



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

Untersuchungsbericht 21/06

Sehr schwerer Seeunfall

**Tod von zwei Besatzungsmitgliedern
beim Absturz eines Rettungsbootes des
TMS OLIVER JACOB
bei Rettungsbootsmanöver
am 21. Januar 2006
vor der Küste von Kamerun**

1. Dezember 2007

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

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

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

Bei der Auslegung des Untersuchungsberichtes ist die deutsche Fassung maßgebend.

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG DES SEEUNFALLS.....	6
2	UNFALLORT.....	7
3	SCHIFFSDATEN.....	8
3.1	Foto.....	8
3.2	Daten.....	8
4	UNFALLHERGANG.....	9
4.1	OLIVER JACOB.....	9
4.2	Fahrtverlauf.....	9
4.3	Unfallhergang.....	9
4.4	Schäden.....	11
5	UNTERSUCHUNG.....	12
5.1	OLIVER JACOB.....	12
5.2	Bootsbesatzung.....	12
5.3	Aussetzvorrichtung.....	12
5.4	Rettungsboot.....	12
5.4.1	Heißgeschirr.....	17
5.4.2	Auslöseeinheit.....	18
5.4.3	Heißhaken.....	24
5.4.4	Beschilderung.....	31
5.5	Untersuchung an Bord der OLIVER JACOB.....	33
5.5.1	Zeugenbefragung.....	33
5.5.2	Handbücher.....	33
5.5.3	Steuerbordboot.....	34
5.6	Bootsmanöver und Wartung.....	34
5.7	Untersuchung in Deutschland.....	35
5.7.1	Überprüfung des zentralauslösbaren Heißgeschirrs.....	36
5.7.2	Untersuchung der Haken und Bolzen.....	38
5.8	Technische Abnahmen und Besichtigungen von Boot und Auslösesystem.....	40
6	ANALYSE.....	42
6.1	Aussetzvorrichtung.....	42
6.2	Rettungsboot.....	42
6.2.1	Heißhaken.....	42
6.2.2	Auslöseeinheit.....	44
6.2.3	Beschilderung.....	45
6.3	Handbücher und Besichtigungen von Boot und Auslösesystem.....	46
6.4	Bootsmanöver und Wartung.....	47
6.5	Ausbildung.....	48
6.6	Entlastungsstander.....	48
6.7	Unfallhergang.....	49

Az.: 21/06

7	SICHERHEITSEMPFEHLUNG(EN)	51
8	QUELLENANGABEN	53
9	ANHANG	54

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Seekarte mit Unfallort	7
Abbildung 2: Schiffsfoto	8
Abbildung 3: Steuerbordrettungsboot der OLIVER JACOB	13
Abbildung 4: Backbordrettungsboot der OLIVER JACOB bei der Anlandung	15
Abbildung 5: Generalzeichnung der Innenansicht des Rettungsbootes	16
Abbildung 6: Aufbau eines zentralauslösbaren Heißgeschirrs.....	17
Abbildung 7: Auslöseeinheit in schematischer Darstellung	19
Abbildung 8: Auslöseeinheit in räumlicher Darstellung	20
Abbildung 9: Auslöseeinheit in vollständig gesicherter Position	21
Abbildung 10: Auslöseeinheit nach dem Unglück.....	22
Abbildung 11: Auslöseeinheit nach dem Unfall.....	23
Abbildung 12: Aufbau eines Heißhakens.....	25
Abbildung 13: Ansicht eines Heißhakens mit Markierung der gesicherten Position	26
Abbildung 14: Vorderer Heißhaken, Backbordseite	27
Abbildung 15: Hinterer Heißhaken, Steuerbordseite, mit erneuerter Abdeckung	27
Abbildung 16: Vorderer Heißhaken mit Winkelscheibe und aufgetragenen Winkeln ...	29
Abbildung 17: Hinterer Heißhaken mit Winkelscheibe und aufgetragenen Winkeln	29
Abbildung 18: Beschreibung der Handhabung der Heißhaken, Schild LB 34i	31
Abbildung 19: Schilder LB 25 und LB 17i	32
Abbildung 20: Schild LB 07, On-Load-Release	32
Abbildung 21: Auslöseeinheit des Steuerbordbootes der OLIVER JACOB	34
Abbildung 22: Versuchsaufbau im Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik....	36
Abbildung 23: Auslöseeinheit	37
Abbildung 24: Montagepunkte des Bowdenzugs an der Fundamentplatte	38
Abbildung 25: Ansicht vorderer Haken; asymmetrische Rundung.....	39
Abbildung 26: Toleranzen am Haken nach William Mills Handbuch.....	43
Abbildung 27: Darstellung des Hebelarms und des Moments auf den Auslösebolzen	43

1 Zusammenfassung des Seeunfalls

Am 21. Januar 2006 ereignete sich auf dem Tanker OLIVER JACOB der sehr schwere Seeunfall, als während einer Reedeliegezeit ein Rettungsbootsmanöver durchgeführt wurde. Die Besatzung brachte das mit einem zentralauslösbaren Heißgeschirr ausgerüstete Backbordboot zu Wasser. Das Boot war in einer Schwerkraftdavitanlage aufgehängt. Nach Beendigung des Manövers sollte das Rettungsboot wieder eingehievt werden. Dabei wurde durch die Bootsbesatzung ein Problem mit der Heißhakensicherung festgestellt. Ohne Information an die Schiffsführung wurde das Boot dennoch aufgenommen. Nach dem vollständigen Einhieven des Bootes wurde die aufgetretene Fehlfunktion am Auslösemechanismus zwischen zwei Offizieren besprochen. Diese entschieden sich zum nochmaligen Aussetzen des Bootes. Beide Offiziere und ein weiteres Besatzungsmitglied besetzten das Rettungsboot. Nach dem Ausschwenken der Davits und einem kurzen Fiervorgang, der von Deck aus gesteuert wurde, löste der vordere Heißhaken aus. Kurze Zeit später löste auch der hintere Heißhaken aus, und das Boot drehte sich im Fallen um die Längsachse. Das führte zu einem Überkopfaufschlag im Bugbereich aus ca. 15 m Höhe. Nach dem Absturz konnte sich ein Besatzungsmitglied aus dem kieloben treibenden Boot befreien. Die beiden anderen Seeleute überlebten den Absturz nicht.

2 Unfallort

Art des Ereignisses: Sehr schwerer Seeunfall, zwei tote Besatzungsmitglieder nach Absturz eines Rettungsbootes
Datum/Uhrzeit: 21.01.2006 / 11:20 Uhr LT¹
Ort: Kamerun, Kribi Reede
Breite/Länge: φ 02°56,4'N λ 009°44,5'E

Ausschnitt aus Seekarte 2700, BSH

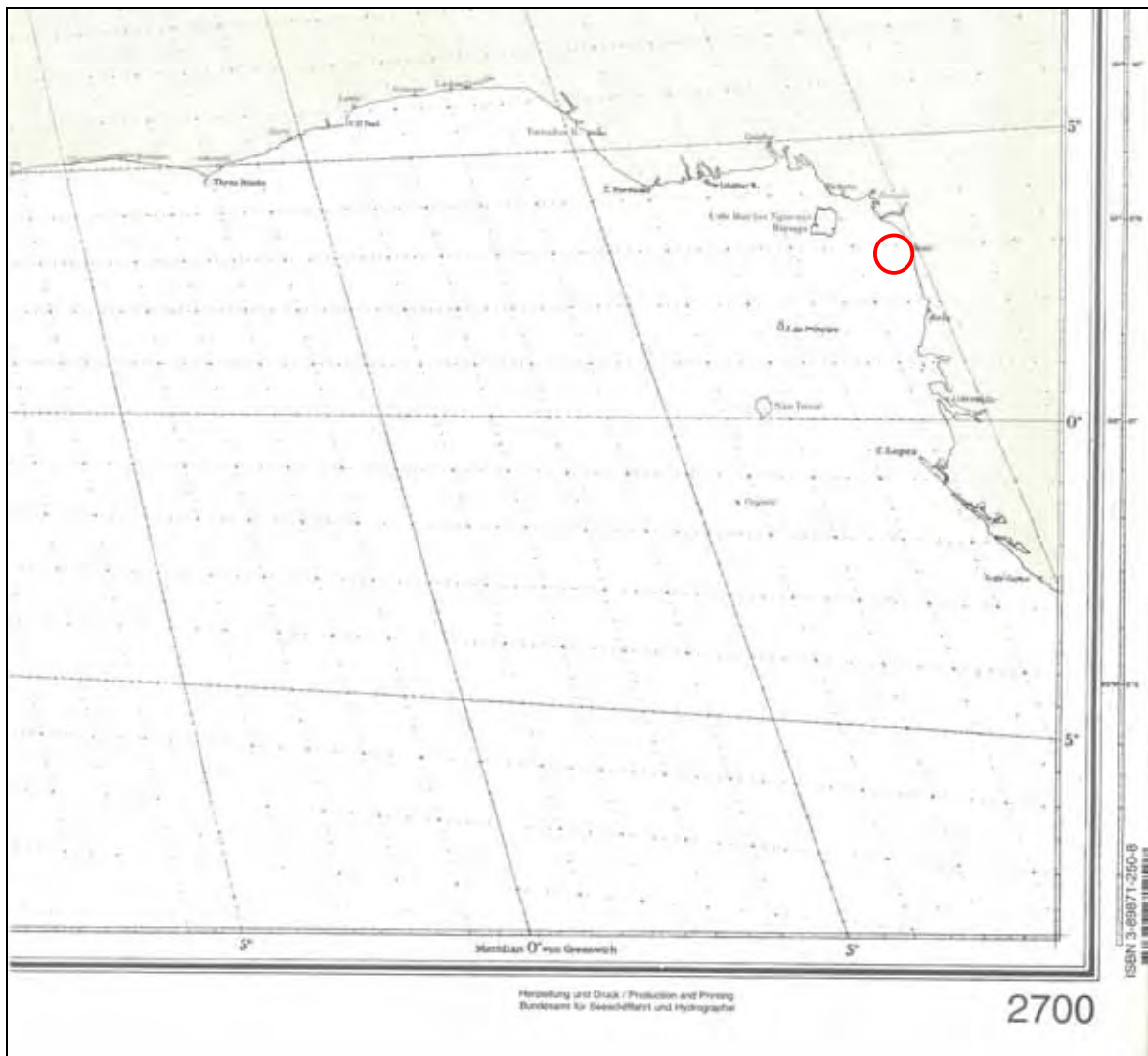


Abbildung 1: Seekarte mit Unfallort

¹ LT (Local Time) = MEZ (Mittleuropäische Zeit) – alle Zeiten im Bericht in dieser Zeit

3 Schiffsdaten

3.1 Foto



Abbildung 2: Schiffsfoto

3.2 Daten

Schiffsname:	OLIVER JACOB
Schiffstyp:	Öltankschiff
Flagge:	Bundesrepublik Deutschland
Heimathafen:	Hamburg
IMO – Nummer:	9175078
Unterscheidungssignal:	DBZQ
Eigner:	SAG Unternehmensbeteiligungs- gesellschaft MT OLIVER JACOB mbH & Co. Tankschiff KG
Betreiber:	Ernst Jacob GmbH & Co. KG
Baujahr:	1999
Bauwerft:	Daewoo Heavy Industries, Ltd., Okpo
Klassifikationsgesellschaft:	Det Norske Veritas
Länge ü.a.:	274 m
Breite ü.a.:	48 m
Bruttoraumzahl:	81.565
Tragfähigkeit:	157.326 t
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	7,20 m
Maschinenleistung:	16.852 kW
Hauptmaschine:	MAN B&W 6S 70 MC
Geschwindigkeit:	15 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl
Anzahl der Besatzung:	22

4 Unfallhergang

4.1 OLIVER JACOB

Bei der OLIVER JACOB handelt es sich um einen Tanker. Seine Besatzung bestand während dieser Reise aus 22 Personen. Aufgrund der Schiffsgröße wurden neben dem II. Nautischen Offizier zwei III. Nautische Offiziere beschäftigt. Dadurch waren der Kapitän und der I. Nautische Offizier nicht in das Wachsystem eingebunden.

Das Schiff ist mit zwei geschlossenen Rettungsbooten ausgerüstet. Jeweils ein Boot befindet sich an der Backbord- und Steuerbordseite der Aufbauten. Beide Boote sind in Schwerkraftdavits aufgehängt. Das Backbordboot dient gleichzeitig als Bereitschaftsboot für „Mensch-über-Bord“-Einsätze.

4.2 Fahrtverlauf

Die OLIVER JACOB hatte nach dem Entladen am 08. Januar 2006 die Insel St. Croix/U.S. Virgin Islands verlassen. Am 21. Januar 2006 ankerte das Schiff um 09:40 Uhr 4 sm westnordwestlich des FSO² Kome-Kribi¹, Kamerun Oil Terminal, das ca. 10 sm von der Küste entfernt liegt. Es war geplant, am Morgen des darauffolgenden Tages an das Terminal zu verholen und dort mit dem Laden von Rohöl zu beginnen.

4.3 Unfallhergang

Da Windstille herrschte und kein Seegang zu verzeichnen war, entschloss sich die Schiffsführung, ein Rettungsbootmanöver durchzuführen. Beim Terminal-Manager wurde über Funk eine entsprechende Genehmigung eingeholt.

Die Bootsübung habe gegen 10:20 Uhr begonnen. Das Manöver sei unter Führung des sich auf der Brücke aufhaltenden Kapitäns und unter Aufsicht des sich an der Bootsstation befindlichen I. Nautischen Offiziers durchgeführt worden. Die Besatzung habe das Backbordrettungsboot zum Aussetzen vorbereitet. Zunächst sei das Boot unbemannt bis zwei Meter über der Wasserlinie mit Hilfe der Windenbremse gefiert worden. Dabei seien keine Auffälligkeiten festgestellt worden. Anschließend sei das Boot vollständig eingehievt worden. Das Boot sei dann durch zwei Fachkräfte Deck und einen III. Nautischen Offizier besetzt worden. Die Bootsbesatzung sei mit Helmen und Rettungswesten bekleidet gewesen und habe sich während des Fierens und Hievens mit den im Boot vorhandenen Gurten angeschnallt. Das Boot sei sanft zu Wasser gelassen worden. Erst im Wasser habe man die Heißhaken ausgelöst. Nach einer Umrundung des Schiffes und dem Test des rettungsbooteigenen Sprinkler-Systems sei das Boot nach ca. 20 Minuten unter die Davits in die Aufnahmeposition gebracht worden. Die Bootsbesatzung habe die Heißhaken gesichert und dann die Langaugen des vorderen und achteren Bootsläufers eingehängt. Dann sei das Rettungsboot eingehievt worden. Das Boot sei vollständig eingenommen und in den Davits mittels der Laschings gesichert worden. Dabei sei die Bootsbesatzung durch drei weitere Mannschaftsmitglieder unterstützt worden, die für diese Bootsstation eingeteilt waren. Damit sei die Übung beendet gewesen, und der Kapitän habe die Brücke verlassen.

² FSO – Floating Storage and Offloading Unit (schwimmende Speicher- und Ladeeinheit)

Beim Einhieven des Bootes bzw. beim Klarieren sei eine Unregelmäßigkeit festgestellt worden. Diese sei dem I. Nautischen Offizier vom III. Nautischen Offizier gemeldet worden, als sich das Boot wieder in Stauposition befunden habe. Beide hätten sich das Problem im Boot angesehen. Von den am Boot anwesenden Besatzungsmitgliedern sei niemand in die Beratung mit einbezogen oder über die Art des Problems informiert worden. Anschließend sei durch die Offiziere entschieden worden, das Rettungsboot erneut auszubringen. Der auf der Brücke anwesende wachhabende zweite III. Nautische Offizier sei über die Absicht in Kenntnis gesetzt worden. Auch ihm seien die genauen Gründe nicht mitgeteilt worden. Den Kapitän habe man über das Vorhaben nicht informiert.

Die Bootslaschinge seien wieder entfernt worden. Anschließend hätten die beiden Offiziere und einer der Fachkräfte Deck des ersten Manövers das Boot besetzt. Die Offiziere hätten dabei weder Rettungsweste noch Helm getragen. Es sei nicht beobachtet worden, inwieweit sich die beteiligten Personen im Boot anschnallten. Die Fachkraft Deck habe später berichtet, dass der I. Nautische Offizier den Auslösehebel festgehalten habe. Nach dem vollständigen Verschließen sei das Boot wieder mittels der Fliehkraftbremse der Winde ausgesetzt worden. Dabei sei die Bremse direkt an der Winde durch den Bootsmann bedient worden. Beide Davitarne hätten bis in die Endlage ausgeschwungen, und das Boot sei noch ca. 20 cm weiter gefiert worden. In diesem Augenblick habe zunächst der vordere Heißhaken ausgelöst. Der Bug des Bootes sei ca. 15° nach unten gekippt, und das Boot habe sich leicht um die Längsachse nach Backbord gedreht. Dann habe auch der achtere Heißhaken ausgelöst. Das Boot hätte sich weiter gedreht und sei dann auf dem Dach im Bugbereich auf dem Wasser aufgekommen. Dort sei es kopfüber liegen geblieben.

Nach dem Absturz habe man Rettungsringe an Leinen zum Boot hinabgeworfen. Der wachhabende nautische Offizier habe um 11:20 Uhr Generalalarm ausgelöst, und die Besatzung sei mittels einer Durchsage über das Geschehen informiert worden.

Ein Mitglied der Rettungsbootsbesatzung habe sich durch die vordere Fensterluke aus dem Boot befreien können und sei nach kurzer Zeit unter dem Boot hervorgetaucht. Ihm sei eine Leine zugeworfen worden, die er am Boot befestigt habe, um ein Abtreiben zu verhindern.

