenterung beispielsweise jemand versucht hat, sich über die Notausgangstür aus dem Aufbau/Maschinenraum zu retten. Wegen des Nichtauffindens der Tür wird vermutet, dass diese Tür im geöffneten Zustand die ganze Zeit, während das Wrack auf dem Grund gelegen hat, durch Strömung hin- und hergeschwungen ist und dass letztendlich die Scharnierbolzen durchgescheuert sind und die Tür komplett auf den Grund gesunken ist.

## **5.14 Funkausrüstung, Rettungs- und Signalmittel**

### **5.14.1 Funkausrüstung**

Der FK HOHEWEG war mit einer fest eingebauten UKW Sprechfunkanlage und einer GW-Sprechfunkanlage der Firma SAILOR ausgerüstet. Zusätzlich waren zwei GMDSS Not-Handfunkgeräte der Firma NAVICO, Typ AXIS 30, am Niedergang gehalten.

Die Funkanlage wurde am 01. Juni 2005 in Bremerhaven durch das BSH besichtigt und für in Ordnung befunden.

Das Funk-Sicherheitszeugnis wurde mit einer Gültigkeit bis zum 31. Juli 2010 erstellt.

### **5.14.2 Rettungsinsel**

Die Rettungsinsel der Firma AUTOFLUG, letzte Inspektion 08/2006, wurde automatisch durch den Wasserdruckauslöser nach dem Untergang ausgelöst. An der vollständig aufgeblasenen und intakten Rettungsinsel hingen noch 22,93 m der 8 mm dicken Abreißeleine zur Auslösung der Insel. Diese nicht durchschnittene, sondern abgerissene Leine war offensichtlich fachmännisch mit dem Schiff verbunden und erst nach dem Auftreiben der Insel an der Wasseroberfläche gerissen. Es konnte nicht ermittelt werden, ob Personen die Insel nach dem Aufschwimmen erreicht haben. Die in der Nähe der Rettungsinsel treibend aufgefundenen und verpackten Notsignale sind wahrscheinlich erst später aus der Insel gespült worden.



### **5.14.3 Rettungsringe und Nachlichter, Rettungswesten**

Die aufgefundenen Rettungsringe waren teils gar nicht und teils nur mit der Aufschrift "BRAKE" beschriftet. Entsprechend § 286 der UVV See der See-BG ist es Vorschrift, Rettungsringe mit Schiffsnamen und Heimathafen zu beschriften. Die Nichtbeschriftung der Rettungsringe ist öfter bei den See-BG-Besichtigungen und auch bei der vorletzten Besichtigung am 21. Juni 2005 angemahnt worden. Am 20. Juli 2005 wurde vom See-BG-Besichtiger auch dieser Punkt als erledigt abgehakt. Danach entsprachen zum Zeitpunkt der Besichtigung die Rettungsringe offensichtlich den Vorschriften.

Nach UVV See-Vorschrift sind zwei Rettungsringe mit Nachlichter auszustatten und die zwei anderen noch erforderlichen Rettungsringe mit einer 28 m langen schwimmfähigen Leine zu versehen. Weder Leinen noch Nachlichter wurden an den Rettungsringen befestigt aufgefunden. Die beiden Nachlichter, bestückt mit Batterien und Befestigungsbändseln, sind offensichtlich nicht an den Rettungsringen an Deck befestigt gewesen, da sie in der Kapitänskammer gefunden wurden.

Eine Möglichkeit, an Deck oder in der Nähe des Ruderhauses die Rettungsringe griffbereit in Halterungen zu stauen, wurde nicht gefunden.

Die an Bord aufgefundenen zwei Automatik-Rettungswesten und alle Feststoff-Rettungswesten sind funktionstüchtig gewesen. Die Westen waren nicht beschriftet.

### **5.14.4 Überlebensanzüge**

Der FK HOHEWEG war nach den Unterlagen mit vier Überlebensanzügen der Firma Helly Hansen ausgerüstet. Bei der See-BG-Besichtigung am 21. Juni 2005 wurde angemahnt, die Lichter der Überlebensanzüge zu erneuern und mit Bericht vom 20. Juli 2005 war dieser Punkt geprüft und für erledigt erklärt worden.

Diese nicht mit Namen beschrifteten Überlebensanzüge hätten in der Kapitänskammer gestaut gewesen sein sollen.

Die Überlebensanzüge wurden weder an Bord noch bei den Leichen aufgefunden und sind soweit in Erfahrung gebracht werden konnte, auch nicht anderswo angetrieben.

### **5.14.5 Seenotsignalmittel und Radartransponder**

Die an Bord nach Vorschrift vorhandenen Seenotsignalmittel mit noch gültiger Haltbarkeit wurden, vollständig und wasserfest verpackt, in einem Koffer in der Kapitänskammer im Schreibtisch gefunden. Insgesamt waren 11 rote Fallschirmsignalaraketen und drei rote Handfackeln, in Folie eingeschweißt, vorhanden.

Nach Vorschrift war das Schiff mit einem Radartransponder (SART)<sup>25</sup>, Typ SA50, der Firma SIMRAD ausgerüstet. Über den Aufbewahrungsort und eine Beschriftung desselben mit einem Schiffsnamen konnte nichts in Erfahrung gebracht werden. Der wasserfeste und schwimmfähige Radartransponder mit Batterie-Verfallsdatum 09/2010 ist bisher nicht gefunden worden.

---

<sup>25</sup> SART = Search And Rescue Transponder

## 6 Analyse

### 6.1 Fahrtverlauf

Das Schiff führte ca. um 20:38 Uhr nach Passieren der Weser-Tonne "A6" die notwendige Kursänderung in Richtung Hauptfahrwasser ELBE durch. Um 20:41 Uhr fuhr das Schiff mit neuer Vorauslinie von 038° und einem Winkel von 155° zur vorherrschenden Wind- und Wellenrichtung (schräg von Bb.-Seite hinten).

Nach oder während der Kursänderung ging der auf der hinteren Poop liegende Wasserschlauch an Bb.-Seite über Bord. Anschließend geriet dieser Schlauch in den Bereich des Propellers und der Kortdüse, so dass er letztendlich den Propeller blockierte. Das Schiff drehte bei abnehmender Geschwindigkeit zurück in Richtung Wind und Welle.

Was sich genau in der Zeit zwischen 20:38 Uhr und 20:44 Uhr an Bord des Fischkutters HOHEWEG abgespielt hat und welche Handlungen noch unternommen wurden, um Schiff und Besatzung zu retten, bleibt unbekannt, da es keine Zeugen für den Unfallablauf gibt.

### 6.2 Kenterung nach Stabilitätsverlust und Untergang

Aufgrund der vorgefundenen Lage des FK HOHEWEG ist davon auszugehen, dass das Schiff am Unfalltag in intaktem Zustand an der Unglücksstelle über die Stb.-Seite gesunken ist. Es liegen keine Anzeichen einer Fremdeinwirkung, wie Kollision oder Leckage des Rumpfes, vor. Daher kann von einem Verlust der Stabilität des Fahrzeuges ausgegangen werden.