Nach Abwägung verschiedener Möglichkeiten und der dabei zu berücksichtigenden Gefährdungen der eingesetzten Besatzung, habe sich der Kapitän dafür entschieden, das Boot an der Leine in den Bereich des mittschiffs an Backbord befindlichen Krans zu ziehen. Während dieses Unternehmens habe der Kapitän den Terminal-Manager über das Geschehen informiert und um die Unterstützung durch die ca. 6 sm entfernten Standby-Boote des Terminals gebeten. Gegen 11:45 Uhr sei das Rettungsboot in die Position unterhalb des Krans gezogen gewesen. Während des Wartens auf die Hilfsschiffe sei das im Wasser befindliche Besatzungsmitglied mit Hilfe der vollständig gefierten Gangway zurück an Bord geholt worden. Gleichzeitig hätten zwei andere Besatzungsmitglieder von dem am Kran hängenden Personentransportkorb aus versucht, eine Schlinge um das Boot zu legen. Als diese Schlinge angehievt wurde, sei sie jedoch vom Rumpf des Bootes abgerutscht.

Gegen 12:13 Uhr habe das erste Hilfsschiff, die LAMNALCO CORMORANT, den Bereich an der Backbordseite der OLIVER JACOB erreicht. Wenig später sei das Festmacherboot PUFFIN dazu gekommen. Ein Mitarbeiter der Terminalmannschaft sei von der PUFFIN aus ins Wasser gegangen und habe zwei Schlingen an den Befestigungselementen der Gleitschienen des Rettungsbootes befestigt. Beim Anheben des Bootes wären diese jedoch aufgrund des Gewichtes aufgebogen und der Versuch sei misslungen. Bei einem weiteren Versuch seien durch Hinabtauchen zunächst Schäkel an den Heißhaken befestigt worden. Daran hätten dann Schlingen angebracht werden können. Diese Vorgehensweise sei erfolgreich gewesen, und gegen 13:07 Uhr habe der Kran das Rettungsboot auf das Arbeitsdeck der LAMNALCO CORMORANT gehoben. Dabei sei das Rettungsboot in die Normallage gedreht worden. Bei den beiden im Rettungsboot verbliebenen Personen sei der Tod festgestellt worden. Später habe die Besatzung das Boot auf das Deck der OLIVER JACOB gehoben und die Toten geborgen. Das überlebende Besatzungsmitglied hätte nur geringe Verletzungen erlitten.

Das Rettungsboot wurde in den nächsten Tagen durch Vertreter der Reederei, Mitarbeiter der deutschen Botschaft in Kamerun und der Behörden Kameruns in Augenschein genommen. Im Auftrag der See-Berufsgenossenschaft entsandte die Klassifikationsgesellschaft Germanischer Lloyd einen Vertreter zur Begutachtung. Die Bundespolizei nahm Ermittlungen auf.

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung (BSU) wurde unmittelbar nach dem Unfall durch die Reederei informiert und leitete die für die weitere Untersuchung notwendigen Schritte ein.

Die beiden Toten wurden nach Deutschland überführt und dort im Auftrag der Staatsanwaltschaft obduziert. Beide Männer verstarben aufgrund ihrer beim Aufprall erlittenen Verletzungen.

4.4 Schäden

An der OLIVER JACOB und der Davitanlage entstanden keine Schäden. Über eine Umweltverschmutzung wurde der BSU nichts bekannt.

5 Untersuchung

5.1 OLIVER JACOB

Die Bereederung des Schiffes erfolgte ab Juli 2002 durch die Ernst Jacob GmbH & Co. KG. Das Schiff befand sich seit September 2003 im Eigentum der SAG Unternehmensbeteiligungsgesellschaft MT OLIVER JACOB mbH & Co. Tankschiff KG. Die deutsche Flagge wurde seit September 2005 geführt.

5.2 Bootsbesatzung

Zum Unfallzeitpunkt bestand die Bootsbesatzung aus drei Personen. Der eine Offizier war seit Dezember an Bord, hatte aber vorher auf einem Schwesterschiff Erfahrungen mit diesem Rettungsbootstyp sammeln können. Der andere Offizier war seit September an Bord. Beide waren im Besitz eines gültigen Zeugnisses zum Rettungsbootsmann. Die Ausbildung dafür war an deutschen Ausbildungseinrichtungen erfolgt. Der dritte Seemann war ausgebildete Fachkraft Deck und seit November auf dem Schiff.

Auf Grund der Besatzung war der I. Nautische Offizier im Tagesdienst beschäftigt. Der III. Nautische Offizier war in ein 4 – 8 Wachsystem eingebunden.

5.3 Aussetzvorrichtung

Die auf der OLIVER JACOB verwendeten Schwerkraftdavits erlauben das von elektrischen Antrieben unabhängige Wassern der Boote. Der Beginn des Fierens und die Fiergeschwindigkeit werden dabei über eine in die Hievwinde integrierte Bremse geregelt. Die Bremse wird im Notfall über einen umgelenkten Draht aus dem Boot heraus bedient. Im Normalfall geschieht dies über einen Hebel direkt an der Winde.

Zum Wiedereinnehmen des Bootes muss sich eine Person an Bord des Schiffes befinden. Das Hieven kann motorgetrieben oder manuell erfolgen.

Zum Unfallzeitpunkt befanden sich drei weitere Personen in unmittelbarer Nähe des Bootes. Das waren zum einen der Bediener der Bremse an der Winde und zum anderen zwei Besatzungsmitglieder, welche die Sicherungsleinen der Heißblöcke wahrnahmen.

5.4 Rettungsboot

Auf Anweisung der Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung verblieb das verunglückte Backbordrettungsboot bis zum nächsten Hafen auf der OLIVER JACOB. Der Tanker war für einen Löschplatz im Norden von Long Island/USA bestimmt. Als der Tanker die dortige Reede erreicht hatte, wurde das Rettungsboot am 16. Februar 2006 mittels einer Barge an Land gebracht, auf einen Trailer gesetzt und in eine geschlossene Lagerhalle auf Long Island gestellt. Ein Team der BSU beobachtete das Anlanden und untersuchte dann das Boot. Diese Untersuchung wurde durch einen Experten der U.S. Coast Guard unterstützt.

Bei dem Rettungsboot handelt es sich um ein Produkt der Hyundai Precision & Ind. Co. Ltd., Korea. Es ist ein geschlossenes, kombiniertes Rettungs- und Bereitschaftsboot des Typs HDL 71 CF und basiert den Ermittlungen zu folge auf

einem Entwurf der Firma Mulder & Rijke. Die Firma Mulder & Rijke wurde von dem Unternehmen Umoe Schat Harding übernommen.

Die wichtigen Merkmale des Bootes sind:

- Typ: HDL 71 CF (Totally Enclosed and Fire Protected)
- Klassifizierung: Det Norske Veritas, Nr. ULN-98 1001
- Seriennummer: E-98-32-546
- Kapazität: 32 Personen
- Länge: 7,10 m
- Breite: 2,40 m
- Nettogewicht: 2730 kg
- Gesamtgewicht: 5540 kg
- Motor: Saab Motors A/S, Type L3.139 LB
- Leistung: 21,9 kW
- Geschwindigkeit: 6,43 kn
- Werkstoff: GFK
- Baujahr: 1998



Abbildung 3: Steuerbordrettungsboot der OLIVER JACOB

Aufgrund der vorgesehenen Verwendung als Bereitschaftsboot besitzt das Backbordboot einen stärkeren Motor und die Hievwinde erbringt eine höhere Leistung als beim Steuerbordboot. In allen anderen Punkten sind beide Boote baugleich.

Das Boot ist mit einer umlaufenden Sprinkler-Anlage ausgestattet, die dem Kühlen der Außenhaut im Brandfall dienen soll.

Der Zugang zum Boot erfolgt an der Längsseite über eine große nach innen oben klappende Luke. Auf der anderen Seite ist eine Luke derselben Bauart installiert. Zwei weitere fensterähnliche Luken sind an der vorderen und achteren Front der Oberschale eingebaut. Auch sie öffnen nach innen oben. Aus diesen Öffnungen heraus können die Heißhaken erreicht werden. Für den Fahrer des Bootes befindet sich eine Kuppel mit Fenstern auf der Oberseite der Oberschale. Im Inneren des Bootes ist hier ein erhöhter Sitz vorhanden. In diesem Bereich befinden sich auch die Bedienelemente des Motors.

Für den Zeitraum des Fierens und Hievens soll der Bootsführer, wie alle anderen Insassen auch, Platz auf einer umlaufenden Bank nehmen. Die Plätze sind markiert und mit einem Gurtsystem ausgestattet. Das System besteht aus zwei textilen Gurten, die auf der linken und rechten Körperseite geführt werden. Die Gurtführung beginnt an der Wand im Nackenbereich und läuft dann, ähnlich einem Rucksackgurt, über die Schulter zur Sitzfläche. Von dort werden die Gurte über kleine mit Popnieten in der Sitzfläche befestigte Bügel in den Schoß der Person umgeleitet. Der Verschluss wird mittels ineinander verriegelbarer Metallplatten hergestellt. Ein Festzurren auf die Körpermaße des Sitzenden ist möglich. Die Gurte sollen vollständig angelegt werden, d.h. Oberkörper und Becken fixieren.

Zum Unfallzeitpunkt hatten sich die Personen folgendermaßen im Boot verteilt: die Offiziere hatten auf Sitz 6 bzw. 7 Platz genommen, die Fachkraft Deck saß auf Platz 21 (siehe Abbildung 5).

Durch die Untersucher der BSU wurde festgestellt, dass die Umlenkbügel an den Sitzplätzen der Offiziere ähnliche Beschädigungsmuster aufwiesen. Die nach vorne weisenden Bügel waren vollständig aus dem Sitzmaterial herausgebrochen. Der nach achtern weisende Bügel war an einem der Plätze auf einer Seite gelöst. Gurte und Gurtführung auf dem Platz der dritten Person wiesen keine Beschädigungen auf.

Bei der Untersuchung des Rettungsbootes in den USA wurden weitere Schäden festgestellt (siehe auch Abbildung 4):

- Brüche an der gesamten Oberschale (Dach) des Rettungsbootes,
- Abgerissenes Dach am Steuerstand,
- Verbiegungen an den Rahmen der beiden Fensterluken im Bereich der Heißhaken,
- Abgerissene Fensterklappe an der vorderen Luke,
- Fast vollständig abgerissenes Rohrleitungssystem der äußeren Sprinkleranlage,
- Deformierungen an den inneren Rohrleitungen.



Abbildung 4: Backbordrettungsboot der OLIVER JACOB bei der Anlandung in den USA

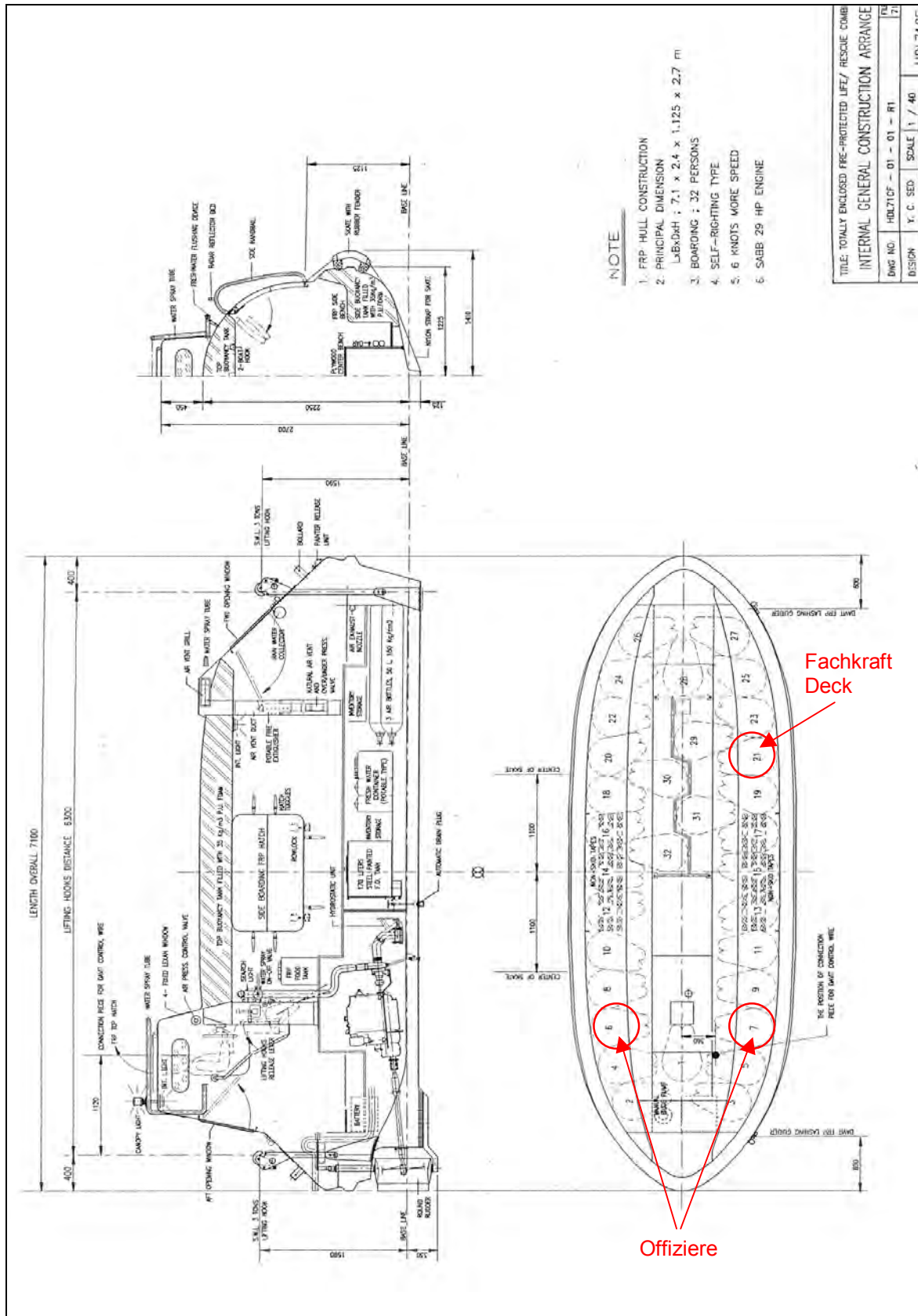


Abbildung 5: Generalzeichnung der Innenansicht des Rettungsbootes

5.4.1 Heißgeschirr

Das Boot war mit einem zentralauslösbaren Heißgeschirr des Unternehmens William Mills (Marine) LTD/UK ausgerüstet. Die Heißhaken waren vom Typ Titan TG 354 und hatten das Baujahr 1998. Die maximale Last betrug 3 t je Haken.

Ein zentralauslösbares Heißgeschirr besteht grundsätzlich aus folgenden Komponenten (Abbildung 6):

- Einem fernbedienbaren Heißhaken vorn und achtern. In den Heißhaken wird jeweils ein Langaugel eingehängt. Dieses Langaugel ist wiederum an einem Bootsflügel, der als doppeltes Joltau getaktelt ist, befestigt. Dieser Draht läuft über den Davitarm und Umlenkungen auf eine Winde.
- Einer zentralen Auslöseeinheit. Dieses Bedienteil ermöglicht das gleichzeitige Auslösen der beiden Heißhaken mittels damit verbundener Bowdenzüge/Bedienkabel.
- Einer Hydrostatiksicherung. Dieses Bauteil wird, wenn das Rettungsboot schwimmt, mit Wasser beaufschlagt. Dadurch wird über einen weiteren Bowdenzug in der zentralen Auslöseeinheit die Hydrostatiksicherungsclappe betätigt, die eine Verriegelung des Auslösemechanismus für die Heißhaken darstellt und diesen dann frei gibt. Dieses Verfahren wird Off-Load-Release genannt, d.h. das Boot hängt nicht mehr in den Bootsflügel.

Bestimmte Einsatzfälle erfordern ein Auslösen dann, wenn das Boot noch vollständig in den Bootsflügel hängt. Um die Hydrostatiksicherung zu überbrücken, ist es möglich, die Sicherungsclappe manuell über einen Handgriff zu entriegeln. Dadurch ist eine Auslösung unter Last durchführbar, was mit On-Load-Release bezeichnet wird.

Das System an Bord des Backbordrettungsbootes der OLIVER JACOB entsprach der obigen Beschreibung.

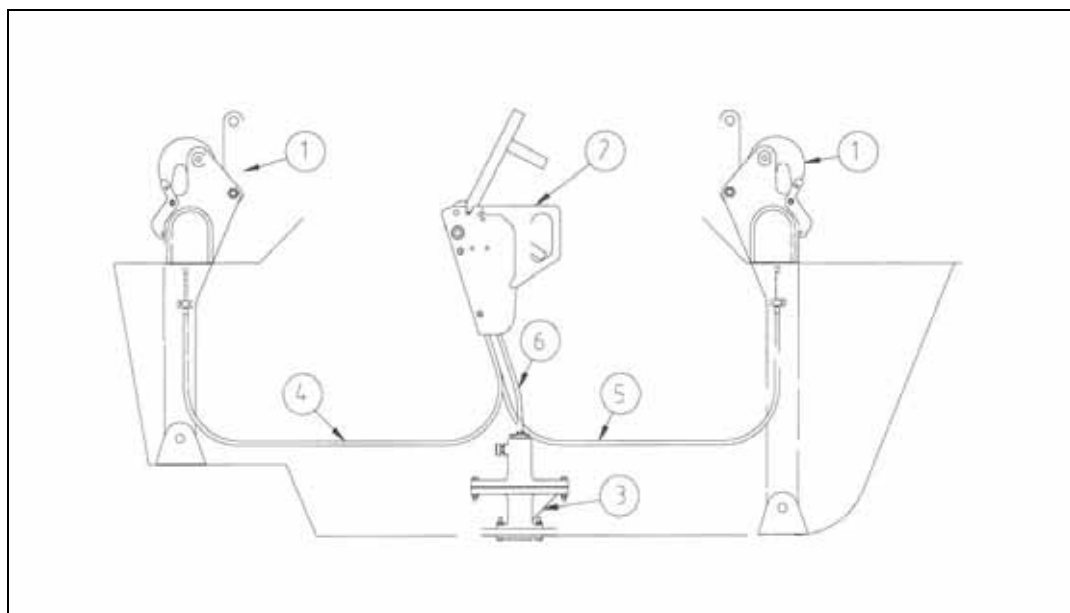


Abbildung 6: Aufbau eines zentralauslösbaren Heißgeschirrs;
1 – Heißhaken, 2 – Auslöseeinheit, 3 – Hydrostatiksicherung, 4 – hinterer Bowdenzug,
5 – vorderer Bowdenzug, 6 – Bowdenzug von der Hydrostatiksicherung zur Sicherungsclappe

5.4.2 Auslöseeinheit

Die Auslöseeinheit ist zwischen zwei vertikale Fundamentplatten installiert (vgl. Abbildungen 7 bis 9). In der Auslöseeinheit laufen die Bowdenzüge der Heißhaken und der Hydrostatiksicherung zusammen. Die Bowdenzüge der Heißhaken sind an jeweils einer Segmentscheibe, der Auslösescheibe, befestigt. Auf der Achse der beiden Auslösescheiben ist dazwischenliegend der Auslösehebel angebracht. Zwei Führungsstifte am Auslösehebel sind im Bereitschaftszustand in Nute³ in den Fundamentplatten eingerastet. Durch die Führungsstifte werden gleichzeitig die Auslösescheiben blockiert.

Der Auslösehebel ist gegen unbeabsichtigtes Auslösen zweifach gesichert. Um den Auslösehebel bedienen zu können, sind folgende Schritte notwendig:

- Zuerst muss ein von außen eingesteckter Sicherungsstift entfernt werden. Der Sicherungsstift hält den Auslösehebel in der eingerasteten Position. Der Sicherungsstift selbst ist durch federbelastete Kugeln am Stiftende gegen ungewolltes Herausfallen gesichert. Ein zentraler Bedienknopf am Handgriff dient zum Lösen der Kugelspannung und ermöglicht so das Herausziehen des Sicherungsstiftes.
- Als zweiter Schritt muss der Auslösehebel auf einem innen liegenden Rohr federbelastet nach oben gezogen werden. Dadurch verlassen die Führungsstifte die Nute in den Fundamentplatten und geben gleichzeitig die Auslösescheiben frei.

Beim Auslösen werden über Mitnahmestifte am Auslösehebel die Auslösescheiben mitbewegt und die Bowdenzüge in Richtung Auslöseeinheit gezogen. Eine Drehung der Auslösescheiben ist nur möglich, wenn sie nicht mehr durch die Hydrostatiksicherungsklappe blockiert werden. Die Hydrostatiksicherungsklappe ist damit die dritte Sicherung in der Auslöseeinheit (Abbildungen 7, 8).

Um die Hydrostatiksicherungsklappe im On-Load-Betrieb entriegeln zu können, ist sie mit einem nach außen ragenden Handgriff versehen (Hydrostatic Locking Lever). Dieser Handgriff ist gelb markiert und durch einen Abdeckungskasten geschützt. Glasscheiben im Kasten und farbliche Markierungen am Rahmen ermöglichen eine Information über den Zustand der Hydrostatiksicherung (siehe Abbildungen 7, 9). Die Abdeckung wird durch zwei Schnappverschlüsse in ihrer Position gehalten. Werden diese gelöst, klappt die Abdeckung nach unten und erlaubt dann den Zugriff auf die manuelle Entriegelung der Hydrostatiksicherungsklappe.

Auf dem Backbordrettungsboot der OLIVER JACOB war die Auslöseeinheit auf der Backbordseite des Fahrstandes angebracht.

Aufgrund der zur Verfügung gestellten Fotos geht die BSU davon aus, dass zum Zeitpunkt der Untersuchung in den USA die Situation an der Auslöseeinheit identisch mit der Auffindesituation nach dem Unfall war (Abbildung 10). Bei der Untersuchung wurde festgestellt, dass sich der Auslösehebel in der Winkelstellung „gesichert“ befand, aber nicht in die entsprechenden Nute in den Fundamentplatten eingerastet war. Das Einrasten der Führungsstifte am Auslösehebel wurde durch die darunter liegende hintere Auslösescheibe verhindert. Außerdem wurde festgestellt, dass der

³ Safety Slots

Sicherungsstift nur durch die vordere Fundamentplatte gesteckt war. Ein vollständiges Einführen war nicht möglich. Das hätte nur bei vollständig eingerastetem Auslösehebel durchgeführt werden können (Abbildungen 10, 11). Der Abdeckungskasten über dem Handgriff der Hydrostatiksicherung befand sich nicht mehr in seiner eigentlichen Position. Er war beim Unfall zerstört worden, so dass keine gesicherte Aussage dazu gemacht werden kann, ob er geöffnet war oder nicht.

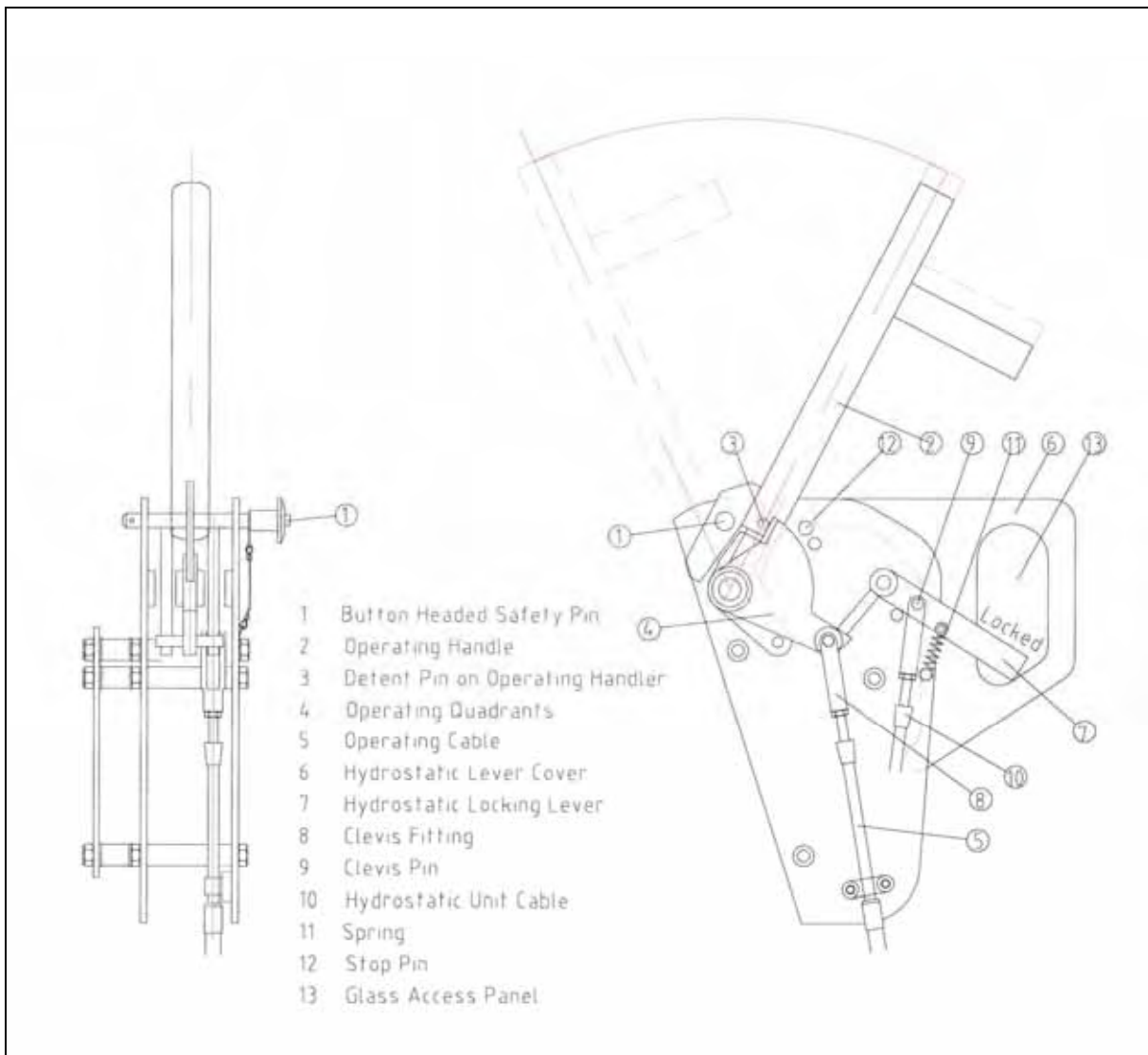


Abbildung 7: Auslöseeinheit in schematischer Darstellung

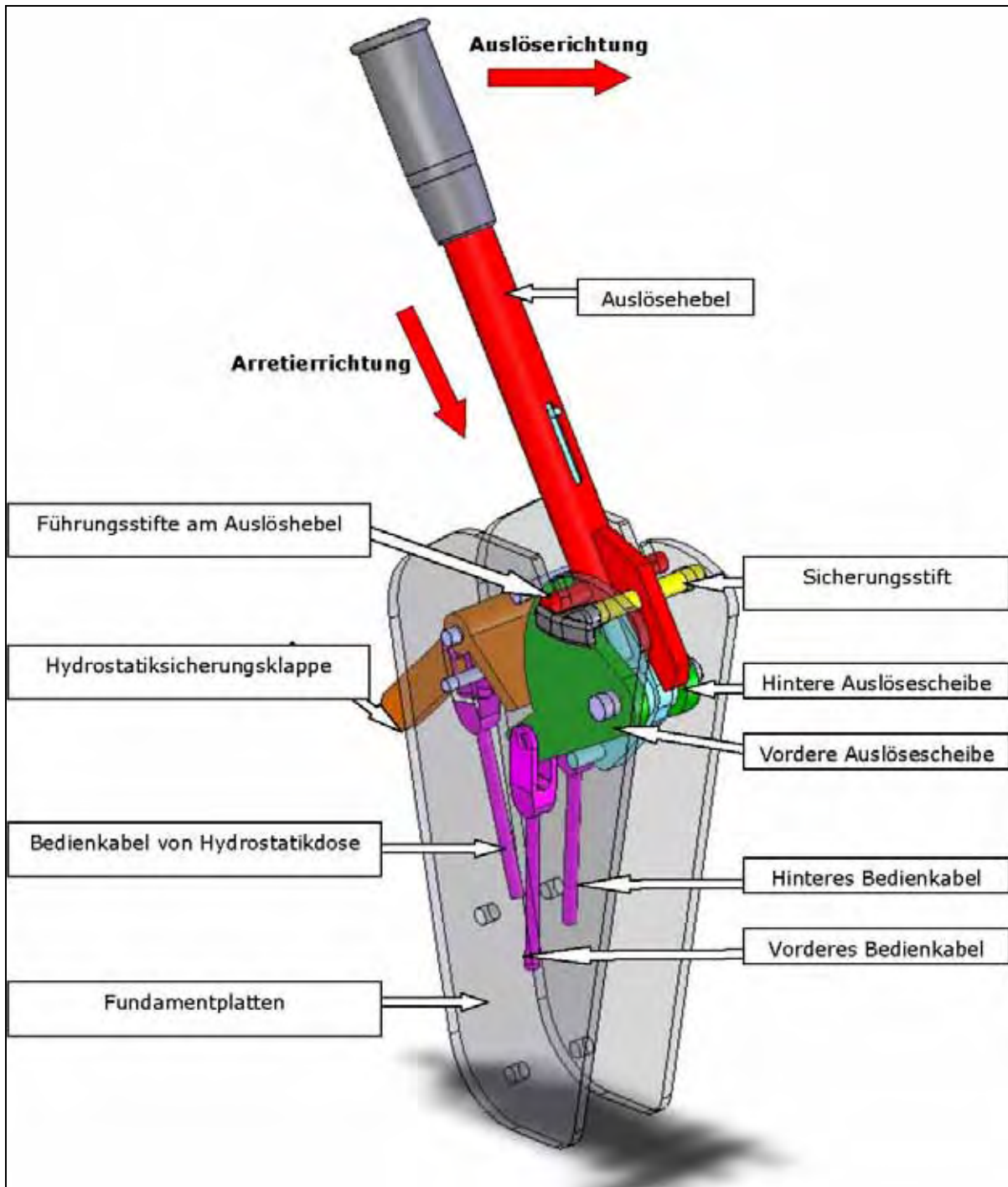


Abbildung 8: Auslöseeinheit in räumlicher Darstellung

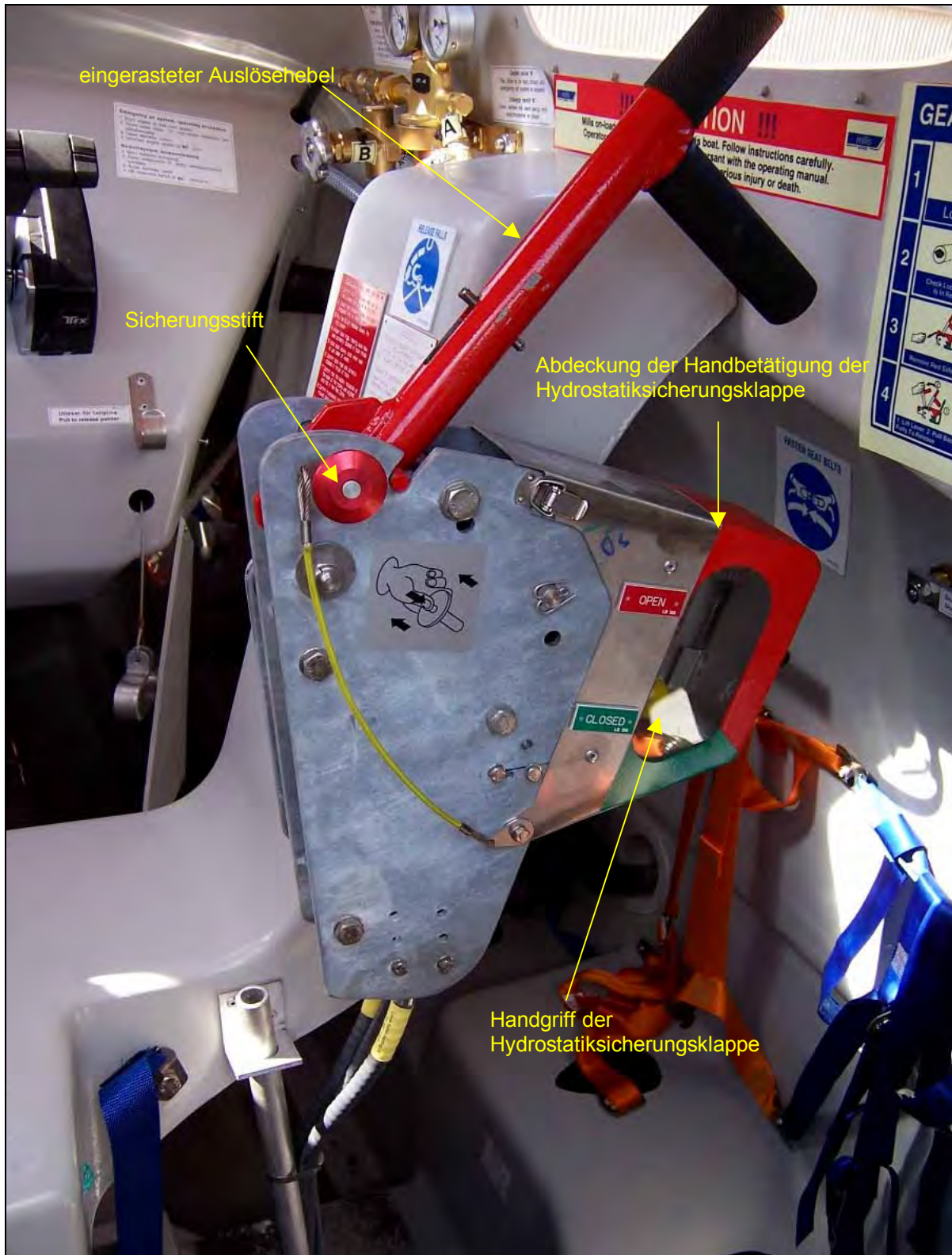


Abbildung 9: Auslöseeinheit in vollständig gesicherter Position, d.h. Auslösehebel eingearstet, Sicherungsstift eingeführt, Hydrostatiksicherungsklappe eingeklinkt – hier gelber Hebel hinter Glasscheibe in „Closed“-Position; (anderes Schiff)