Von der Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung wurden verschiedene Szenarien einer möglichen Kenterung untersucht. Nachfolgend werden exemplarisch vier Möglichkeiten aufgeführt:

1. *Das Kentern des Schiffes über Stb. durch eine außergewöhnlich hohe, quer von der Seite kommenden Welle*

Für das Auftreten einer solch hohen Welle, liegen keine Erkenntnisse vor.

2. *Das Angrundkommen des Schiffes im Wellental einer außergewöhnlich hohen Grundsee und das anschließende Überrolltwerden*

Beschädigungen am Kiel oder an den Masten sind nicht entdeckt worden, und die vorherrschende Wellenhöhe schließt diese Möglichkeit aus.

3. *Verlust eines Scherbrettes mit Kurrleine infolge Seeschlag, daran anschließend das Festhaken des Scherbrettes am Grund ("Netzhaker") und durch die plötzliche Bremswirkung bedingtes Kentern des Schiffes nach Stb.-Seite*

Dieser Fall wäre durchaus denkbar, wenn das Stb.-seitige Scherbrett nicht aufgefunden worden wäre. Da aber von vornherein nur das Bb.-seitige nicht gesichtet wurde und die Kurrleinen noch in voller Länge an Bord waren, ist so ein Fall auszuschließen.

4. *Die Stabilitätswerte des Schiffes haben sich durch Umbauten erheblich verschlechtert, so dass aufgrund von äußeren Einflüssen wie Wind und Wellen das Schiff über Stb-Seite gekentet ist.*

Dieser letzte Fall wurde von der BSU eingehend untersucht und mit den im Kapitel 5 durchgeführten Berechnungen als am wahrscheinlichsten angesehen und nachfolgend zusammengefasst:

**Die massiven Verschlechterungen der Stabilitätswerte, bedingt durch den Umbau des Schiffes im Jahre 2003/2004, sind ursächlich für eine Kenterung. Die Kenterung wurde durch die äußeren Belastungen aus Seegang, Windeinfluss und Wasser auf dem Hauptdeck ausgelöst. Möglicherweise wurden eine starke Schlagseite und der beschleunigte Untergang des Schiffes durch Übergehen von Ausrüstungsteilen und Eisladung oder das Wassernehmen durch offenstehende Türen und Luken begünstigt.**

**Durch ein Blockieren des Propellers hatte der Schiffsführer keine Chance, das Schiff durch Fahrtbeschleunigung, verbunden mit Kursänderungen, zu stabilisieren.**

Das Schiff hatte nach den letzten Umbaumaßnahmen nicht mehr den vorgeschriebenen Stabilitätsumfang von mindestens 60°, sondern lediglich nur noch 33,4°. Durch die Berechnungen unter Kapitel 5 wird nachgewiesen, dass das Schiff durch den zum Unfallzeitpunkt anliegenden Kurs bei achterlichen Wellen alleine durch den Einfluss der vorherrschenden Wellenrichtung, Wellenlänge und Wellenhöhe gekentert sein muss. Die Wellenhöhe war nicht ungewöhnlich, und unter den alten Stabilitätsverhältnissen vor dem Umbau wäre es für das Schiff ertragbar gewesen.

Es wurde von der Bundesstelle weiterhin nachgewiesen, dass das Schiff auch aus einer Kombination von Windeinfluss und Verschiebung der Eisladung und Fischverarbeitungsmaschinen gekentert sein kann. Auch bei diesen berechneten Stabilitätsfällen wäre unter den alten, bis zum Jahr 2003 vorhandenen Stabilitätswerten der FK HOHEWEG wahrscheinlich nicht gekentert.

Bei intakter, nicht blockierter Antriebsanlage wäre eine Kenterung bei einer mitlaufenden Welle schräg von achtern und einer geringen Geschwindigkeit auch möglich gewesen. Der blockierte Propeller hatte keinen Einfluss auf die Stabilität, wohl aber wurde die Manövrierfähigkeit erheblich eingeschränkt.

Die Reduzierung der Leistung von 412,2 kW auf 221 kW hatte keinen Einfluss auf die Blockade des Propellers durch den Schlauch. Auch mit einer höheren Leistung wäre der Motor bei der vorgefundenen Stellung des Füllungshebels "abgewürgt" worden.

Verantwortlich für die Einhaltung der Stabilitätsvorschriften sind die Reederei und der Kapitän. Warum bei den letzten Umbauten, die nicht von einer Werft durchgeführt wurden, diese Vorschriften missachtet wurden und kein Sachverstand bei einem Schiffbauingenieur eingeholt wurde, ist nicht nachvollziehbar.

Für die Überprüfung, ob die Vorschriften eingehalten werden, ist die See-BG verantwortlich. Der zuständige technische Aufsichtsbeamte war erstmalig vor den letzten Umbauten im Jahre 2003 an Bord und danach noch zweimal im Jahr 2005. Trotz der sichtbaren erheblichen Umbauten sind ihm diese nicht aufgefallen. Bei einer Inaugenscheinnahme des Generalplans und einer Einsichtnahme in die Stabilitätsunterlagen hätten die gravierenden Umbauten sofort auffallen müssen.

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung hat bei einem anderen Stabilitätsunfall, dem *"Untergang des FK NEPTUN am 30. Juli 2003, Untersuchungsbericht Nr. 226/03 vom 5. März 2004"* Sicherheitsempfehlungen an die See-BG und deren Besichtigter sowie an Reedereien und Schiffsführer herausgegeben, die auf die Einhaltung, Überprüfung und Überwachung der Stabilitätsvorschriften gerichtet sind. Dieser jetzige sehr schwere Seeunfall hat gezeigt, dass diese Empfehlungen noch nicht beachtet werden.

### **6.3 Verschluss- und seefester Zustand**

Die Herstellung des Verschlusszustandes war in dem Bereich mittschiffs durch die Fischlochöffnung nicht gegeben. Es war technisch nicht möglich, diese Öffnung mit einfachen Bordmitteln zu verschließen.

Warum nach den Umbauten, insbesondere als die Fischverarbeitungsanlage an Deck und die Öffnung für die Fischluke mit dem Trichter aufgebaut wurden, bei vorherigen Besichtigungen durch die See-BG dieses nicht aufgefallen war, konnte nicht geklärt werden.

Bei allen anderen Öffnungen war es technisch möglich, diese gegen das Eindringen von Wasser zu verschließen.

Die Herstellung des vorschriftsmäßigen Verschlusszustandes liegt im Zuständigkeitsbereich der Besatzung. Die offenen Türen zum Aufbau und Notausgang aus dem Maschinenraum sind erklärbar, da diese die einzigen Fluchtwege aus dem Aufbau und Maschinenraum darstellten und erst im Stadium der Kenterung geöffnet worden sein könnten.

Zum seefesten und seetüchtigen Zustand eines Schiffes gehört auch, dass verhindert wird, dass Ausrüstungsteile über Bord gewaschen werden. Zur guten Seemannschaft gehört die sichere Befestigung der Deckwaschschläuche, Leinen, Festmacher und Ähnliches.

Wie die Deckwaschschläuche an Bord aufgeschossen und gehalten wurden, und warum der in den Propellerstrahl gezogene Deckwaschschlauch zum Poopdeck hoch verlegt wurde, konnte nicht geklärt werden.