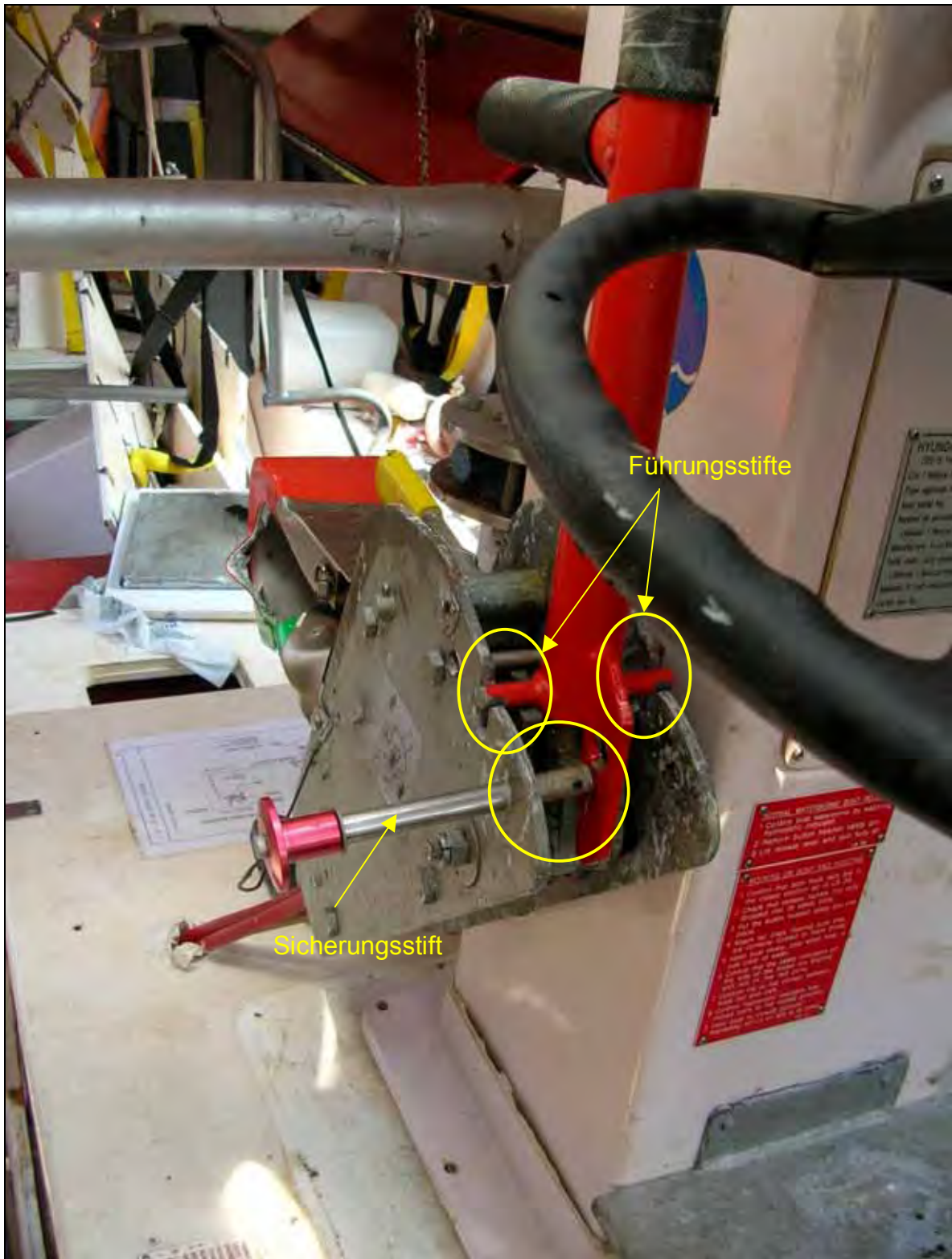


Abbildung 10: Auslöseeinheit nach dem Unglück; Führungsstifte nicht in den Nuten der Grundplatten, Sicherungsstift nicht eingeführt

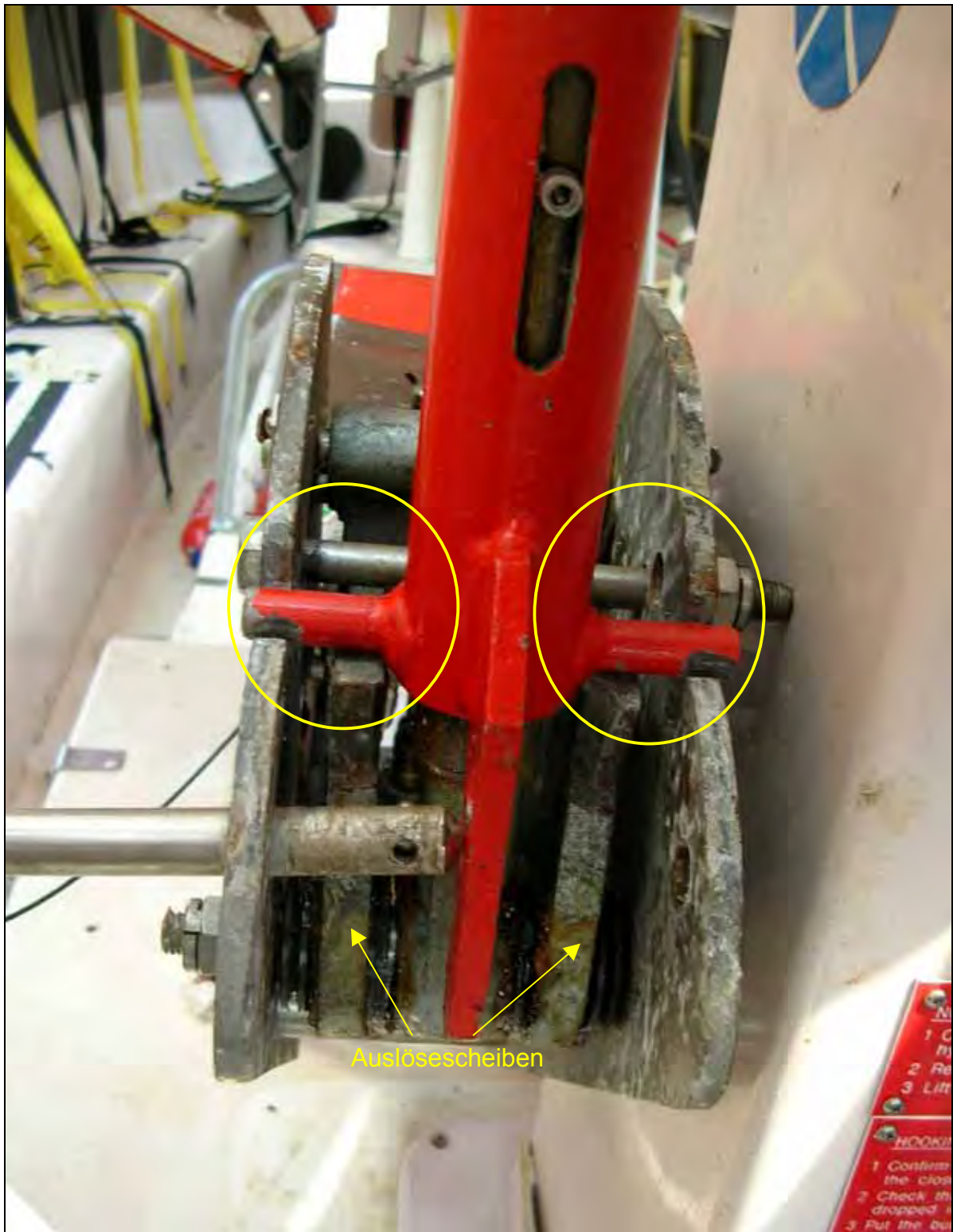


Abbildung 11: Auslöseeinheit nach dem Unfall; die Führungsstifte liegen auf den Auslösescheiben auf

Während der Untersuchung auf Long Island wurden erste Versuche über das Auslöseverhalten der Heißhaken und der Auslöseeinheit durchgeführt. Dabei wurden die genannten Elemente allerdings nur mit Körperkraft bewegt. Inwieweit die Hydrostatiksicherung dabei das System sicherte, konnte aufgrund der verdeckten

Bauweise nicht beobachtet werden. Allerdings wurde festgestellt, dass die Haken nicht auslösten, bevor nicht die Hydrostatiksicherung manuell aufgehoben wurde.

5.4.3 Heißhaken

Der Heißhaken besteht aus zwei senkrechten Grundplatten und dem dazwischen befindlichen eigentlichen Haken. Die Grundplatten des Heißhakens verjüngen sich stark nach unten und sind mit dem Kiel des Rettungsbootes verbunden. Der Haken ist so konstruiert und zwischen den Grundplatten gelagert, dass ohne Last die Öffnung des Hakens nach unten zeigt. Bei Belastung würde sich der Haken um die Lagerachse drehen, und die Öffnung wiese nach oben. Um diese Drehung zu kontrollieren, liegt der Hakenschwanz an der Hälfte der Fläche eines hier halbrunden Bolzens an, welcher senkrecht durch die Grundplatten geführt ist und parallel zur Lagerachse liegt. Der Bolzen (Cam Release Pin) stellt damit eine Art Nocken dar. Im gesicherten Zustand verhindert der Bolzen das Durchschwingen des Hakenschwanzes unter Last (Abbildung 12). Der Bolzen ist wiederum über einen außen befestigten Arm (Operating Lever) mit dem Bowdenzug zur Auslöseeinheit verbunden. Der Befestigungspunkt liegt unter einer Abdeckung.

An der dem Bowdenzug gegenüberliegenden Seite befindet sich auf dem Bolzen ein Handhebel (Reset Lever oder Cocking Lever). Mit diesem Hebel wird nach einem Auslösevorgang der Bolzen wieder in die Halteposition zurück gedreht. Nocken und Hakenschwanz sollen dann plan anliegen. In den Handbüchern wird das als face-to-face oder flat-to-flat-contact beschrieben. Um diese Position zu visualisieren, befinden sich auf beiden Seiten des Heißhakens außen am Bolzen Strichmarkierungen und auf der Grundplatte bzw. der Abdeckung farbliche Sektoren (rot und weiß); (Abbildung 13). Der Strich des Auslösebolzens muss bei planem Anliegen im weißen Bereich stehen.

Wenn der Bolzen über den Handhebel in die Halteposition gedreht wird, zieht gleichzeitig der Bowdenzug die entsprechende Auslösescheibe in der Auslöseeinheit in die Ausgangsposition zurück. Erst nach dem Sichern beider Heißhaken, verbunden mit dem Zurückdrehen der Auslösescheiben in der Auslöseeinheit, ist das Einrasten des Auslösehebels in die vollständig gesicherte Stellung möglich.

Zum Aufnehmen des Bootes wird nach der Sicherung des Heißhakens das Langaue des Bootsläufers manuell in den Haken eingehängt. Eine bewegliche Klappe vor der Hakenöffnung soll ein ungewolltes Aushängen des Langauges im unbelasteten Zustand verhindern.

Jeder Heißhaken dieses Typs ist zudem mit einer Hilfsaufhängung versehen. Diese ermöglicht eine unabhängige Aufhängung des Bootes, z.B. zu Wartungszwecken (Abbildung 13). Dazu wird ein entsprechendes Hängesystem, zwei Entlastungsständer aus Draht (Hanging-Off Pendant oder Hanging-Off Pennant), mit dem Boot geliefert. Die Entlastungsständer werden an den Hilfsaufhängungen der Heißhaken und an den dafür vorgesehenen Anschlagpunkten an den Davits befestigt. Danach ist die Entlastung der Heißhaken und ein ungefährdetes Arbeiten am Heißhakensystem des Rettungsbootes möglich.

In dem an Bord befindlichen Handbuch des Bootsherstellers wird in einer Zeichnung auch auf die Verwendung von Wiederaufnahmeständern (Recovery Strops) für Bereitschaftsboote eingegangen. Dabei handelt es sich um zwei weitere Drähte, die

in Verlängerung des Bootsläufers beim Einnehmen des Bootes eingesetzt werden können. Der Grund für den Einsatz eines solchen Standers ist die bessere Handhabbarkeit bei ungünstigen Seegangsbedingungen und der geringeren Gefährdung der Bediener der Heißhaken durch große pendelnde metallene Blöcke.

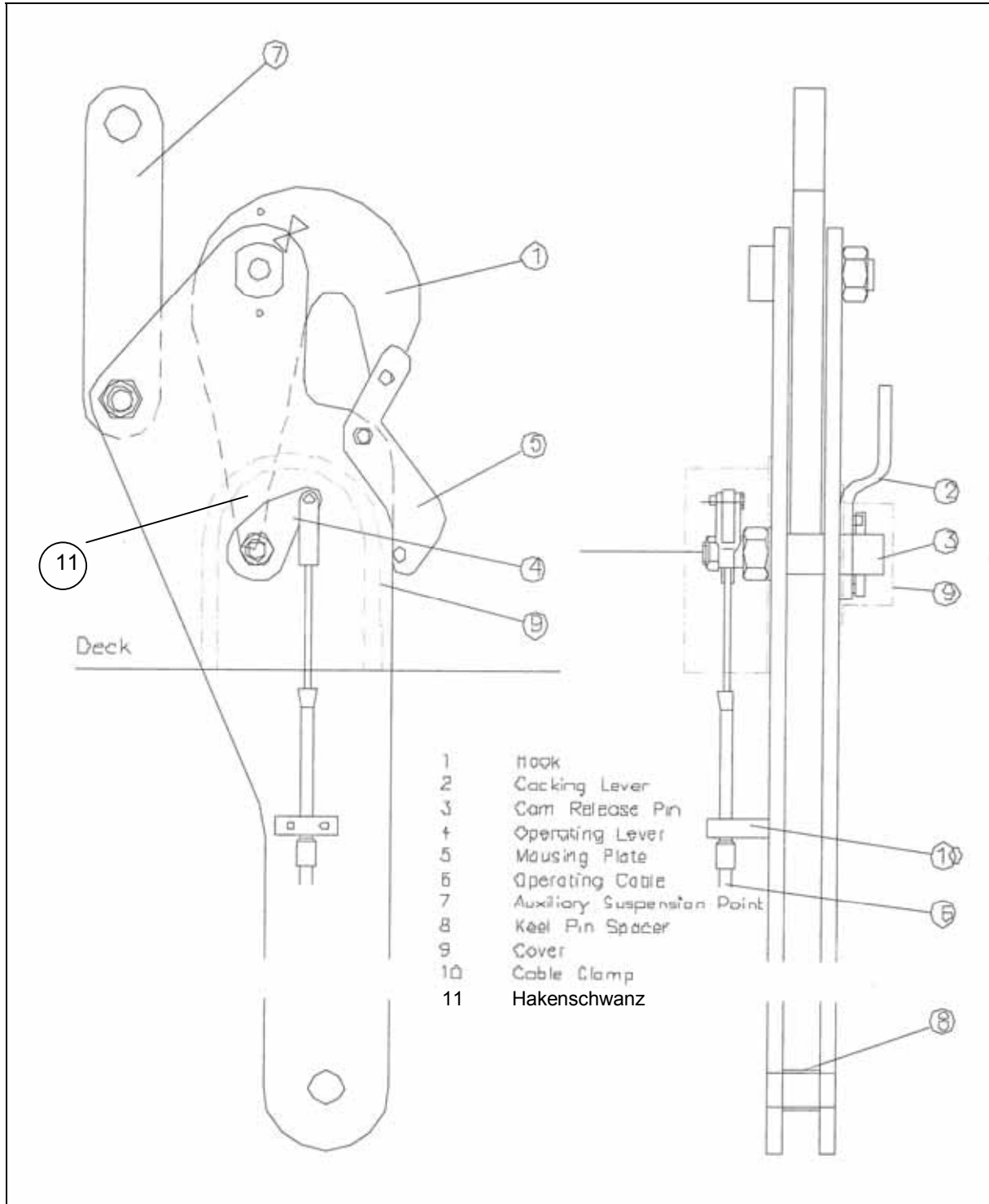


Abbildung 12: Aufbau eines Heißhakens

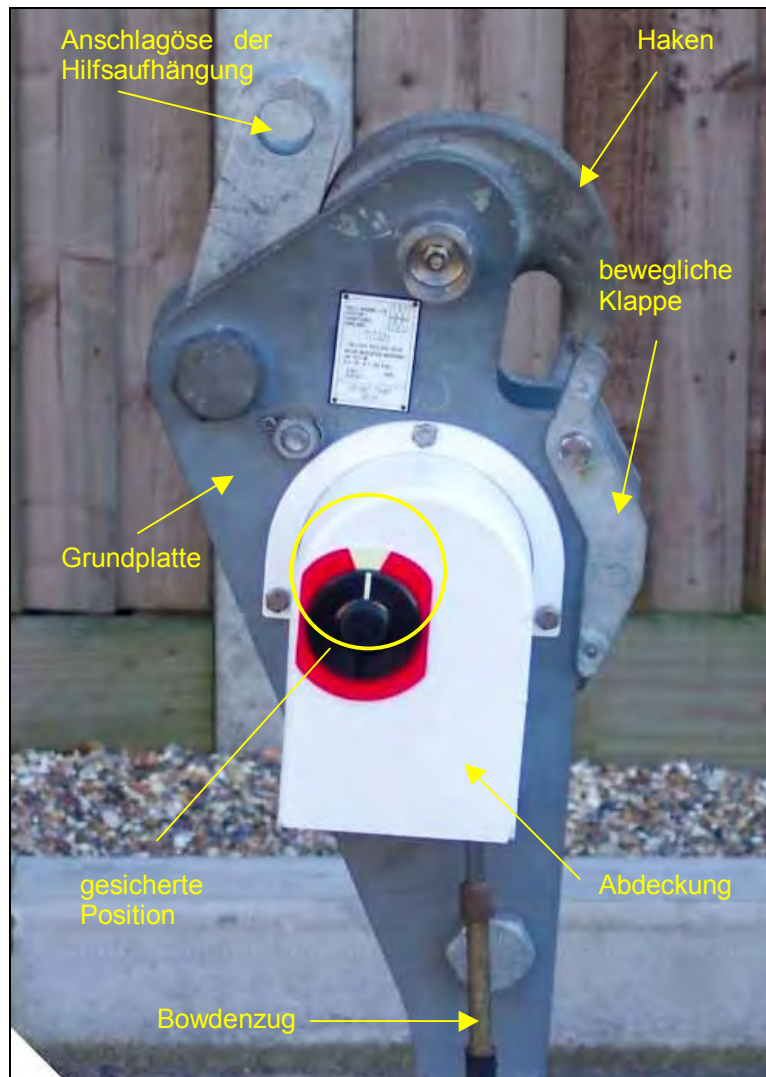


Abbildung 13: Ansicht eines Heißhakens mit Markierung der gesicherten Position

Bei den Heißhaken der OLIVER JACOB waren Haken und Grundplatten aus verzinktem Stahl hergestellt. Sie wiesen Korrosion auf. Die Abdeckung des Bowdenzugs am hinteren Heißhaken war offensichtlich ausgetauscht worden, da sie geringere Korrosion aufwies. Die Grundplatten waren an der Außenseite mit einem farbigen Anstrich versehen⁴. Die Markierung zur Anzeige der Halteposition, also des planen Anliegens von Hakenschwanz und Nocken und damit der gesicherten Stellung des Heißhakens, war nur am hinteren Heißhaken und dort nur auf einer Seite vorhanden (Abbildung 14 und 15).