#### **6.4 Ankereinrichtung und Scherbretter**

Die Bundesstelle geht davon aus, dass nur noch ein Anker an Bord war. Dieser Anker wurde im Klüsenrohr und mit Kettenvorlauf und Draht am Mast gesichert gefahren. Der Anker war nicht klar zum Fallen, hierfür musste erst noch eine Kurrleine angeschäkelt werden.

Ob nach dem Umbau 2003/2004 die Ankereinrichtung benutzt wurde und die Besatzung ausreichend mit der neuen Ankermethode vertraut war, konnte nicht geklärt werden.

Da weder der Anker noch das Bb.-Scherbrett gefunden wurden, besteht die Vermutung, dass nach Ausfall der Antriebsanlage noch versucht wurde, das Ankergeschirr klar zu machen. Dafür spricht, dass die Tür zur Back und auch die Notausgangstür zum Maschinenraum geöffnet wurden, um evtl. an das Werkzeug für diese Arbeiten heran zu kommen. Es ist zu vermuten, dass bei diesen Arbeiten evtl. der Anker und auch das Scherbrett verloren gegangen sein können. Der Zeitrahmen von ca. 3 bis 4 min. zwischen der Fahrtreduzierung und der Kenterung spricht allerdings dagegen, dass noch Erfolg versprechende Maßnahmen unternommen werden konnten, um vor den Nordergründen zu ankern.

Ob nach dem Bemerkten des Ausfalls der Antriebsanlage eine schnelle Notankerung bei vorschriftsmäßiger Ankereinrichtung das Schiff mit dem Steven gegen Wind und Wellen gedreht hätte und somit evtl. eine Kenterung verhindert worden wäre, wurde nicht untersucht.

Vor dem Auslaufen zur letzten Fahrt wurden die Bb.- und Stb.-Kurrleinen erneuert. Bei dieser Arbeit wurden die alten Drähte von den Scherbrettern gelöst und von der Winde abgetrommelt. Ob die neuen Kurrleinen nach dem Auftrommeln wieder fachmännisch mit den Scherbrettern verbunden wurden, konnte nicht ermittelt werden.

Bei Nichtbenutzung der Scherbretter werden diese achtern seitlich am Poopdeck gehalten und nach Aussagen normalerweise untereinander nur mit einem Zurrband gesichert. Diese Zurrbänder und andere Sicherungs- und Haltermöglichkeiten wurden nicht an Bord gefunden. Entsprechend § 257 der UvV der See-BG sind für vorgehievte Scherbretter ausreichend bemessene Abfangvorrichtungen zum sicheren Stauen vorzusehen. Diese Vorrichtungen waren auf dem Poopdeck nicht vorhanden.

#### **6.5 Rettungsmittel und Notfallalarmierung**

Funkausrüstung und Rettungsmittel waren ausreichend an Bord vorhanden.

Warum kein Notruf abgesetzt wurde, und warum die griffbereiten Not-Handfunkgeräte und der Radartransponder nicht aktiviert wurden, ist nur damit zu erklären, dass der Untergang sehr schnell vor sich gegangen sein muss. Es ist auch möglich, dass der Kapitän die Brücke verlassen hat, um im Maschinenraum nach der Ursache des Ausfalls der Antriebsanlage zu suchen, und deshalb bei der Kenterung niemand mehr an die Not-Handfunkgeräte herangekommen ist.



Die Rettungsringe wurden ohne die geforderten Nachlichter und Leinen gefunden. Die Rettungswesten und Überlebensanzüge wurden nicht benutzt, und die Rettungsinsel ist wahrscheinlich auch von keiner Person bestiegen worden.

Es ist davon auszugehen, dass die EPIRB nicht von Hand, sondern automatisch nach der Aktivierung des Wasserdruckauslösers aufgeschwommen ist. Die Notalamierung mittels dieser EPIRB und die Suche nach dem verunglückten Schiff waren nicht optimal. Die vorhandene EPIRB konnte nur das 406 MHz-Signal und das Peilsignal auf 121,5 MHz senden, jedoch - bauartbedingt - nicht die aktuelle GPS-Position.

## **6.6 Zusammenfassung**

Der sehr schwere Seeunfall wäre vermeidbar gewesen, wenn nach den letzten Umbauten die Stabilitätskriterien der See-BG eingehalten worden wären. Bei Beachtung dieser Vorschriften wäre das Fahrzeug nicht gekentert.

Begünstigend für den schnellen Untergang war der nicht vorhandene Verschlusszustand, der in einem Punkt technisch nicht herstellbar war, ansonsten im Verantwortungsbereich der Besatzung lag.

Die Blockierung des Propellers durch den Deckwaschschlauch führte nicht zu dem Stabilitätsverlust. Dieser Ausfall der Antriebsanlage wäre vermeidbar gewesen, wenn die Besatzung alle Ausrüstungsteile seefest gestaut hätte.

Durch Umbau der Ankereinrichtung war der Anker nicht sofort klar zum Fallen.

## 7 Sicherheitsempfehlungen

### 7.1 Eigentümer, Betreiber und Schiffsführer

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den Eigentümern, Betreibern und Schiffsführern von Fischereifahrzeugen:

1. Bei der Veränderung des Fischereigeschirrs und sonstigen Umbauten der Fahrzeuge müssen die Konsequenzen für die Stabilität beachtet werden, und bei Unsicherheiten sollten Sachverständige zur Berechnung der Stabilitätsunterlagen hinzugezogen werden. Umbauten und Veränderungen sind der SeeBG zu melden.
2. Der Verschluss- und seefeste Zustand muss technisch unter Einhaltung der gültigen Freibordvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften herstellbar sein. Besatzungen müssen vor Auslaufen und auch während der Fahrt den seefesten Verschlusszustand überprüfen.
3. Bei Umbauten von Ankereinrichtungen und sonstigen technischen Anlagen sind die gängigen Vorschriften zu beachten.
4. Rettungsringe sind nach der Unfallverhütungsvorschrift mit Nachsignalen und Leinen zu bestücken und griffbereit zu lagern. Die Rettungsringe müssen nach der UWW See mit Schiffsnamen und Heimathafen beschriftet sein. Die Überlebensanzüge, Rettungswesten sowie Radartransponder sollten ebenfalls beschriftet sein, um die Suche bei Auffinden von Ausrüstungsteilen zu erleichtern. Seenot- und Rettungsmittel sind einsatzbereit und griffbereit zu lagern.
5. Fahrzeuge, die mit einer Seenotfunkbake (EPIRB) ausgerüstet werden müssen, sollten, über die Vorschrift hinausgehend, mit einer EPIRB ausgerüstet werden, die neben Notfrequenz und Homingsignal noch zusätzlich die aktuelle GPS-Position aussendet.

### 7.2 See-Berufsgenossenschaft

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt der See-Berufsgenossenschaft:

1. Ihre Besichtigter noch eingehender auf die Überprüfung und Beachtung der obigen Sicherheitsempfehlungen zu schulen und hinzuweisen.
2. Ihre Besichtigter darauf hinzuweisen, noch intensiver auf bauliche und technische Veränderungen an Bord zu achten. Bei Unsicherheiten sind insbesondere die an Bord vorhandenen Generalpläne und Stabilitätsunterlagen zu Rate zu ziehen, und der Schiffszustand ist ggf. durch Fotos zu dokumentieren, um Veränderungen leichter zu bemerken.