Der vordere Hakenschwanz schien an der Kontaktstelle zum Bolzen einer Abnutzung unterlegen zu sein. Es wurde ein ungleichmaiger Spalt zwischen Haken und Bolzen festgestellt.

⁴ Laut Herstellerhandbuch ist ein Farbauftrag auf die Heißhaken nicht gestattet. Laut Umoe Schat-Harding hatte der Zustand bei einem Service auffallen müssen.



Abbildung 14: Vorderer Heißhaken, Backbordseite, mit fehlendem roten und weißen Sektor auf der Abdeckung



Abbildung 15: Hinterer Heißhaken, Steuerbordseite, mit erneuerter Abdeckung

Durch den die Untersuchung begleitenden Mitarbeiter der U.S. Coast Guard wurde auf zwei wesentliche Punkte bei zentralauslösbaren Heißhakensystemen hingewiesen:

1. **Spiel im Bowdenzug (Backlash)⁵:**

Dieses Spiel entsteht zum einen aufgrund von Reck, also der unterschiedlichen Dehnung oder Stauchung der Materialien des Bowdenzugkerns, und des Bowdenzugmantels bei der Einwirkung von Zug- oder Druckkräften während des Betriebs. Zum anderen entsteht es aufgrund des im Bowdenzug selbst vorhandenen Spielraums zwischen Kern und Mantel. Dieser Spielraum führt bei in Bögen liegenden Bowdenzügen dazu, dass bei Zug der Kern an der Innenseite des Bogens/des Mantels bzw. bei Druck an der Außenseite des Bogens anliegt. Das Spiel ist dabei insgesamt abhängig von der Länge des Bowdenzugs, von der Anzahl der Bögen und deren Radien und von der eingeleiteten Kraft im Verhältnis zu Größe/Durchmesser des Bowdenzugs.

Während der Untersuchung wurde versucht, das „Spiel“ innerhalb des Systems Heißhaken-Bowdenzug-Auslöseeinheit zu bestimmen. Unterschiedliche, manuell eingebrachte Kräfte auf den Handhebel am Bolzen (Reset Lever) und das sich daraus ergebende Spiel wurden dazu auf einer einfachen Winkelscheibe aufgetragen. Als Bezugspunkt wurde die Bewegung des Operating Lever genutzt. „SP“ stand dabei für slight pressure (force) und diente dazu, den Durchhang im System zu beseitigen, d.h. eine Grundspannung aufzubauen. Im Zustand „WP“ – with pressure – wurde mit aller Körperkraft der Reset Lever in die Richtung bewegt, die zum Auslösen des Systems vorgesehen war. „0“ verdeutlichte den Punkt, an dem der Auslösebolzen so weit gedreht war, dass er den Haken frei gab. Der Haken wurde dabei ebenfalls nur manuell belastet.

Die Abbildungen 16 und 17 zeigen, dass die Winkel für „SP“ mit ca. 53° am vorderen Haken und ca. 55° am hinteren Haken, sowie für „0“ mit 120° am vorderen Haken und 118° am hinteren Haken annähernd gleich waren. Die Winkel für „WP“ wichen dagegen am vorderen und hinteren Heißhaken stark voneinander ab. Am hinteren Haken war der Winkel für „WP“ gleich dem Winkel für „SP“. Am vorderen Haken lag der Winkel für „WP“ bei ca. 81°. Der Auslösebolzen lies sich damit am vorderen Heißhaken durch das Aufbringen einer relativ geringen Kraft schon $\frac{1}{3}$ in Richtung des Auslösens bewegen.

⁵ <http://www.teleflexmorse.com/documents/CableDesign&App.pdf>



Abbildung 16: Vorderer Heißhaken mit Winkelscheibe und aufgetragenen Winkeln



Abbildung 17: Hinterer Heißhaken mit Winkelscheibe und aufgetragenen Winkeln

2. Innewohnende Sicherungsstabilität (Inherent Locking Stability):

Dieser Punkt ergibt sich aus einer Untersuchung des kanadischen National Research Council – Institute for Ocean Technology aus dem Jahr 2005. Durch das Institut wurden zwei unterschiedliche Heißhaken, ein älteres und ein neues System, getestet. Mit beiden Heißhaken wurden drei Tests durchgeführt:

- Test 1 - On-Load-Release Test - sollte feststellen, ob der Heißhaken wie gefordert funktioniert, sollte zur Bestimmung des Auslsewinkels unter Last dienen, sollte die zum Drehen des Auslsebolzens notwendige Kraft bestimmen;
- Test 2 - Statischer Belastungstest - diente der Untersuchung der auf den Auslösebolzen und den Bowdenzug wirkenden Kräfte bei unbeabsichtigter Einstellung verschiedener Öffnungswinkel;
- Test 3 - Fehlertest - sollte das Verhalten des Heißhakens bei auftretenden Fehlern, wie Bruch des Bowdenzugs, betrachten.

Bei der Untersuchung des für eine Nutzlast von 5 t zugelassenen und damit getesteten älteren Heißhakens stellten die Forscher Folgendes fest:

- On-Load-Release Test:
 - Das zum Drehen des Auslsebolzens benötigte Moment war bis zu einem Winkel von 20° nahezu null und stieg dann exponential bis zum Auslsewinkel von 70° bis auf 425 Nm an.
 - Gleichzeitig wurde die auf den Bowdenzug wirkende Masse gemessen. Diese stieg ebenfalls ab 20° exponential auf ca. 650 kg an.
 - Mit dem Einwirken der Last auf den Auslösebolzen drehte dieser aus der 0° Position um 3° bis 4°.
- Statischer Belastungstest:
 - Dabei wurden über die Öffnungswinkel des Auslsebolzens von 0° bis 60° die Momente gemessen, die in die Aufdrehrichtung des Bolzens wirkten, also vom Bolzen ausgehen.
 - Bei einem Drehwinkel von 2° trat ein Moment von ca. 57 Nm auf. Dieses Moment nahm bis zu einem Winkel von 10° auf 10 Nm ab, um dann annähernd linear anzusteigen. Bei 50° lag das drehende Moment bei ca. 68 Nm. Bei 60° kam es zur Selbstauslsung.
- Fehlertest:
 - Der Auslösebolzen wurde auf 0° gesetzt, dann wurde die einwirkende Kraft von 0 kN kommend heraufgesetzt. Bevor die Kraft 10 kN (1000kg) erreicht hatte, löste der Haken aus.

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass der Bowdenzug bei der älteren Konstruktion durch sehr große Druckkräfte beansprucht wird. Damit besteht eine große Gefahr der Beschädigung. Bei einer Beschädigung des Bowdenzugs war der ältere Heißhaken nicht in der Lage, diesen Fehler konstruktiv zu kompensieren. Er löste sofort aus. Der Heißhaken hatte damit keine innewohnende Sicherungsstabilitt (Inherent Locking Stability). Der ältere Heißhaken war in der Konstruktion ähnlich dem Heißhaken auf der OLIVER JACOB.

5.4.4 Beschilderung

Zur Erläuterung der Handhabung der Heißhaken befanden sich an der vorderen und achteren Luke Plastikschilder (Schild LB 34i); (Abbildung 18). Auf ihnen war in Textform das Wiederklarmachen der Heißhaken erklärt.

Am Steuerstand befanden sich weitere Schilder:

- Das mit LB 25 bezeichnete Schild (Abbildung 19) beschrieb das normale Auslösen des Mechanismus im Zustand Boot im Wasser.
- Das Schild LB 17i erläuterte das grundsätzliche Klarmachen der Heißhaken, das Einhängen der Langaugen der Bootsläufer, das Klarieren der Auslöseeinheit und das Wiedereinnehmen des Bootes mit den dazu gehörenden Kontrollen (Abbildung 19).
- Ein weiteres Schild (LB 07) beschrieb den On-Load-Release (Abbildung 20).

Zeichnungen oder Piktogramme zur Verdeutlichung der notwendigen Handlungen am Heißhakensystem fanden sich nicht im Boot⁶. Das Fehlen hätte Umoe Schat-Harding zufolge bei einem Service auffallen müssen.

Bis auf eine Tafel mit dem Schaltplan des Hilfssystems zum Starten des Motors mittels Druckluft wurden auch keine anderen Handlungen, wie das Anlegen der Sicherheitsgurte im Boot oder das Starten des Motors, durch Piktogramme erläutert. Alle Schilder waren in englischer Sprache abgefasst.

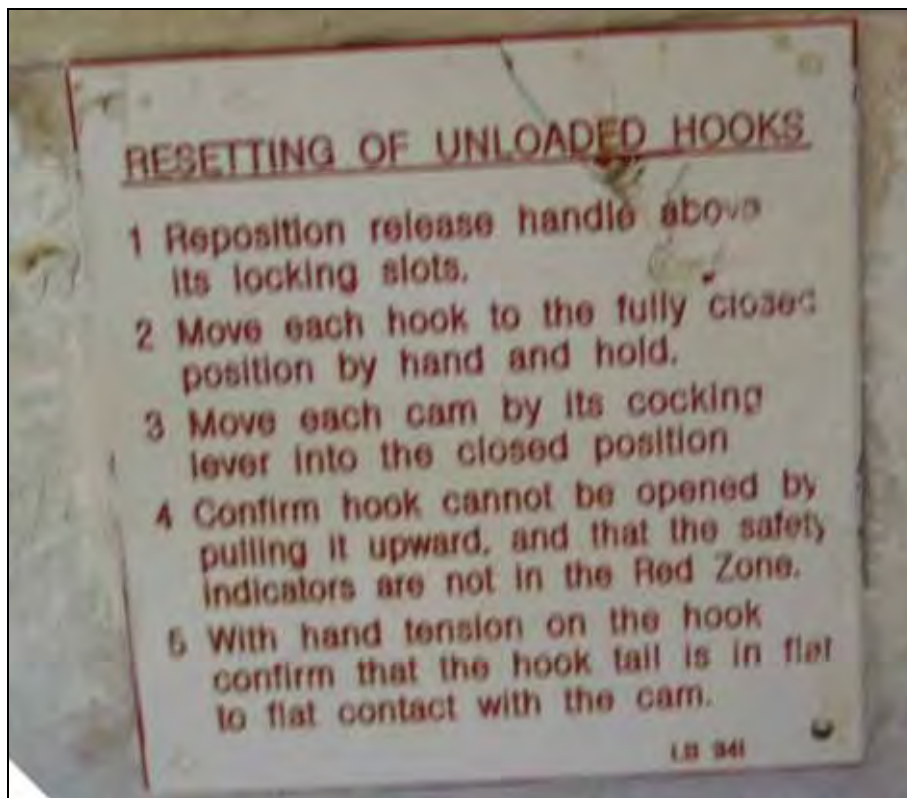


Abbildung 18: Beschreibung der Handhabung der Heißhaken, Schild LB 34i

⁶ siehe Poster Anlage 9 des im Anhang befindlichen Gutachtens



Abbildung 19: Schilder LB 25 und LB 171



Abbildung 20: Schild LB 07, On-Load-Release

5.5 Untersuchung an Bord der OLIVER JACOB

5.5.1 Zeugenbefragung

Am 18. Februar 2006 wurde die OLIVER JACOB durch die BSU auf Reede vor dem Conoco Oil Terminal/Long Island besichtigt. Dabei wurden unter anderen die Besatzungsmitglieder befragt, die sich in unmittelbarer Nähe zum Rettungsboot befunden hatten. Einer der Gehörten war Mitglied der Bootsbesatzung bei dem zuvor durchgeführten Bootsmanöver. Das überlebende Mitglied der Bootsbesatzung konnte nicht interviewt werden.

Einer der Befragten berichtete, vor dem Wiederaufnehmen des Bootes habe ein Mitglied der Bootsbesatzung an der Auslöseeinheit einen ca. 1 cm hervorstehenden Sicherungsstift bemerkt und den Offizier danach befragt. Ihm sei versichert worden, dass alles in Ordnung sei.

Tatsächlich hatte der Sicherungsstift auch im vollständig eingesteckten und gesicherten Zustand einen solchen Spielraum.

Durch ein Mitglied der Schiffsbesatzung wurde während der Befragung die Meinung geäußert, dass alle Rettungsboote und alle Auslösemechanismen „gleich“ wären.

An Bord der OLIVER JACOB waren weder Entlastungsstander noch Wiederaufnahmestander vorhanden.

5.5.2 Handbücher

Durch die Schiffsführung der OLIVER JACOB wurden zwei Handbücher übergeben. Das erste Handbuch beinhaltet die Installation, die Wartung und die Ersatzteile der Davits, der Winde und der verwendeten Drähte. Das Handbuch war durch die Dongwoo Machinery & Engineering CO., LTD. herausgegeben worden.

Das zweite Handbuch gibt auf den ersten Deckblättern Hinweise auf den Bootshersteller HYUNDAI-MULDER & RIJKE und HYUNDAI PRECISION & IND. CO., LTD.

Es beinhaltet am Anfang die grundsätzliche Beschreibung eines geschlossenen feuergeschützten Rettungs- und Bereitschaftsbootes und zwei Generalzeichnungen des Bootes für innen und außen. Der einfachen Übersicht über ein zentralauslösendes Heißhakensystem (ähnlich Abbildung 6) folgt eine Inventarliste des Bootes, welche 35 Punkte umfasst. Ein Großteil des Handbuches befasst sich mit dem Motor und seinen Einzelteilen, einschließlich einer Ersatzteilliste. Der andere große Teil enthält dann ein „Operation and Maintenance Manual“ für das Boot. Es beginnt mit der Beschreibung des Start/Stop-Vorganges der Maschine, der Steuerung und führt dann auf einer Seite das Auslösen und Wiederklarmachen des zentralauslösenden Heißhakensystems aus. Weiter hinten folgt eine weitere, nun 39 Punkte enthaltende Inventarliste des Bootes. Punkt 39 bezeichnet das „Lifting hook instruction manual book“ mit dem Hinweis „Lifting hook maker standard“. Der sich später anschließende Wartungsplan umfasst drei Seiten. Einige der Wartungspunkte beziehen sich auch auf das Boot und das Heißhakensystem. Den Schluss bildet eine Anleitung zur Reparatur von Schäden am GFK-Körper des Bootes.

An Bord der OLIVER JACOB war weder ein dem oben genannten Punkt 39 entsprechendes noch ein anderes Handbuch vorhanden, das konkret den Aufbau der Heißhaken, die Beurteilung möglicher Abnutzungen an ihnen, die Funktion und die Wartung des Systems an sich oder mögliche Gefahren beschrieb.

Ebenso war kein Handbuch vorhanden, das den Umgang mit dem Auslösesystem erläuterte⁷.

Durch die Schiffsführung konnte kein Wartungstagebuch vorgelegt werden.

5.5.3 Steuerbordboot

Während des Aufenthaltes auf der OLIVER JACOB wurde auch das verbliebene Boot besichtigt. Dabei wurde an der Auslöseeinheit festgestellt, dass der Handhebel der Hydrostatiksicherungsklappe nicht eindeutig im grünen Bereich stand und damit nicht klar ersichtlich den gesicherten Zustand anzeigte (Abbildung 21).



Abbildung 21: Auslöseeinheit des Steuerbordbootes der OLIVER JACOB; hier Abdeckung des Handgriffs der Hydrostatiksicherungsklappe mit Markierungen und gelber Handhebel der Hydrostatiksicherungsklappe

5.6 Bootsmanöver und Wartung

Durch die Reederei wurden der BSU die Schiffsberichte nach ISM-Code⁸ zur Verfügung gestellt. Aus den Unterlagen geht hervor, dass im Jahr 2005 16 Übungen

⁷ Hyundai Lifeboats Co.,Ltd. teilte in der Stellungnahme zum Berichtsentwurf mit, dass bei der Auslieferung dem Boot ein Handbuch des Herstellers des Heißhakensystems William Mills (Marine) mitgegeben worden sei.

⁸ ISM-Code – International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention – Internationaler Code für Maßnahmen zur Organisation eines sicheren Schiffsbetriebes und der Verhütung der Meeresverschmutzung

zum „Verlassen des Schiffes“ und ein „Mensch-über-Bord“-Manöver durchgeführt wurden.

Eine weitere Übung wurde unter Aufsicht der U.S. Coast Guard am 11. November 2005 abgehalten. Zum Umfang dieser Übung liegen der BSU keine näheren Angaben vor.

Die Boote, die Motoren, die Ausrüstung und die Davits wurden nach einem im ISM-Handbuch enthaltenen Wartungsplan in festgelegten Intervallen wöchentlich bzw. monatlich gewartet und kontrolliert. Dieser Wartungsplan enthielt keine Merkmale, nach denen bestimmte Abnutzungserscheinungen an den Haken hätten bewertet werden können.

5.7 Untersuchung in Deutschland

Zur Vorbereitung der Untersuchung des zentralauslösbaren Heißgeschirrs wurden durch das Team der BSU folgende Teile aus dem Rettungsboot ausgebaut und nach Deutschland versandt:

- der vordere und hintere Heißhaken,
- die Auslöseeinheit,
- die Hydrostatiksicherung
- alle Bowdenzüge.