### **7.3 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung**

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, in entsprechenden internationalen Gremien prüfen zu lassen, ob EPIRB's nicht grundsätzlich zur Kennzeichnung der Seenotposition zusätzlich mit einem GPS-Empfänger ausgestattet werden sollten, um im Notfall die Such- und Bergungsaktionen, und damit auch die Sicherheit im Schiffsverkehr, zu verbessern.

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

## 8 Quellenangaben

- Ermittlungen der Wasserschutzpolizei (WSP) Bremerhaven
- Aufzeichnungen der VKZ Bremerhaven und Cuxhaven
- Aufzeichnungen der Seegangs- und Windverhältnisse am Leuchtturm Alte Weser - WSA Bremerhaven
- Amtliches Wettergutachten Deutscher Wetterdienst (DWD)
- Seekarten des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- Zeugenaussagen
- Aufzeichnung der AIS-Daten von Bord des FK CHRISTINE, Fedderwardersiel
- Taucherberichte und Taucherfilme des BSH
- Gutachten des Sachverständigenbüros Dipl.-Ing. Jan Hatecke, Untersuchungsbeauftragter der BSU
- Gutachten von Prof. Dipl.-Ing Hark Ocke Diederichs, Untersuchungsbeauftragter der BSU
- Prüfbericht des Instituts für Werkstoffkunde und Schweißtechnik, HAW Hamburg
- Berechnungen des Instituts für Photogrammetrie und Geoinformation, Leibniz Universität Hannover
- Research Projekt 557- University of Newcastle  
Suitability of Stability Criteria Applied to Small Fishing Vessels and Associated Survivability, Report No. MCA 557, January 2006
- Fotos: Hasenpusch Schenefeld, Klaus Krukau Bremerhaven, WSP, BSU
- Untersuchungsbericht Nr. 226/03 vom 05. März 2004, Sehr schwerer Seeunfall, "Untergang des FK NEPTUN am 30. Juli 2003 in der Hafeneinfahrt von Norddeich", BSU Hamburg

## 9 Stellungnahmen

Gemäß § 15 Abs. 1 SUG in Verbindung mit § 17 Abs. 2 FIUGG werden begründete wesentliche Stellungnahmen im Untersuchungsbericht berücksichtigt. Dementsprechend werden einzelne Aussagen im Folgenden wiedergegeben. Soweit von dem Entwurf des Untersuchungsberichtes abweichende Stellungnahmen durch zusätzliche Untersuchungen der BSU bzw. Unterlagen bestätigt wurden, sind diese im Untersuchungsbericht an den entsprechenden Stellen ohne besondere Hervorhebungen mit eingearbeitet worden.

### 9.1 Stellungnahme der See-Berufsgenossenschaft

Zu dem **Abschnitt 5.8, Ankerkette und Ankereinrichtung**, schreibt die See-BG in ihrer Stellungnahme vom 6. Februar 2008 zum Entwurf des Untersuchungsberichtes:

.....

*Die Ankereinrichtung wurde offensichtlich, vor und auch nach der letzten Besichtigung durch die See-BG, mehrfach umgebaut bzw. umgerüstet. Zum Zeitpunkt der letzten Besichtigung wurde ein Anker auf der Back, wobei der Ankerdraht zu einer der Kurrleinenwinden VK-Brücke geführt war, sowie ein Reserveanker gezurrt an Deck gefahren. Das Konzept schien schlüssig, eine Ankerfallprobe, wie zunächst gefordert, konnte nicht durchgeführt werden, da das Fahrzeug zu diesem Zeitpunkt im Dock lag. Der See-BG-Besichtiger hatte den Eindruck, dass der Reeder den Anker ohnehin nur für die Besichtigung „angebracht“ hatte.*

*Die Anbringung der Anker zum Zeitpunkt des Unfalls, war somit vermutlich mit der Anbringung der Anker zum Besichtigungszeitpunkt im Juli 2005 nicht identisch. Dies wird auch durch ein Foto des Schiffes an der Pier in Brake belegt (siehe Abbildung 59), das offensichtlich nach der letzten Besichtigung durch die See-BG aufgenommen wurde und das zeigt, dass der Anker inzwischen in der Klüse an der Bb.-Seite gefahren wurde. Am Wrack wurden keinerlei Spuren vom Anker gefunden, so dass es fraglich erscheint, ob der Anker überhaupt an Bord war.*

*Zur Art und Weise des Ankerns auf Fischereifahrzeugen stellt die See-BG Folgendes fest:*

*Das Ankern mit Fischereiwinden ist schon lange üblich. Dabei wird der oder die Anker in der Klüse oder auf der Back mit Kettenvorlauf und Draht mit einer Schnellverbindung (Klaue, Schäkkel usw.), z.B. zur Kurrleine, gefahren. Diese Verbindung wird natürlich nur bei Bedarf hergestellt.*

*Auch auf kleineren Fischereifahrzeugen ist es Praxis mittels einer Fischereiwinde zu ankern. Eine weitere gebräuchliche Art des Ankerns findet unter Zuhilfenahme von Schleppgewichten oder Scherbrettern statt.*



Zu dem Abschnitt 6.2, Kenterung nach Stabilitätsverlust und Untergang, schreibt die See-BG in ihrer Stellungnahme vom 6. Februar 2008 zum Entwurf des Untersuchungsberichtes:

.....

*Mit der Formulierung in diesem Absatz können wir uns nicht einverstanden erklären. Durch sie wird indirekt suggeriert, dass der Besichtigter der See-BG eine Mitschuld am Untergang des Fahrzeuges trägt. Das muss ganz klar zurückgewiesen werden. Zwischen den beiden genannten Besichtigungen liegen 2 Jahre. Innerhalb dieses Zeitraums werden von einem Besichtigter ca. 600 bis 800 Fahrzeuge besichtigt. Es kann deshalb nicht vorausgesetzt werden, dass man sich an alle baulichen Gegebenheiten der Besichtigung von vor 2 Jahren erinnert. Es kommt hinzu, dass es sich bei der nachträglich aufgebauten Winde zum Zeitpunkt des Einbaus (mehr als 1 Jahr vor den Besichtigungen im Juni/Juli 2005) bereits um eine gebrauchte Netzwinde handelte. Während der genannten Besichtigungen in 2005 war deshalb auch keineswegs ersichtlich, dass „neue“ Ausrüstung innerhalb der 2 Jahre an Bord gekommen ist.*

*Im Übrigen müssen wir darauf hinweisen, dass auf Fischereifahrzeugen dieser Größe regelmäßig keine detaillierten Generalpläne zur Einsichtnahme vorliegen.*

## **9.2 Reederei und Eigentümer**

Der anwaltliche Vertreter schreibt in seiner Stellungnahme vom 19. Februar 2008 zum Entwurf des Untersuchungsberichtes:

.....