Dabei wurden die Bowdenzüge nur an den Heißhaken und der Hydrostatiksicherung, nicht aber an der Auslöseeinheit gelöst.

Mit der Untersuchung der Bauteile wurde durch die BSU der Sachverständige Dipl.-Ing. Jan Hatecke beauftragt. Dieser arbeitete mit dem Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg zusammen.

Im Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik wurden Heißhaken und Auslöseeinheit an einem Fundamentrahmen befestigt (Abbildung 22). Der Versuchsaufbau enthielt auch die Hydrostatiksicherung und die mitgelieferten Bowdenzüge. Integriert waren die Möglichkeiten der Einbringung von Zugkräften in die Heißhaken, der Messung der eingebrachten Kräfte und der Messung von Bewegungswinkeln. Durch die Beaufschlagung der Hydrostatiksicherung mit verschiedenen Wassersäulen war die Simulation von On- und Off-Load-Release möglich.



Abbildung 22: Versuchsaufbau im Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik

5.7.1 Überprüfung des zentralauslösbaren Heißgeschirrs

Bei den im Institut durchgeführten Versuchen zum Auslösen des Heißgeschirrs waren Vertreter der Reederei, des heutigen Herstellers, der Klassifikationsgesellschaft, der See-Berufsgenossenschaft und der BSU anwesend.

In den Versuchen wurden die Heißhaken einzeln und als Paar belastet. Die Untersuchung sollte folgende Fragen klären:

- Inwieweit bestand eine Sicherung des Systems zum Unfallzeitpunkt?
- War ein selbständiges Auslösen möglich?
- Wenn ja, welche Kräfte führten zu einem selbständigen Auslösen der Haken?

Der Versuchsaufbau war bei einigen Tests gleich der Auffindsituation der Auslöseeinheit nach dem Unfall. Hierzu siehe auch Punkt 5.4.2 .

Durch die Untersucher konnten keine Beschädigungen oder Einschränkung der Funktion an Hydrostatiksicherung und Bowdenzügen erkannt werden. Auch die Beobachter machten während der Versuche keine diesbezüglichen Bemerkungen. Die Beschriftung der Bowdenzüge enthielt keinen Hinweis auf den Hersteller.

Während der Untersuchung wurde festgestellt, dass sich das System nicht durch die Hydrostatiksicherungsclappe sichern ließ. Ursache dafür war die nicht vollständig zurückdrehende hintere Auslösescheibe, die auch schon das vollständige Einrasten des Auslösehebels verhindert hatte.

Der sich in der „gesicherten“ Winkelstellung befindliche Auslösehebel hatte nur den Effekt einer scheinbaren Sicherung. Durch die innen liegende Feder lag er mit einigem Druck auf den Auslösescheiben und behinderte so deren Beweglichkeit.

Die zum Auslösen des vorderen Hakens führenden Kräfte lagen bei aufliegendem Auslösehebel (siehe Punkt A in Abbildung 23) im Bereich von 39,00 kN und bei angehobenem Auslösehebel bei 16,51 kN, am hinteren Haken bei aufliegendem Hebel bei 36,55 kN bzw. bei 55,6 kN⁹ und bei angehobenem Hebel bei 26,85 kN.

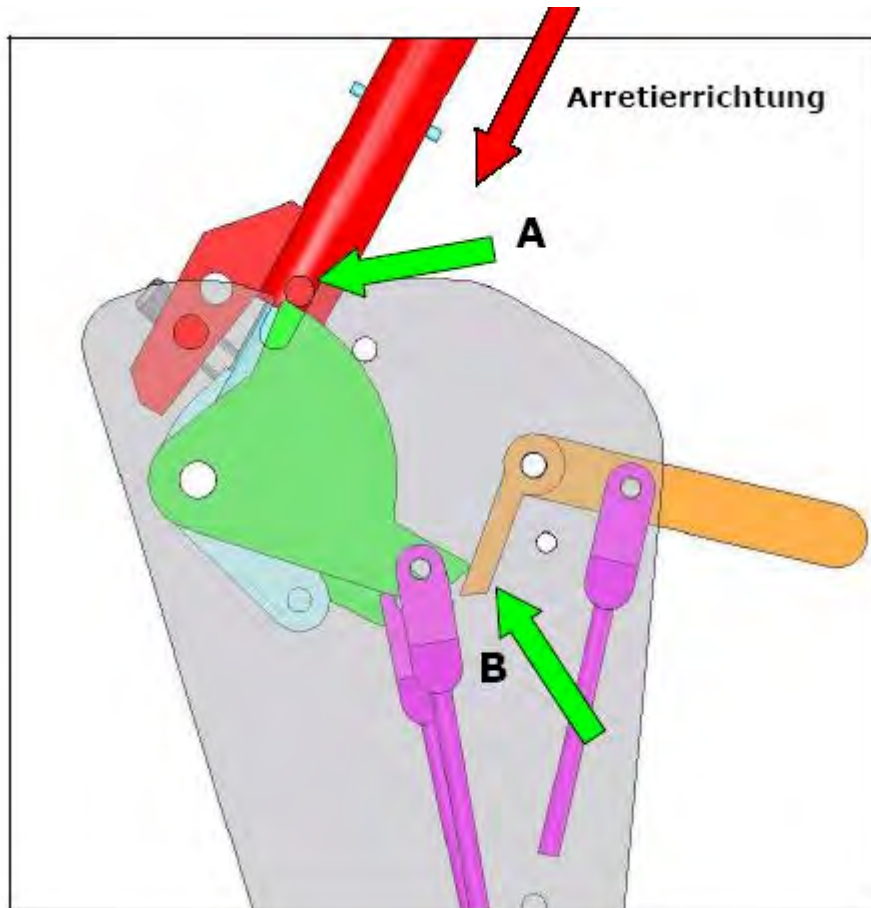


Abbildung 23: Auslöseeinheit

- A: Der seitliche Führungsstift des Auslösehebels liegt auf der hinteren Auslösescheibe auf.
- B: Die Hydrostatiksicherungsklappe kann die beiden Auslösescheiben nicht sichern, da sie gegen die hintere Auslösescheibe bzw. gegen das hintere Auslösekabel anliegt.

Für den konkreten Ablauf der Tests wird auf das in der Anlage befindliche Gutachten des Sachverständigen Dipl.-Ing. Jan Hatecke verwiesen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Versuche, die mit der zum Unfallzeitpunkt bestehenden Konstellation des zentralauslösbaren Heißgeschirrs durchgeführt wurden, das Selbstauslösen der Heißhaken reproduzierten. Auch die Fehlfunktion der hinteren Auslösescheibe und damit die Blockade aller Sicherungen, trat immer wieder auf.

⁹ Zwei unterschiedliche Ergebnisse bei gleichem Versuchsaufbau

Im Verlauf der Untersuchung veränderte der Gutachter dann die Einstellung des Bowdenzugs zur hinteren Auslösescheibe, um das vollständige Zurückdrehen der hinteren Auslösescheibe zu erreichen. Dazu wurde die Befestigung des Bowdenzugs an der Fundamentplatte durch die Benutzung des zweiten Montagepunktes, der 22,5 mm darunter lag, nach unten versetzt, und der bis dahin vollständig eingedrehte Gabelkopf um 4,73 mm herausgedreht (Abbildung 24). Diese Änderung führte zu dem gewünschten Ergebnis. Die hintere Auslösescheibe drehte ganz zurück. Der Auslösehebel ließ sich vollständig einrasten, die Hydrostatiksicherungsklappe sicherte das System und der Sicherungsstift konnte wie vorgeschrieben durchgesteckt werden. Im anschließenden Versuch mit der Simulation der Last eines vollständig besetzten Bootes und aller eingesetzten Sicherungen wurde die Last gehalten.

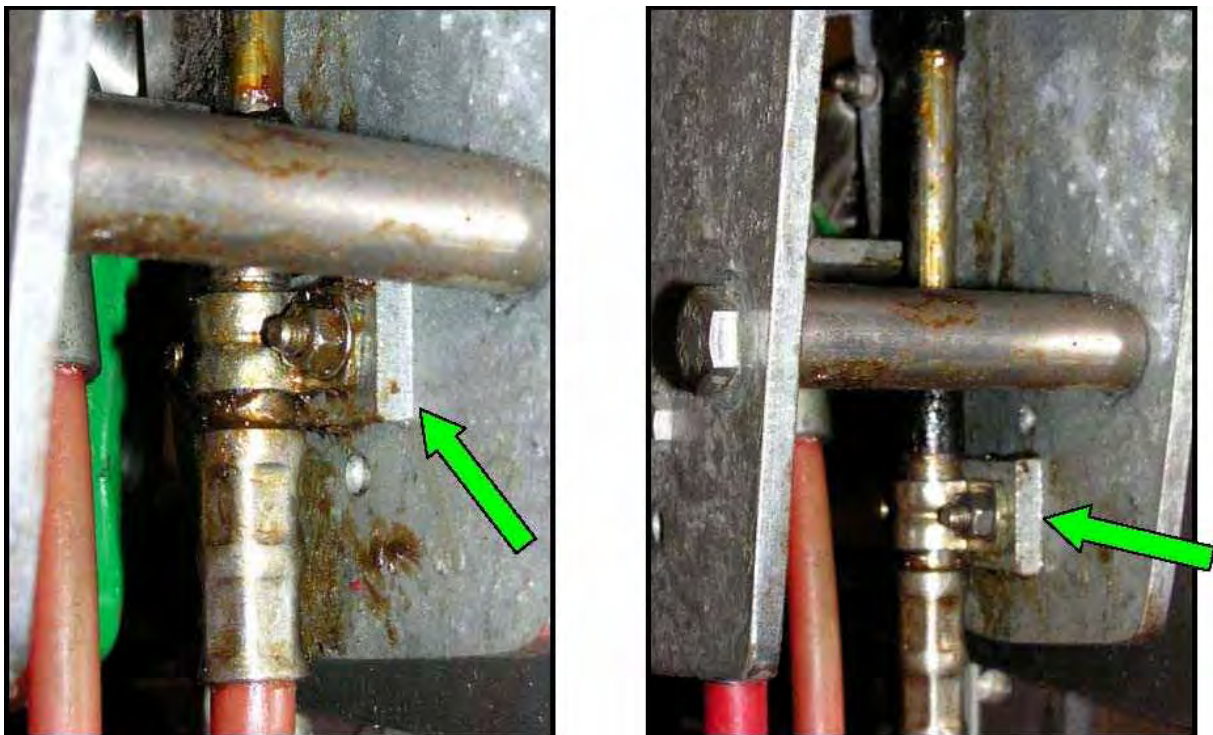


Abbildung 24: Montagepunkte des Bowdenzugs an der Fundamentplatte; ursprünglich links, geändert rechts

Im letzten Versuch wurde ein mit drei Personen besetztes Boot (ca. 3,3 t) simuliert. Der Auslösehebel befand sich in der vollständig gesicherten Position. Er wurde zusätzlich durch den Sicherungsstift fixiert. Die Hydrostatiksicherungsklappe wurde offen gehalten. Bei einer eingeleiteten Kraft von 16,51 kN je Haken löste der vordere Heißhaken aus.

5.7.2 Untersuchung der Haken und Bolzen

Durch den Gutachter der BSU wurde die grundsätzliche Maßhaltigkeit der Haken bestätigt¹⁰. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkstoffkunde und

¹⁰ In der Stellungnahme zum Entwurf des Berichts merkte Umoe Schat-Harding an, dass die Untersuchung keinen Hinweis auf eine über dem Normalen liegende Benutzung des Rettungsbootes enthielt, seit die Haken in Singapur ersetzt wurden. Daraus und aus der Tatsache schlussfolgernd, dass der Radius am Hakenschwanz und der Abstand Haken-Auslösebolzen so groß waren, geht der Hersteller davon aus, dass Zeichnung und tatsächlicher Haken doch voneinander abwichen.

Schweißtechnik stellte der Gutachter fest, dass die laut William Mills für Haken und Bolzen vorgeschriebenen Stähle verwandt wurden (siehe Gutachten). Die Haken wiesen die konstruktiv vorgesehene Feuerverzinkung auf. Auf eine Untersuchung der Walzrichtung der Haken wurde verzichtet, da das Ergebnis als nicht relevant erachtet wurde.

Untersuchungsgegenstand des Institutes war auch die Feststellung des Abstandes zwischen Haken und Bolzen und der Rundung am Hakenschwanz an der Kontaktstelle zum Bolzen. Dabei wurden folgende Werte gemessen:

- Abstand vorderer Haken – Auslösebolzen	1,9 – 2,0 mm
- Abstand hinterer Haken – Auslösebolzen	1,8 – 1,9 mm
- Rundung vorderer Haken	1,75 – 3,0 mm
- Rundung hinterer Haken	1,75 – 2,25 mm

Eine starke Abnutzung der Kante des Heißhakens, die mit dem Auslösebolzen Kontakt hatte, ließ sich mit bloßem Auge erkennen (Abbildung 25). Der Haken war von Korrosion betroffen.

An den Auslösebolzen ließen sich keine Materialreduzierungen oder Korrosionserscheinungen feststellen.



Abbildung 25: Ansicht vorderer Haken; asymmetrische Rundung, Verschleißkanten, starke Korrosion

Bei den Begutachtungen wurden folgende Markierungen oder Bezeichnungen auf den Gegenständen festgestellt:

Der vordere und hintere Heißhaken war jeweils an einer Außenseite der Grundplatten mit einem aufgenieteten Blechschild versehen. Diesem Schild war als Hersteller des gesamten Heißhakens das Unternehmen William Mills (Marine) LTD zu entnehmen. Das Schild enthielt weiterhin Angaben zum Testjahr (1998) und zur

maximalen Last (3 t/Haken). Auf beiden Heißhakengrundplatten konnten keine Stempelungen einer Klassifikationsgesellschaft, eines Prüfinstitutes oder des Herstellers festgestellt werden:

- Nur der vordere Haken war auf einer Seitenfläche mit der Stempelung
BTC 8279-4
WLL 3 T
TL 7,5 oder TL 172,5 T (nicht eindeutig)
FEB 04
markiert. Der hintere Haken wies keine Kennzeichnung auf.
- Die Bolzen waren jeweils auf der Stirnseite mit der Nummer 688309 gekennzeichnet.

5.8 Technische Abnahmen und Besichtigungen von Boot und Auslösesystem

Aus den der Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung in Kopie vorliegenden Dokumenten ergibt sich der folgende Verlauf an Abnahmen und Besichtigungen des

- **gesamten Schiffes:**

- *Record of Approved Cargo Ship Safety Equipment*
für das Schiff mit der IMO-Nummer 9175078 anlässlich der Indienststellung des Schiffes 1999.
- *Survey Report Testing of Launching Appliances and On-Load Release Gear*
für die OLIVER JACOB im Zusammenhang mit der Klasseerneuerung, ausgestellt durch Det Norske Veritas (DNV) am 22. April 2004.
- *Report of Periodical Surveys*
ausgestellt durch DNV am 09. Februar 2005.

- **des Bootes:**

- *Type Approval Certificate*
für ein Rettungsboot des Typs HDL71CF
hergestellt durch Hyundai Precision Ind.Co, LTD in Ulsan/Korea
ausgestellt durch DNV am 31. Juli 1998, gültig bis 31. Juli 2002.
- *Inspection Report und Delivery Test* für das Boot mit Seriennummer: E-98-32-546
in Anwesenheit eines DNV-Besichtigers, durchgeführt und ausgestellt am 23. Oktober 1998.
- *Release Test* mit den Booten der OLIVER JACOB
durch die Sembawang Shipyard Pte Ltd, Singapur, anlässlich der Klasseerneuerung im Beisein eines Besatzungsmitglieds und eines Besichtigers
am 22. April 2004.
- *Initial and Periodical Survey of Accident Prevention and Safety Equipment*
Besichtigung anlässlich der Einflaggung unter die deutsche Flagge durch die See-Berufsgenossenschaft (See-BG) bzw. den Germanischen Lloyd (GL) am 19. September 2005 in Long Beach/USA.

- **der Heißhaken:**

- *Certificate of Type Approval*
für einen Titan 3,0 t Haken
hergestellt durch William Mills (Marine) Ltd
durch Lloyd's Register (LR) im Auftrag der Marine Safety Agency (MSA)
vom 18. November 1997, gültig bis 17. November 2002.
- *Lifeboat Release System Certificate of Service*
für das Auslösesystem der OLIVER JACOB
durch Technofibre (S) Pte Ltd in Singapur, Testnummer 2423 (Backbordboot),
vom April 2004.
Während dieses Services wurden die folgenden Teile ausgetauscht:
 - die Membran der Hydrostatiksicherung,
 - die Haken an beiden Heißhaken.

Die Haken waren vor dem Einbau getestet worden. Die Testnummer 8279-04 fand sich auf einem der Haken wieder:

Certificate of Test and Examination
der Haken BTC 8279-01 bis **8279-04**
durch Bridge Testing Center (Pte) LTD in Singapur
vom 03. Februar 2004

Ein System vom Typ des Unfallbootes erhielt ein EC Type Examination (Module B) Certificate für ein „3 t Off-Load/On-Load centrally operated simultaneous hook release system using two falls“ – Type: „Titan TG 354“, ausgestellt durch Lloyd's Register im Auftrag der MSA, am 26. November 2003.

Während der Untersuchung wurde bei Umoe Schat-Harding Limited nachgefragt, inwieweit die Firma Technofibre ermächtigt war, einen Service an Rettungsbooten auszuführen, die mit einem Auslösesystem von William Mills (Marine) ausgestattet sind. Dazu wurde mitgeteilt, dass die Zulassung der Mitarbeiter von Technofibre durch den damaligen Inhaber von William Mills (Marine), das Unternehmen Didsbury Engineering, erteilt worden sei. Für die Beschäftigten von Technofibre sei spätestens im Mai 2002 die Zulassung ausgelaufen. Damit habe eine Autorisierung zur Durchführung von Servicearbeiten durch Technofibre nicht mehr bestanden. Technofibre sei außerdem zu keiner Zeit ermächtigt gewesen, selbst Ersatzteile herzustellen.