*Zusammenfassend weist der ehemalige Reeder darauf hin, dass in keiner Bewegungssituation des Schiffes, sei es bei Fahrten zu Schwerwetterzeiten in Ballast, im Fangeinsatz als Seiten- oder Heckfänger, bei Schleppvorgängen (FK „Hoheweg“ schleppte FK „Rote-Sand“ durch Schwerwetter) oder in irgendeinem anderen Fahrt- oder Fangeinsatz, auch nur ansatzweise Stabilitätsbeeinträchtigungen festgestellt wurden. Wie durch den Zeugen ..... geschildert, zeigte sich der FK „Hoheweg“ extrem seetüchtig, selbst bei schwerer seitlicher See in hohem Maße stabil, insbesondere ohne auffällige Rollbewegungen, auch nicht im Einsatz als Seitenfänger, wie zum Beispiel in Extremsituationen bei seitlichem Einholen des mit großen Fangmengen gefüllten Fischnetzes unter seitlichen Seegangsbedingungen.*

*Eine Gewichtsverlagerung des Schwerpunktes nach oben wird angesichts vollständig entfernter, dort gestauten Materials und Geschirrs auf dem Achterdeck, der Entfernung von Überdachungen und Fischkästen sowie von Holz-Schotten, Ersatzscherbrettern usw. ganz erheblich bezweifelt, wie auch das in dem Bericht angenommene zusätzliche Aufbringen von Mehrgewichten in dem angenommenen Umfang.*

*Dies vorausgeschickt und berücksichtigend, dass die angenommenen Wellenhöhen auf Messungen basieren, die mit denjenigen am Untergangsort vermutlich nicht identisch waren (sein konnten) und somit durchaus Grundseen, anders als dem Bericht zugrunde gelegt wird, möglich waren, dürften die Gründe für den Untergang des FK „Hoheweg“ eher in einem Konglomerat aus unbilligen Witterungs- und Windverhältnissen, einer nautischen Fehlentscheidung sowie dem Antriebsausfall aufgrund des in den Seebedingungen über Bord gegangenen Schlauches, der sich zwischen Propeller und Kortdüse verfang, liegen, als in Stabilitätsveränderungen gemäß den vorgelegten Berechnungen.*

*Bei allen weiteren Betrachtungen wird man den realistischen Kenntnisstand des späteren Reeders und Vaters des zwischenzeitlich für tot erklärten Kapitäns des FK „Hoheweg“ zu berücksichtigen haben, der das Schiff und damit dessen Seegangsverhalten nur im damaligen, bei Übernahmen vorhandenen Ausüstungszustand kannte. Zu diesem Zustand und dem damit verbundenen Verhalten auch in schwerer See, welches weder qualifizierten Befürchtungen noch irgendwelchen Bedenken begegnete, änderte sich nach den dargelegten Umbauten des Schiffes nichts. Weder die auf dem Schiff eingesetzten Kapitäne, noch die darauf tätigen Seeleute, noch der vom späteren Untergang betroffene Reeder hatten irgendwelche Hinweise darauf, dass der FK „Hoheweg“ in seiner Stabilität beeinträchtigt sein könnte. Die – wie oben dargelegt – ausschließlich theoretischen Betrachtungen, die zugunsten echter Krängungsversuche nach Bergung des Wracks angestellt wurden, unterliegen erheblichen Bedenken und geben den tatsächlichen Stabilitätszustand und damit das Seegangsverhalten des Kutters nicht zutreffend wieder. Sie sind in der Gesamtschau nicht geeignet, die ausschließlichen Gründe des Seeunglücks zu ermitteln.*

### **9.2.1 Eidesstattliche Erklärung**

Zusätzlich wurde vom Anwalt dem Schreiben vom 19. Februar 2008 eine eidesstattliche Erklärung eines Kapitäns beigelegt, der in der Zeit von 1993 bis 1997 mehrere Reisen als verantwortlicher Kapitän auf dem FK HOHEWEG gefahren war. Auszug aus diesem Schreiben:

.....

*Der Kutter war vor dem Kauf der Firma Hullmann mit einem Wetterschutz und einer Fischschlachtmaschine, Fischspültrommel und Elevatoren ausgerüstet worden.*

*Das Achterdeck wurde während meiner Zeit und auch bei dem Fischer ..... (Vorbesitzer) als Lagerplatz für Reservenetze und sonstiges Fischmaterial genutzt. Die Überdachung des Arbeitsdecks wurde, wie auch in der Vergangenheit, zum Lagern von Reservefischkisten genutzt. Anzahl zwischen 400 und 600 Stck.*

*Während der Fangreisen kam es vor, dass bei guter Fischerei bis zu 20 t Fisch an Deck zur Verarbeitung lagerten. In meiner gesamten Fahrzeit auf dem Fischkutter „Hoheweg“ sind keine Stabilitätsprobleme, egal bei welcher Wetterlage und Beladung, aufgetreten.*

## 10 Anhang

Art	distress_unspec	Anrufer	COSPAS
Ort	N53° 56,23' E7° 48,65'	Telefon	
H: Havarist	hoheweg	Station	
R: Rufz.	DEOY	Sb	
M: MMSI			
P: POB	4		

(2) ✓  
 info  
 AC-...

---

Info Hullmann Handy: 0171 [REDACTED]

---

08.11.2006	21:02:40	Einsatz eröffnet von <u>wcubasch</u> auf MRCC_NI
08.11.2006	21:02:51	hoheweg
08.11.2006	21:03:00	Einsatzart : <u>distress_unspec.</u>
08.11.2006	21:23:30	<u>Bernhard Gruben</u> wurde in den Einsatz aufgenommen
08.11.2006	21:23:36	eigner hullmann: 04401 [REDACTED]
08.11.2006	21:24:00	kutter: 0171 [REDACTED]
08.11.2006	21:24:18	Hohe Weg DEOY
08.11.2006	21:24:35	20.37 pos Alte Weser
08.11.2006	21:25:02	18.00 auslaufen aus brhvn
08.11.2006	21:25:09	4
08.11.2006	21:25:41	26m lang; Tfg 2,80m Farbe blau
08.11.2006	21:26:03	auf dem weg nach brunsbüttel
08.11.2006	21:26:37	helms, steffens & gruben fahren
08.11.2006	21:26:54	<u>Hermann Helms</u> wurde in den Einsatz aufgenommen
08.11.2006	21:27:06	<u>Vormann Steffens</u> wurde in den Einsatz aufgenommen
08.11.2006	21:28:01	N53° 58,00' / E8° 10,36' 10' 36" 10,6' ?
08.11.2006	21:30:16	mlz gebieft
08.11.2006	21:32:21	53-58N 008-10,6E
08.11.2006	21:36:09	rec h7c angefordert
08.11.2006	21:38:46	um <u>21.04</u> revierzent. cx , weser , deutsche bucht haben <u>kein ais kontakt</u>
08.11.2006	21:40:23	<u>Hermann Marwede</u> wurde in den Einsatz aufgenommen
08.11.2006	21:40:51	21.38 marwede & neuwerk (Neuwerk-Reede Anker hieven)
08.11.2006	21:41:23	<u>Hannes Glogner</u> wurde in den Einsatz aufgenommen
08.11.2006	21:43:38	BRR strahlt mayday relay um 21.43
08.11.2006	21:44:29	53-58N 008-10,6E
08.11.2006	21:45:15	N53° 56,23' / E7° 48,65' 2
08.11.2006	21:48:05	Von Steffens FK Christine hat die Hoheweg um 19:30 in der alten Weser mit nördlichen Kurs gesehen
08.11.2006	21:50:48	Glücksburg bietet an Öl-Doi aus der Ostsee zu verlegen

17.14 (h. sp. 20. 10. 2006)  
 21.04  
 10,6'  
 3 → 10,6' 10,6'  
 21.04  
 10,6'  
 21.04

- 08.11.2006 21:53:44 PB Bremen2 beim Robbennordsteert, fährt zur pos. ETA 2h
- 08.11.2006 21:57:26 Von Meerkatze 20:34 53°54,5n 8°1,7e ?
- 08.11.2006 22:06:49 eta öl-do 22.55 v on rcc
- 08.11.2006 22:08:56 Von Meerkatze 20:34 Kurs 344° 9kn
- 08.11.2006 22:21:56 Fischereikennzeichen NB1
- 08.11.2006 22:22:13 ETA Meerkatze 23.20
- 08.11.2006 22:24:47 Presse informiert
- 08.11.2006 22:36:28 Suchgebiet an Glücksburg durchgegeben: A: 54°N8°e B: 54°N 8°15E C: 53°53'N 08°15E D: 54° 53'N 8°E
- 08.11.2006 22:36:39 wx marwede: wind aus 265° 7 bft, Wellenhöhe 5m
- 08.11.2006 22:38:32 Suchgebiet korrektur A: 54°N8°e B: 54°N 8°15E C: 53°53'N 08°15E D: 53° 53'N 8°E
- 08.11.2006 22:48:46 22.41 gasölgeruch auf 53-55,8N & 008-07,8E (1)
- 08.11.2006 22:50:31 22.41 marwede pos. 53-56,6N & 008-07,3E peilt 121,5 in 152°
- 08.11.2006 22:52:37 2248 meerkatze meldet keinen peilempfang der HOHE WEG, peilautomatismus 15min überfällig
- 08.11.2006 23:00:36 Epirb 22.45 53°54,5N 008°08,9E (2) *W. Helms → Peilt*
- 08.11.2006 23:06:17 23.04 christoph darf nachts nicht wünschen (von rcc)
- 08.11.2006 23:07:28 23.05 helms fischt epirb auf 53-53,6N & 008-09.7 (3) (4)
- 08.11.2006 23:15:14 WSP Bremen2 gibt beim Bremer Kreuz auf
- 08.11.2006 23:20:30 23.17 A 53-57N 008-05E; B 53-57N 008-20E; C 53-50N 008-20E; 53-50N 008-05E an marwede für öl-do
- 08.11.2006 23:24:12 23:23 küwaz nord um pirol gebeten 3-2°
- 08.11.2006 23:26:50 rescue 5701 ist die öl-do
- 08.11.2006 23:32:28 23-29 puma braucht 2h bis airborne sagt küwaz
- 08.11.2006 23:33:04 mrcc fordert puma
- 08.11.2006 23:46:18 23.44 bürgermeister brauer fährt ins Suchgebiet
- 08.11.2006 23:51:30 23.43 Steffens meldet Fischkisten auf 53-53,4N & 008-07E (F)
- 08.11.2006 23:58:01 23:48 von Küwaz: Puma wird klargemacht
- 09.11.2006 00:06:43 von rcc: sar h/c Kiel wird gelauncht
- 09.11.2006 00:07:32 & rcc 23.17 suchgebiet übermittelt (5)
- 09.11.2006 00:10:19 gruben findet 1,5nm östlich Tn alte weser reichlich fischkisten; marwede hat westertill abgesucht & macht sich auf den weg zur Tegeler Rinn (G)
- 09.11.2006 00:13:28 auf pos 53-51,8 & 008-10,2E = *finden*
- 09.11.2006 00:20:13 00.19 bürgermeister brauer gibt auf
- 09.11.2006 00:23:05 00.21 von rcc sar h/c airborn

Az.: 564/06

09.11.2006 00:26:06 00.25 bg 24 fährt von hlg

09.11.2006 00:32:19 eta H/C 30 min

09.11.2006 00:48:12 von marw: leuchtturm checken

09.11.2006 00:48:49 vz brhvn bekommt alarm, wenn tür geöffnet wird

09.11.2006 00:57:56 00:56 h/c 10nm vor dem suchgebiet

09.11.2006 01:06:38 01:03 von küwaz: PIROL 802 in Itzehoe gestartet wurde in den Einsatz aufgenommen

09.11.2006 01:07:15 info an rcc & marwede

09.11.2006 01:14:24 01:10 Öldo entlassen

09.11.2006 01:16:02 01:08 rescue 8951 on scene, öldo entlassen

09.11.2006 01:40:36 01:35 marwede: gruben findet in der Robinsbalje Sack mit Notfallmunition; Steffens einen blauen Kanister (5)

09.11.2006 01:42:45 53-50N & 008-16E (6) Küwaz - 2012

09.11.2006 01:53:29 Rettungsring beschriftung Brake bei Tonne R3 aufgepickt (7)

09.11.2006 02:02:17 von Gruben

09.11.2006 02:27:29 mrec an marw: s'l Neuwerk, Weser-Elbe Wattfahrwasser & Norder- & Ostertill absuchen lassen durch h/cs

09.11.2006 02:28:28 marw. an h/cs Suche ab 53-53N & 008-27E

09.11.2006 02:30:49 02.30 steff&gru pass R7

09.11.2006 02:42:18 02:35 mrec an küwaz: wo ist die bp24? sie ist nicht losgefahren wg 5,20m Tfg (8)

09.11.2006 02:56:07 02.50 von marw: meerk. & neuwerk sind bei Tn 25/26 Hohe Weg Rinne & suchen Richtung Leuchtturm,

09.11.2006 02:56:38 steff&grub wurster arm

09.11.2006 02:58:07 glogner n'l Tegeler Rinne, Pirol schließt sich dem SAR-H/C an, suchen s'l Neuwerk

09.11.2006 02:58:39 02:52 Wind 290°, 6 Bft

09.11.2006 03:04:28 DEOY

09.11.2006 03:04:53 Anrufer: COSPAS.