Durch Umoe Schat-Harding wurde weiterhin mitgeteilt, dass die im April 2004 durch Technofibre eingebauten Teile keine Originalteile gewesen seien. Das wurde mit fehlenden bzw. unüblichen Stempelungen begründet.

6 Analyse

6.1 Aussetzvorrichtung

Die Aussetzvorrichtung des Backbordbootes war nicht Gegenstand weitergehender Untersuchungen, da es für eine unfallursächliche Fehlfunktion der Davits oder der Winde keine Anhaltspunkte gab.

6.2 Rettungsboot

Obwohl das Boot nicht für einen Überkopfaufschlag konstruiert war, blieb die Struktur der Oberschale nach dem Absturz aus ca. 15 m Höhe zum großen Teil bestehen und bot so fast im gesamten Bereich des Bootes genügend Überlebensraum.

Nach dem Eintauchen behielt das Boot im Wasser eine vollständig gekenterte Schwimmlage bei. Nach dem Internationalen Rettungsmittel-(LSA)-Code¹¹ Punkt 4.6.3.2 muss *„die Stabilität eines Rettungsbootes derart sein, dass es sich von selbst oder durch Vorkehrungen selbsttätig wieder aufrichtet, wenn es vollständig oder teilweise besetzt und ausgerüstet ist, alle Eingänge und Öffnungen wasserdicht verschlossen sind und die Personen durch Sicherheitsgurte gesichert sind“*. Der wasserdichte Verschluss war nicht mehr gegeben, da die vordere Luke beim Aufprall abriss und das Dach im Bereich des Steuerstandes großflächig aufbrach. Inwieweit ein unbeschädigtes Boot dieses Typs sich wieder aufgerichtet hätte, wurde durch die BSU nicht untersucht.

Nach dem Abschluss der Untersuchung durch die BSU erfolgte eine Reparatur des Bootes in einer Spezialwerkstatt in den USA.

6.2.1 Heißhaken

Beide Haken wiesen an der Kontaktstelle Hakenschwanz – Auslösebolzen eine starke Abnutzung auf (siehe auch Abbildung 25). Die Ursache für den Verschleiß konnte durch die Untersuchung der BSU nicht ermittelt werden.

Im an Bord nicht vorhandenen Wartungshandbuch von William Mills (Marine) wird von übermäßigem Verschleiß¹² gesprochen, wenn der Radius der Rundung mehr als 1 mm beträgt. Die während der Untersuchung festgestellten Radien lagen mit 1,75 – 3 mm am vorderen Haken und 1,75 – 2,25 mm am hinteren Haken weit darüber.

Im Wartungshandbuch wird auch der erlaubte Abstand zwischen Hakenschwanz und Auslösebolzen beschrieben. Der Abstand darf laut Hersteller nicht mehr als 1,8 mm betragen. Am vorderen Haken wurden Werte von 1,9 – 2,0 mm und am hinteren Haken von 1,8 – 1,9 mm festgestellt.

¹¹ LSA – Life Saving Appliance

¹² excessive wear

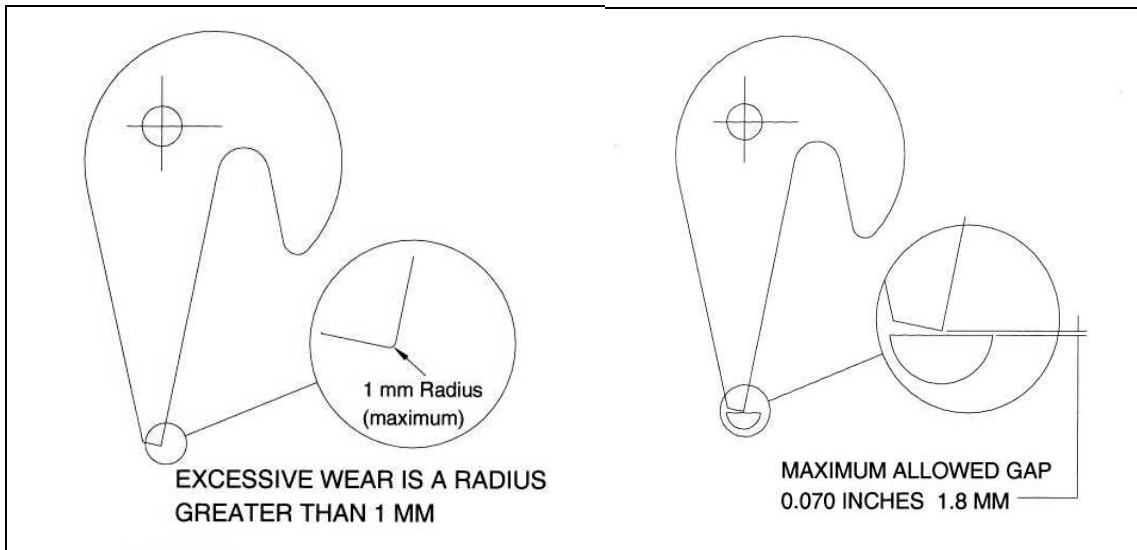


Abbildung 26: Toleranzen am Haken nach William Mills Handbuch

Damit waren die Haken an einer entscheidenden Stelle über die Maßen abgenutzt und hätten ersetzt werden müssen (Abbildung 26).

Die Abnutzung der Haken hatte einen entscheidenden Einfluss auf den Unfall. Durch den Verschleiß am Hakenschwanz ergab sich eine Verschiebung des Kraftansatzpunktes am Bolzen. Daraus resultierte ein Moment auf den Bolzen, das einerseits den Auslösebolzen so weit drehen konnte, dass er den Haken frei gab und andererseits über die Bowdenzüge die Kraft zur Auslöseeinheit übertrug und eine Drehung der Auslösescheiben bewirkte (Abbildung 27).

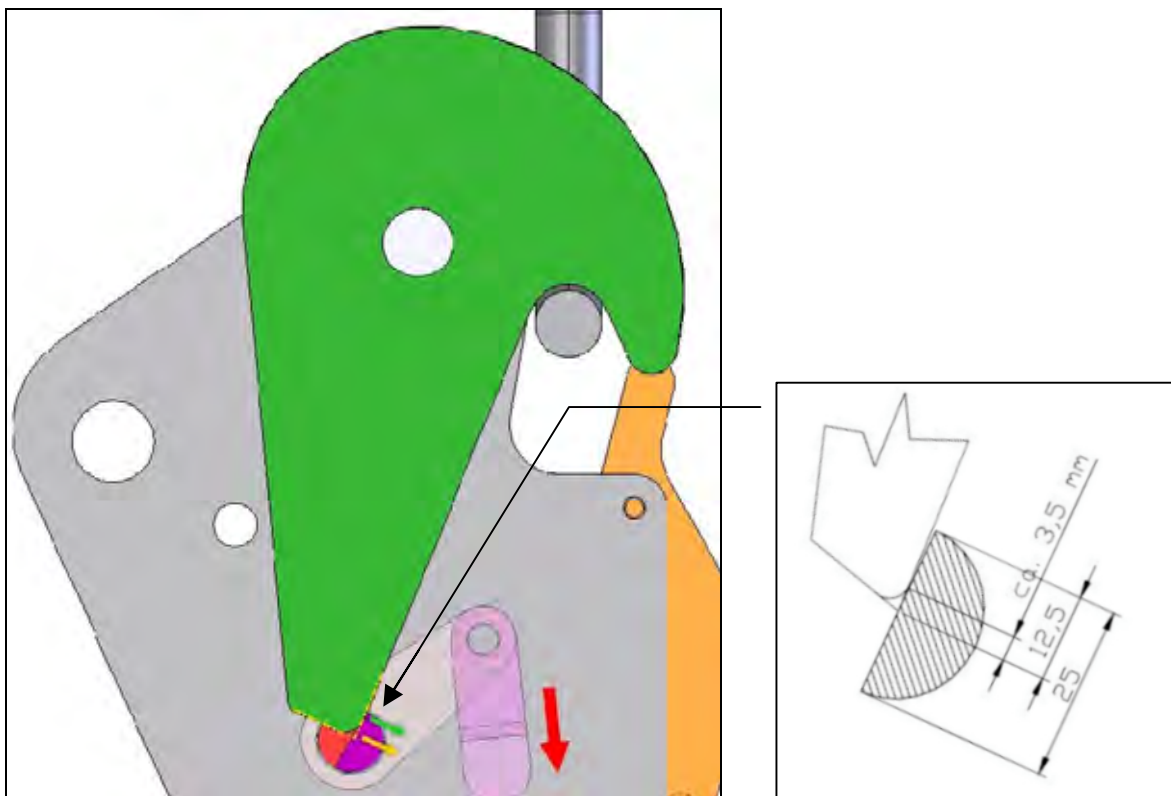


Abbildung 27: Darstellung des Hebelarms und des Moments auf den Auslösebolzen

Die Vergrößerung des Radius aufgrund von Abnutzung hätte sich durch die Schiffsbesatzung nur schwer feststellen lassen. Der Abstand zwischen Hakenschwanz und Auslösebolzen wäre dagegen mit einer einfachen Fühllehre leicht feststellbar gewesen. Das grundsätzliche Verfahren wurde im an Bord nicht vorhandenen Handbuch beschrieben.

Nach zweijähriger Nutzung zeigten beide Haken starke Korrosion. Die Feuerverzinkung hatte davor keinen ausreichenden Schutz geboten. Es ist fraglich, ob an einer so belasteten Stelle wie der Kontaktfläche Hakenschwanz – Auslösebolzen eine Feuerverzinkung sinnvoll ist. Hier wäre der Einsatz höherwertiger rostfreier Stähle anzuraten.

Die Forschung des kanadischen Institute for Ocean Technology zum Auslöseverhalten von Heißhaken wurde durch die Untersuchung der BSU nicht in Ansatz gebracht, da das vorliegende Heißhakensystem eine andere Herangehensweise nahe legte. Dennoch sind die dort erarbeiteten Ergebnisse beachtenswert. Zeigen sie doch einerseits, dass auch an unverschlissenen Heißhaken aufgrund der Konstruktion sehr hohe Kräfte auftreten können. Diese Kräfte wirken dann negativ auf die Bowdenzüge ein. Andererseits zeigen sie, dass unterschiedliche Konstruktionsansätze bei Belastung des Systems zu stabilen bzw. instabilen Heißhaken führen.

Das Spiel der Bowdenzüge wurde bei der gutachterlichen Untersuchung im Auftrag der BSU nicht weiter untersucht. Das lag unter anderem daran, dass aufgrund des nicht erkennbaren Herstellers keine Unterlagen zu den Bowdenzügen zu beschaffen waren. Vergleichbare Ausgangsdaten waren somit nicht vorhanden. Die durchgeführten einfachen Versuche (siehe Punkt 5.4.3) zeigten aber bereits einen Einfluss.

Die nach dem Unfall aufgenommenen Fotos der Auslöseeinheit im Rettungsboot machen den im BSU-Bericht beschriebenen Unfallverlauf am wahrscheinlichsten, und die Laborversuche bestätigen diese Annahme. Dennoch ist die Aussage des einen Besatzungsmitgliedes zu beachten. Dieser will den Sicherungsstift an seiner vorgeschriebenen Position gesehen haben. In diesem Fall könnte der vordere Heißhaken auf der OLIVER JACOB aufgrund von Spiel im Bowdenzug in Verbindung mit Verschleiß am Hakenschwanz ausgelöst haben.

6.2.2 Auslöseeinheit

Bei der gutachterlichen Untersuchung wurde festgestellt, dass die Befestigung des Bowdenzugs zur hinteren Auslösescheibe falsch montiert war. Erst nach dem Umbau war eine einwandfreie Funktion möglich, d.h. die hintere Auslösescheibe drehte vollständig zurück. Damit war auch die volle Funktionalität aller Sicherungselemente an der Auslöseeinheit wieder gegeben. Insofern war die falsche Montage des Bowdenzugs mit unfallursächlich.

Durch die BSU konnte nicht mehr rekonstruiert werden, ob die Installation des Bowdenzugs am falschen Montagepunkt während der Wertzeit in Singapur und den damit verbundenen Arbeiten am Heißhakensystem geschah.

Der auf den Auslösescheiben nur aufliegende Auslösehebel stellte keine echte Sicherung dar. Zwar waren während der Versuche die zum Auslösen der Heißhaken

notwendigen Kräfte mit aufliegendem Auslösehebel relativ hoch, doch erlauben die ermittelten Werte keine Aussage für die bei einem tatsächlichen Ausbringen eines Rettungsbootes auftretenden Kräfte. Hier treten Lastspitzen durch Beschleunigungen und Vibrationen auf. Damit waren die mit angehobenem Auslösehebel erzielten Werte aussagekräftiger. Bei einem der Versuche löste der vordere Haken bei einer Last von 16,51 kN aus. Das kam der Last auf den vorderen Haken eines mit drei Personen besetzten und voll ausgerüsteten Bootes im Ruhezustand gleich.

Das beim Rettungsboot der OLIVER JACOB aufgetretene Auslösen des hinteren Heißhakens konnte ebenfalls bei einem Versuch nachgestellt werden. Mit angehobenem Auslösehebel beobachteten die Teilnehmer ein Auslösen bei einer einwirkenden Kraft von 26,85 kN. Das entsprach einer geringeren Last als der des oben genannten gesamten Bootes, wenn dieses nur noch vom hinteren Haken gehalten wurde.

Auch nach dem Umbau des hinteren Bowdenzugs in der Auslöseeinheit reichte die alleinige Sicherung des Systems durch das vollständige Einrasten des Auslösehebels nicht aus, um ein Auslösen des vorderen Hakens bei 16,51 kN zu verhindern. Daraus ergeben sich zwei Schlussfolgerungen. Die aufgrund des verschlissenen vorderen Hakens auf den Auslösebolzen wirkenden Drehkräfte waren groß. Das Spiel der Bauteile in der Auslöseeinheit reichte aus, um den Auslösebolzen so weit zu drehen, dass er den Haken frei gab. Dieser Versuch war zwar für den Absturz des Rettungsbootes nicht relevant. Er zeigt aber, dass es in der Praxis bei dem Versuch, mit dem Boot einen On-Load-Release durchzuführen, nach dem Anheben der Hydrostatiksicherungsklappe voraussichtlich zu einem Auslösen des vorderen Heißhakens und damit zu einem Absturz gekommen wäre.

Mit unfallursächlich waren damit der Verschleiß an den Heißhaken und der fehlerhaft montierte Bowdenzug.

Durch die BSU war nicht mehr zu klären, ob bereits bei dem einzigen vollständigen Aussetzen des Backbordbootes im Juni 2005 ein Problem bei der Sicherung der Auslöseeinheit aufgetreten war.

6.2.3 Beschilderung

Die im Boot vorhandene Beschilderung enthielt alle wesentlichen Punkte, um einen On- oder Off-Load-Release durchzuführen. Auch das Wiedereinnehmen des Bootes war ausreichend beschrieben. Aufgrund fehlender Markierungen an den Heißhaken (siehe Abbildung 14 und 15) waren Beschreibung und notwendige Arbeitsschritte nur schwer in Einklang zu bringen. So enthielt Schild LB 17i unter Punkt 6 folgenden Text: „*Confirm that the safety indicators on the side of the hooks are aligned and not in the red zone.*“

Nach Ansicht der BSU hätten Piktogramme das Verständnis für notwendige Handlungen, technische Einstellungen und Gefahren deutlich verbessern können. Das von William Mills (Marine) ab 1999 zu diesem Heißhaken beigegebene „Operation Manual“ enthält ein „Instruction Poster“¹³, das eine gute Grundlage für solche Piktogramme dargestellt hätte.

¹³ siehe Poster Anlage 9 des im Anhang befindlichen Gutachtens

6.3 Handbücher und Besichtigungen von Boot und Auslösesystem

Anlässlich der Indienststellung des Schiffes war das Boot durch die Klassifikationsgesellschaft Det Norske Veritas (DNV) nach den geltenden Regeln besichtigt und abgenommen worden. Dabei wurden die an Bord vorhandenen Handbücher (siehe Abschnitt 5.5.2) offensichtlich als Erfüllung der nach SOLAS Kapitel III Regel 36 geforderten *Anleitungen für die Instandhaltung an Bord* angesehen. Tatsächlich waren die darin enthaltenen Beschreibungen des Heißhakensystems nicht zur Aufrechterhaltung eines sicheren Betriebs geeignet, da sie gerade nicht das vorhandene System in der notwendigen Tiefe beschrieben und die Beurteilung von Verschleißerscheinungen nicht ermöglichten, weil einzuhaltende Toleranzen nicht erwähnt wurden.

Wenn das Inventar des Bootes das unter Punkt 39 der Liste aufgeführte „Lifting hook instruction manual book“ enthalten hätte und dies dem „Maintenance Manual“ und „Operational Manual“ der Firma William Mills (Marine) LTD aus dem Jahre 1997 entsprochen hätte, wären der Schiffsbesatzung die notwendigen Informationen zugänglich gewesen.

Im Jahr 2004 erfolgte die erste Klasseerneuerung nach der Indienststellung des Schiffes. In diesem Zusammenhang wurden auch die nach SOLAS Kapitel III Regel 20 Pkt. 11.1.2, 11.1.3 und 11.2.3 geforderten Tests der Aussetzvorrichtung und der unter Last auslösenden Rettungsbootsvorrichtungen durchgeführt. Der von einem DNV-Besichtiger ausgestellte Besichtigungsbericht stellt eine Art Prüfliste dar und enthält unter anderem folgende Punkte:

- „Operational and maintenance routines of the above checked and found in order?“
- „Lifeboat lowered to just clear of water and on-load release gear tested?“
- „Foundations, blocks, falls release gear hooks, tie-bands, links and shackles inspected after test?“

Alle Prüfpunkte wurden mit „Yes“ beantwortet.