09.11.2006 03:10:28 Glogner meldet Fischkisten NE T6a

09.11.2006 03:30:18 03:25 Hubschrauber meldet leeres Boot in posn: 53°49,76 N 008°19,65 E (9)

09.11.2006 03:31:05 03:28 Hubschrauber meldet Mastspitze in posn: 52°49,83N 008°19,5 E (10)

09.11.2006 03:33:14 03:28 Korrektur: Hubschrauber meldet Mastspitze in posn: 53°49,83N 008°19,5 E

09.11.2006 03:33:27 Info an MLZ

09.11.2006 03:47:56 Taucher bei MLZ für nächstes Stauwasser angefordert

09.11.2006 03:52:09 Mastspitze ist nur Pricke



- 09.11.2006 03:59:05 03:52 marw: neuwerk & meerkatze bei altre weser, sie werden um 03:58 entlassen
- 09.11.2006 04:10:55 03:55 mrcc bestellt taucher ab
- 09.11.2006 04:19:49 04:15 Knechtsand & 3sm umzu hat Pirol abgesucht, muß tanken & wird entlassen
- 09.11.2006 04:20:04 baw.
- 09.11.2006 04:23:38 mrcc-marw.: um 04.20 ziehen sich die kreuzer in den Wurster Arm zurück & warten auf tageslicht; SAR H/C fliegt noch ca. 3h
- 09.11.2006 04:27:17 Pirol wird entlassen
- 09.11.2006 04:52:51 04:50 von Gruben: Schlauchboot hat die SBG Nr.: 17371 & Personen XXX, ziehen sich mit steffens in die Robinsbalje zurück
- 09.11.2006 05:13:15 05:11 von mrcc an marw: H/C verläßt Gebiet um 05.30 Richtung Kiel, kommt bei Tageslicht mit frischer Crew
- 09.11.2006 05:16:09 marw vor anker
- 09.11.2006 05:35:12 Von Marwede: H/C hat um Fundstelle Schlauchboot expending Square 5 sm abgesucht. Danach eine Linie von 53°54N008°13E bis Schlauchbootposition 2sm recht und links abgesucht. Hubschrauber wird entlassen. Rettungseinheiten ankern.
- 09.11.2006 05:51:52 Quickinfo: Hullmann Handy: 0171 [REDACTED]
- 09.11.2006 07:07:51 07:02 Übermittlung des neuen Suchgebietes an RCC Glücksburg; Bake A 53-59N & 008-19E; Alte Mellum 53-43,5N & 008-10,5E; Cx 53-55N & 008-40E , Wremen 53-40N & 008-29E
- 09.11.2006 07:23:32 07:12 RCC-MRCC: breguet atlantique aktivieren; dauert bis ca. 10.00 MEZ
- 09.11.2006 07:24:15 H/C um ca. 08.00 Start
- 09.11.2006 07:51:10 07.45 Kreuzer beginnen Suche
- 09.11.2006 07:51:46 H/C um 08.00 bei Bake A
- 09.11.2006 07:53:03 wasser 10,5 °C
- 09.11.2006 07:53:49 Von Glücksburg: Sar H/C ab 08.25 im Area, Lynx ca 09:00 Wangerooge-DRLI in Cux
- 09.11.2006 07:57:50 07:56 an marw: Marineschlepper Wangerooge aus CX? wird eruiert
- 09.11.2006 07:58:46 Pirol ca 09:30, Briguet ca.???
- 09.11.2006 08:01:38 Auftrag an Hubschrauber: Suchgebiet mit 0,5sm Trackspacing. Primäres Target Rettungsinsel
- 09.11.2006 08:05:11 Auftrag an MLZ Küste zwischen Wremen und Cuxhaven abzusuchen
- 09.11.2006 08:09:52 08:06 Bremen 3 dient sich beim mrec an; ok; gibt eta
- 09.11.2006 08:25:59 Hans Hackmack wurde in den Einsatz aufgenommen
- 09.11.2006 08:26:29 08:23Helms sucht in Wester-&Nordertill; Gruben&Steffens in der Robinsbalje, Marw. Tegeler Rinne , Glogner dto

Von Glücksburg: Vor ort Seaking Rescue 8960. Do228 Rescue 5701.



- 09.11.2006 08:44:44 zum Absuchen benötigt 4 Stunden, Zu erwarten: Lynx, Breguet Pirol, evtl. 2. Seaking
- 09.11.2006 08:53:30 08.49 von marwede Wind 300° 7Bft, See 8m
- 09.11.2006 08:54:58 von german bight: von 20.00 bis 22.00 (8.11.06) wird ein onlineplot erstellt & zugefaxt
- 09.11.2006 09:00:05 08:50 Bremen2 DBAZ Auslaufen Geeste durch Wurster Arm; Zollboot Bremerhaven dto.
- 09.11.2006 09:08:21 09:7 Niedersachsen 5 ETA 2h
- 09.11.2006 09:09:19 WSP Niedersachsen 5 aus Whaven läuft, eta 11.00
- 09.11.2006 09:38:18 Lynx 8322 09.30 o/c
- 09.11.2006 09:39:48 09.09 o/s Breguez 6112
- 09.11.2006 09:45:03 NT : 0930-0940LT : erbitten von RLsT psych. für Angehörige (mit Ads. von [REDACTED] = ok =
- 09.11.2006 09:54:12 Anfrage bei MLZ wegen Taucher
- 09.11.2006 10:08:18 NT : de MARWEDE : Lage: 1 x "Brege Atlantic" mit 8 h endurance = SK GLOGNER psn Tegler Plate mit hdg: süd = STEFFENS / GRUBEN psn n-lich Leuchtturm 'Alte Wese' hdg: NW = MARWEDE psn Westertill = Helms psn Nordertill =
- 09.11.2006 10:13:57 RCC GBG will Taucher organisieren
- 09.11.2006 10:16:11 Info de MARWEDE : H/C hat in PSN 53-47,49 N 008-31,96 E Rettungsfloss gesichtet = (9)
- 09.11.2006 10:16:35 RCC G'burg informiert : Sichtung H/C ist Strandkorb
- 09.11.2006 10:18:13 Hr. \* fragt nach : Lage ? - gebe Tel [REDACTED]
- 09.11.2006 10:24:03 NT : 0941LT: info von MARWEDE : on scene: 3 x H/C = 1 x Pol H/C = Zollboot: "HB" = WSP-Boot: "HB" = WSP-Boot: "NIEDERSACHSEN 5" hdg: Roter Sand = div DGzRS-S/Ks =
- 09.11.2006 10:25:13 von RCC GBG Strandkorb war doch Rinsel, wird von Heli weiter untersucht T. n. v. 10:30  
10:25:13
- 09.11.2006 10:25:47 NT : BLE Hbg informiert : um 2034LT war der F/K in PSN : 53-54,5 N 008-01,7 E mit V = 8 kts und hdg = 344° (10)
- 09.11.2006 10:30:48 NT : 0955LT : Hr [REDACTED] informiert : hat nur kommerzielle Taucher was ist zu tun? - wir benoetigen info ob in der psn (Oelgeruch) Wrack liegt und wenn ja ob und wieviele 'Personen' o/b? - dazu bitte geeignete Maßnahmen ergreifen (de MRCC) =
- 09.11.2006 10:32:06 RCC G'burg erfragt Position für Taucher : 53-56 N 008-08 E (11) 09
- 09.11.2006 10:32:51 marwede meldet, daß Strandkorb doch rinsel und daß in der Position auch Fischkisten gefunden wurden
- 09.11.2006 10:34:41 NT : 1000LT : Anruf von A. \* regt an : 1) Handypeilung und 2) Realplot bei German Bight =
- 09.11.2006 10:35:36 Hr [REDACTED] : erbittet Infos zum Fall (ist Versicherer) = gebe TelNr [REDACTED]
- NT : ???LT : Anfrage von 'Miko Leipzig' : erbittet Info = erteile TelNr

- 09.11.2006 10:38:30 [REDACTED]
- 09.11.2006 10:38:34 RCC GBG Tauchereinsatz wegen Wetterbedingungen nicht möglich. Wassertiefe, Tiefgang "Wangerooze"
- 09.11.2006 10:52:50 10.48 von Marwede Rinsel eindeutig ident., Fischkugel auf 53:33,8N 8:17,3E, diverse Fischkisten auf 53:55,7N 8: 15,3E 53,8  
8  
12.
- 09.11.2006 11:00:14 von WSP Bhaven eindeutig Rinsel von Hohe Weg, letzte Inspektion in BX am 14.8.06 6 Personen-insel Ser No: 20191 13
- 09.11.2006 11:11:50 11.05 von Marwede a/C haben 60-65% des Gebietes abgesucht, Seeeinheiten haben größten Teil des Gebietes abgesucht 11 ✓
- 09.11.2006 11:13:18 RCC GBG kärt wann A/C mit der Suche der Gebiete fertig
- 09.11.2006 11:16:16 NT: 1105LT: S/K "HELMS" informiert: Ankern bei Tn WE14 Elbe/Weserfahrwasser - sind fertig mit Suche - keine Wrackortung - Vermutung: bei EPIRB in psn 53-53,46 N 008-05,84 E - Unfallzeitpunkt bei Niedrigwasser - wx: 3-4 m See Boen =
- 09.11.2006 11:17:50 von Marwede: Hackmack meldet verstärkt Fischkisten und Trümmer in der Westertill
- 09.11.2006 11:18:58 von GBG: restzeit für A/C-Suche bis ca 14:00 Lokal
- 09.11.2006 11:22:12 GBG schickt Lynx Heli zur Position mit "Ölmerkmalen", hat ein Sonar a/B
- 09.11.2006 11:46:40 WSP Bhaven erkundigt sich nach Verlauf der Suche, ob weiterhin Suche an Land erforderlich. Antwort, wenn Landseitig abgesucht, nicht mehr unbedingt
- 09.11.2006 11:50:13 Info MARWEDE informiert Fleiger hat PIW mit grünem Pollover gesichtet in PSN 53-47,3N 008-26,6E (Robbensbalje) = 14.
- 09.11.2006 11:56:27 Anfrage an MARWEDE: Wassertemp? TWasser=10,5 °C =
- 09.11.2006 12:15:45 von GBG: Heli mit Sonar ohne Erfolg in der vermuteten Untergangsstelle wegen Wassertiefe zu gering usw., Helis fliegen zum refuelen
- 09.11.2006 12:26:55 Anfrage von WSP Cx Suche wie lange noch
- 09.11.2006 12:27:19 Antwort bis 14.00-14.30
- 09.11.2006 12:27:51 Info MARWEDE: jetzt konzentration auf PIW, die z.Z. nicht mehr sichtbar = STEFFENS / GRUBEN vor Ort - ohne neue Infos = GLOGNER / BHV / HB2 unterwegs = Frage von MARWEDE: Verlegen Suche weiter ins Watt? Entscheidung vor Ort/OSC hat bessere Kenntnis des Situation vor Ort =
- 09.11.2006 12:42:55 Anfrage RCC G'burg: OelDO geht zum Betanken dann wieder zurueck on scene? - ok geht dann wieder on scene! wie alle anderen nach dem Betanken - OK =
- 09.11.2006 12:50:27 Anruf eines Verwandten mit Frage nach Situation; gebe kleine Darstellung des Verlaufes - ok ds =
- 09.11.2006 12:54:41 RCC GBG: Öl DO wird refueled, geht dann wieder ins Gebiet. Atlantik könnte bis sunset. Sind so verblieben, daß Suche bis 14.00 bzw 14.30
- 09.11.2006 13:04:17 Info / Frage RCC G'burg: in ca. 20 Minuten haben alle L-Fzg Area abgesucht = die Breguet Atlantic will dann L-Fzg dann entlassen = OK = folglich Sucheende um 1330 LT =

09.11.2006 13:17:13 HMarwede : Hackmack meldet Fund einer R'weste Aufschrift Kontiki 98 //  
Pos Nordergründe. Breguet hat Seaking um 12.02 entlassen aus dem Gebiet

09.11.2006 13:18:05 Info an RLst (betroffene) zur weiterleitung an die Seelsorge /  
Verwandtenbetreuung : um 1330LT wird Suche ergebnislos eingestellt -  
Gebiet ist durch 6 Luftfzg. und mind. 6 Seefzg. sehr gründlich abgesucht  
worden jedoch ohne Ergebnis der Personenfindung - Teile von Bord  
eines Fischereifzg. wurden gefunden =

09.11.2006 13:26:19 MARWEDE informiert : Rescue 6112 hat Suche komplett durchgeführt  
- keine Erkenntnisse - und beendet Suche - OK dann gesamte Suche  
einstellen bis weitere 'Erkenntnisse' zum Termin 1330LT =

09.11.2006 13:35:38 Absage an RCC G'burg / RCC Münster / MLZ / (MLZ informiert WSP  
BHV ueber Sucheende) =

09.11.2006 13:51:25 Bitte an RCC: 1530 ist HW Cuxhaven. Strandbereich mit einem H/C  
(Personensuche) nocheinmal abfliegen. RCC kümmert sich

09.11.2006 13:59:25 Info von RCC G'burg : H/C aus HLG wird ab 1530LT sstg. Strandbereich  
im Area nachsuchen und dann melden

09.11.2006 16:14:53 H.Helms 14.40 P3

09.11.2006 16:15:21 H.Glogner 15.00 P3

09.11.2006 16:15:41 H.Marwede 15.30 P3

09.11.2006 16:33:04 H. Hackmack 16:30 P3

09.11.2006 16:35:49 NT : 1530LT H/C Type "LYNX" sucht mit Sonargeräet nach Wrack von  
'Oelgeruch-Position' nach SO mit Sonarreichweitenabstand =

09.11.2006 16:58:19 Anfrage an RCC G'burg : Sonar-H/C schon Ergebnisse? - nil ist noch on  
scene - und Rescue 8968 hat Kuestenlinie abgesucht und geht in Kuërzé  
retour on base =

09.11.2006 17:36:43 von MLZ ; Öl Do hat Gebiet nochmal überflogen. Wird morgen früh  
Gebiet ab 09.30 erneut überfliegen

09.11.2006 17:37:11 keine neuen Erkenntnisse von der Do

09.11.2006 17:38:06 Anruf H. [REDACTED] (Verwandter) mit Frage Neuigkeiten ? : NIL = Suche  
seit Nachmittag eingestellt ohne Erkenntnisse - eine Rettungsinsel (ohne  
Personen) durch H/C gesichtet = Ein Sonar-H/C sucht noch unter Wasser  
nach Objekten = bis jetzt noch keine Rückmeldung = OK ds =

09.11.2006 17:44:51 Info von RCC G'burg : Sonar-H/C hat zwei Kontakte aber keine  
Erkenntnis - muß jetzt abrechen wg. Dunkelheit = Oel-Do hat keine  
'Kontakte' und soll mgn vormittags noch einmal abfliegen = RCC fragt:  
Was wird mit dem Rettungsfloß vom Strand (z.Z. in Nordholz in der  
Halle) - empfehle Rueckgabe an Eigner / Reeder - OK werde noch 'mal  
dort anrufen =