Der Prüfbericht enthält keine ausdrückliche Forderung nach einer Prüfung der Handbücher für Wartung und Handhabung des Heißgeschirrs.

Bezüglich des „On-Load-Release Gear“ enthält der Prüfbericht drei Fragen:

- „Before the above tests, have the release gears been overhauled in connection with testing? → Yes“
- „By whom which competent person/company? → Technofibre“
- „Said personnel are authorised by the manufacturer of the release gear system? → Yes“

Wie unter Punkt 5.8 festgestellt wurde, war Technofibre zum Zeitpunkt der Klasseerneuerung nicht mehr durch den Hersteller bevollmächtigt. Inwieweit der Besichtiger von DNV eine Bevollmächtigung prüfte, konnte nicht mehr festgestellt werden. Ungeklärt bleibt auch die Frage, warum durch den Besichtiger nicht bemerkt wurde, dass nur einer der Haken eine Stempelung aufwies, die zudem nicht dem William Mills-Standard entsprach.

Auch wenn die Firma Technofibre zum Zeitpunkt der Klassebesichtigung nicht mehr durch die Herstellerfirma autorisiert war, hätten durch die Servicemitarbeiter die an Bord vorhandenen Handbücher zum Heißhakensystem geprüft werden müssen. Dies

erfolgte offensichtlich nicht. Unklar bleibt auch, wie der Besichtigter der Klassifikationsgesellschaft ohne die nur im William Mills-Wartungshandbuch enthaltenen Toleranzen bzw. Maximalabstände den Zustand der Heißhaken beurteilt hat.

Bei der Besichtigung durch den Germanischen Lloyd im Auftrag der See-BG anlässlich der Einflagung am 19. September 2005 erfolgte eine Besichtigung der Sicherheitsausrüstung. Auch die dabei ausgestellten Dokumente „Initial and Periodical Survey of Accident Prevention and Safety Equipment and of Measures to Protect the Marine Environment“ und „Periodical Survey of Accident Prevention and Ship Safety Installations and Equipment“ enthalten keine ausdrückliche Feststellung über das Vorhandensein von Handbüchern über die Wartung und Handhabung des Heißgeschirrs.

Die an Bord vorhandenen Handbücher entsprachen in vielen Punkten nicht den sehr grundsätzlich gehaltenen Forderungen der Regel 36 aus SOLAS Kapitel III. Beispielfhaft seien hier

- 36.2 - *Instandhaltungs- und Reparaturanleitungen,*
 - 36.3 - *Plan für die regelmäßigen Wartungen,*
 - 36.7 - *Inspektions- und Wartungstagebuch,*
- genannt.

6.4 Bootsmanöver und Wartung

Aufgrund der nach ISM-Code durch die Besatzungen der OLIVER JACOB gefertigten Berichte über durchgeführte Übungen mit den Rettungsbooten und der darin vermerkten Zeiten geht die BSU davon aus, dass im Jahr 2005 auf der OLIVER JACOB 16 Übungen zum Verlassen des Schiffs und ein „Mensch über Bord“-Manöver durchgeführt wurden. 12 der 16 Übungen waren einfache Stellmanöver, bei denen sich die Besatzungsmitglieder an den zugewiesenen Booten einfanden. Im Rahmen dieser Übungen wurden die Motoren und Ruder der Boote getestet. Bei drei Manövern wurden die Boote zu Wasser gelassen, aber nicht von den Bootsläufern gelöst. Auch dabei wurden Motoren und Sprinklersysteme in ihrer Funktion überprüft. Nur bei der Übung im Juni wurden beide Boote vollständig ausgesetzt und gefahren. Das entsprach damit nicht der Forderung nach SOLAS. Gemäß Kapitel III Regel 19 Punkt 3.3.3 „... *muss jedes Rettungsboot mindestens einmal in 3 Monaten im Rahmen einer Übung zum Verlassen des Schiffes mit der ihm zugeteilten Besatzung ausgesetzt und im Wasser manövriert werden.*“

Das ISM-Handbuch der Reederei fordert ebenfalls die vierteljährliche Durchführung von Rettungsbootmanövern mit dem Boot im Wasser.

Die Einflagungsbesichtigung erfolgte durch einen Vertreter des Germanischen Lloyds für die See-BG. Auf Seite 2 des verwendeten Formulars „Wiederholungs-Besichtigung der Unfallverhütungs- und Schiffssicherheitseinrichtungen und -ausrüstungen“ ist der Prüfpunkt „*Wurden viermal jährlich Bootsmanöver durchgeführt? (Boot zu Wasser, Fahrübungen)?*“ zusammen mit dem Hinweis auf SOLAS Kapitel III Regel 19 aufgeführt. Das entsprechende Bewertungskästchen ist mit dem Synonym für „ja“ ausgefüllt. Die darunter befindliche Zeile, in welche die vier Daten hätten eingetragen werden können, wurde nicht ausgefüllt.

Beide Offiziere hatten zum Unfallzeitpunkt noch nicht an einem tatsächlichen Ausbringen der Rettungsboote auf der OLIVER JACOB teilgenommen. Beide waren an einem einfachen Zuwasserlassen während einer Übung beteiligt. Der länger an Bord befindliche Seemann wirkte an 6 Stellmanövern mit.

6.5 Ausbildung

Die Offiziere durchliefen vor ihrem Einsatz eine Ausbildung zum Rettungsbootsmann an deutschen Ausbildungseinrichtungen. Die BSU begutachtete im Rahmen der Untersuchung die Lehrinhalte und Lehrmittel an drei Ausbildungseinrichtungen. Dabei wurde festgestellt, dass aufgrund der vielfältigen abzudeckenden Themen unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt werden. Nur an zwei Einrichtungen waren entsprechende Lehrmittel, d.h. ein Heißhakensystem, vorhanden. Diese Heißhakensysteme entsprachen in beiden Fällen dem gleichen Typ eines anderen Herstellers und wichen in wichtigen Punkten von dem zentralauslösbaren Heißhakensystem von William Mills (Marine) ab. Schon hier erwies sich die Meinung des einen Besatzungsmitgliedes der OLIVER JACOB, dass alle Boote und Auslösesysteme gleich wären, als falsch. Nach Ansicht der Sachverständigen der U.S. Coast Guard ist gerade das im Auslösesystem von William Mills (Marine) verwendete Prinzip der Auslösescheiben einzigartig. Nach ihrer Ansicht hat das Unverständnis über die Funktion zum Unfall beigetragen.

Auch das an den Ausbildungseinrichtungen genutzte „Handbuch für die Ausbildung im Schiffssicherungsdienst“ der See-BG enthielt keine Informationen über zentralauslösbare Heißhakensysteme¹⁴.

Entlastungsstander waren weder an den Ausbildungseinrichtungen noch im Handbuch Lehrinhalt.

6.6 Entlastungsstander

An Bord der OLIVER JACOB waren keine Entlastungsstander (Hanging-Off Pendants) vorhanden. Damit war es nicht möglich, die Heißhaken zu entlasten, während das Boot sich in den Davits befand.

Im Wartungshandbuch von William Mills (Marine) wird ein monatlich durchzuführender Funktionstest beschrieben. Nach dem Aufhängen des Bootes in den Entlastungsstandern soll der Auslösemechanismus betätigt werden. Weiterhin wird die dann mögliche Inspektion und Pflege der entsprechenden Bauteile erläutert. Durch die Besichtigung der Klassifikationsgesellschaften wurde das Fehlen solcher Stander offensichtlich nicht bemängelt.

Die BSU geht davon aus, dass bei der Verwendung der Entlastungsstander zu Wartungszwecken das Problem an der Auslöseeinheit schon früher erkannt worden wäre. Gleichzeitig hätte das die Möglichkeit gegeben, die Bediener mit der Funktionsweise des Systems vertraut zu machen.

¹⁴ Die See-BG merkte an, dass auf dem Deckblatt des „Handbuch für die Ausbildung im Schiffssicherungsdienst“ bereits darauf hingewiesen werde, dass alle vorgeschriebenen Bedienungsanleitungen Bestandteil dieses Handbuches seien. Sie teilte weiterhin mit, dass das o.g. Handbuch durch die Selbstverwaltungsorgane erlassen wird und dass die im Berichtsentwurf enthaltene Empfehlung der BSU zum Handbuch durch den zuständigen Ausschuss der Selbstverwaltung beraten und umgesetzt werde.

Das Nichtvorhandensein der Entlastungsstanter war mitunfallursächlich, da sie einerseits nicht die oben beschriebenen Verwendungen fanden und andererseits am Unfalltag nicht für eine einfache Lösung des Problems zur Verfügung standen.

6.7 Unfallhergang

Bei den Unfallbeteiligten fanden sich keine Hinweise auf Übermüdung oder Alkoholeinfluss.

Die Durchführung eines Rettungsbootsmanövers entsprach den nach SOLAS geforderten Regularien. Die Vorgehensweise, also das erstmalige Fieren des Bootes ohne Besatzung, erfolgte gemäß dem ISM-Handbuch der Reederei, das damit auch im Einklang mit der Empfehlung des MSC/Circ. 1136¹⁵ - Anhang Pkt. 2.3.3 stand. Der weitere Ablauf des Manövers verlief bis zum Wiederaufnehmen des Bootes normal und ohne Beanstandungen. Die Bekleidung der Bootsbesatzung und das Verhalten im Boot entsprachen den Vorschriften.

In Auswertung der Untersuchung geht die BSU davon aus, dass beim Wiederklarmachen der Auslöseeinheit der Bediener mit der Tatsache konfrontiert war, dass der Auslösehebel nicht in die gesicherte Position einrastete, da er von der hinteren Auslösescheibe blockiert wurde. Daraus resultierend ließen sich auch alle anderen Sicherungen nicht durchführen. Die zum Zweck der Sicherung auszuführenden Tätigkeiten waren auf dem Bedienschild LB 17i (Abbildung 19) eindeutig beschrieben:

2 Check that release handle has fully dropped into its safety slots.

3 Put the button headed safety pin into place.

Bereits an dieser Stelle hätte durch den Bootsführer eine Information an die Schiffsführung erfolgen müssen, und das Wiederaufnehmen des Bootes hätte bis zur Lösung des Problems unterbrochen werden müssen. Insofern war das Nichthandeln des Bootsführers mitunfallursächlich.

Die Bootsläufer wurden in die Heißhaken eingehakt, und es begann das Einhieven des Bootes. Als das Boot frei von der Wasseroberfläche war, hätte die unter Punkt 8 des Bedienschildes geforderte Absicherung erfolgen müssen:

8 Confirm Hydrostatic indicator has moved back to the locked position.

Die Untersucher gehen davon aus, dass der Handauslösehebel der Hydrostatiksicherung im Backbordboot in der gesicherten Stellung eine ebenso wenig eindeutige Position aufwies wie der im Steuerbordboot der OLIVER JACOB (siehe Abbildung 21). Weiterhin stellten die Untersucher während der Laborversuche fest, dass der Auslösehebel sich bei der vollständigen Beaufschlagung der Hydrostatiksicherung mit Wasser, also der Entriegelung, nur um 12,5 Grad nach oben bewegte. Das entsprach in etwa der Breite des Hebels und war damit nur dem mit den Besonderheiten des Systems vertrauten Bediener ein sicherer Hinweis. Da

¹⁵ MSC/Circ. – Maritime Safety Committee/Circular – Schiffssicherheitsausschuss/Rundschreiben

der bedienende Offizier bis zum Unfall an keinem vollständigen Aussetzmanöver mit diesem Boot teilgenommen hatte, sind die Untersucher der Auffassung, dass er in diesem Sinne ungeübt war.

Nachdem das Boot vollständig eingenommen war, erfolgte offensichtlich eine Diskussion des aufgetretenen Problems durch die Offiziere. Der Kapitän erhielt weiterhin keine Information und wurde auch nicht über das weitere Vorgehen informiert.

Ob den Offizieren die Funktion eines Entlastungsstanders bekannt war, bleibt ungeklärt. Jedoch fragte keiner der beiden danach.

An der Entscheidung zum Wiederausbringen des Bootes, dessen Auslösesystem sich immer noch im ungesicherten Zustand befand, waren keine anderen Besatzungsmitglieder beteiligt. So konnte nicht nachvollzogen werden, wie und warum dieser Entschluss erfolgte.

Das Boot wurde wieder besetzt. Nur der Matrose war mit Helm und Rettungsweste ausgerüstet. Damit verstießen die beiden anderen Mitglieder der Bootsbesatzung gegen § 34 Abs. 2 der UVV-See: *„Die Bootsbesatzungen haben bei den Bootsübungen Rettungswesten anzulegen.“*

Durch den Matrosen wurden die Sicherheitsgurte vollständig angelegt. Er überlebte den Absturz. Nach Ansicht der BSU sicherten sich die Offiziere mit den Gurten nur im Beckenbereich. Dafür sprechen einerseits das Beschädigungsmuster an den Bügeln der Gurte im Sitzbereich und andererseits die erlittenen Verletzungen, die zum Tod der beiden Männer führten.

Nach dem Unfall wurde durch die Schiffsbesatzung schnell und im Rahmen ihrer Möglichkeiten gehandelt. Die Entscheidungen des Kapitäns sind nachvollziehbar.

7 Sicherheitsempfehlung(en)

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

1. Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den Betreibern von Seeschiffen:
 - ihren Besatzungen aktuelle und umfassende Handbücher zu den an Bord vorhandenen Rettungsbooten und Heißhakensystemen zur Verfügung zu stellen,
 - die Aufnahme von Listen in die ISM-Handbücher über die durch die Hersteller autorisierten Wartungsfirmen,
 - die Bereitstellung von Entlastungsstandern zur Wartung, sofern die Heißhakensysteme dies zulassen, inklusive der Handhabungsanweisungen der Hersteller, sowie die Aufnahme eines entsprechenden Verfahrens in die ISM-Handbücher,
 - die Ausrüstung der Rettungsboote mit den empfohlenen Piktogrammen, die das Handhaben der Auslösetechnik beschreiben,
 - die Empfehlungen des MSC/Circ. 1206 – Maßnahmen zur Verhinderung von Unfällen mit Rettungsbooten¹⁶ - umzusetzen und die Forderungen aus SOLAS Kapitel III positiv zu begleiten.

2. Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den Schiffsführungen:
 - die Beachtung der Handbücher für den sachgerechten Umgang mit Heißhakensystemen bei Betrieb, Übung und Wartung,
 - die Verwendung von Entlastungsstandern (Hanging-Off Pendants) zu Wartungszwecken, sofern die Heißhakensysteme dies zulassen,
 - die Entwicklung eines geschärften Bewusstseins für die Gefahren bei Rettungsbootsmanövern, aber auch für die Bedeutung von realen Übungen,
 - ihre Besatzungen unmissverständlich anzuweisen, dass bei jeglichen unsicheren Situationen Übungen sofort abgebrochen werden.

3. Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den Klassifikationsgesellschaften:
 - die Einführung eines Verfahrens, das sicherstellt, dass nur autorisierte Werkstätten Wartungsarbeiten an sicherheitsrelevanten Einrichtungen durchführen,
 - die Aufnahme eines eindeutigen Prüfpunktes in die Besichtigungsrichtlinien, der das Vorhandensein von Wartungs- und Bedienungshandbüchern und deren Übereinstimmung mit den Empfehlungen des MSC/Circ. 1205 – Guidelines for Developing Operation and Maintenance Manuals for Lifeboat Systems¹⁷ - feststellt.

4. Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den Herstellern von Heißhaken die Verwendung von Materialien mit höherer Verschleißfestigkeit und

¹⁶ Veröffentlicht in deutscher Sprache im Verkehrsblatt 5/2007 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

¹⁷ Richtlinien für die Entwicklung von Handbüchern für die Wartung und Handhabung von Rettungsbootsystemen

besserer Seewasserbeständigkeit. Darüber hinaus sollten die Hersteller ihre Heißhakensysteme auf die Möglichkeit des Selbstauslsens bei ungenügendem Wartungszustand überprüfen und gegebenenfalls das Auslseprinzip überarbeiten.

5. Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den deutschen seemännischen Ausbildungseinrichtungen, den Ausbildungsumfang bezüglich zentralauslsbarer Heißhakensysteme zu erweitern. Die Handhabung verschiedener Heißhakensysteme und der Einsatz von Entlastungsstndern sollte Bestandteil werden.
6. Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt der See-Berufsgenossenschaft eine verbesserte Kontrolle der Einhaltung der Forderung zur regelmäßigen Durchführung von Übungen mit vollständigem Aussetzen der Boote aus SOLAS Kapitel III Regel 19.
7. Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt der See-Berufsgenossenschaft die Aufnahme folgender Themen in das „Handbuch für die Ausbildung im Schiffssicherungsdienst“:
 - Zentralauslsbare Heißhakensysteme,
 - Entlastungsständer (Hanging-Off Pendants).
8. Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, in den entsprechenden Gremien der Internationalen Schifffahrtsorganisation IMO eine Untersuchung anzuregen, um bei existierenden und zukünftigen Heißhakensystemen die Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Auslösen und gegen Selbstauslsung des Heißhakensystems aufgrund von Verschleiß zu erhöhen.

8 Quellenangaben

- Ermittlungen der deutschen Botschaft in Kamerun und der Bundespolizei
- Obduktionsbericht des Instituts für Rechtsmedizin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
- Schriftliche Erklärungen und Stellungnahmen der Schiffsführung und Reederei
- Zeugenaussagen
- Gutachten des Sachverständigenbüros Dipl.-Ing. Jan Hatecke
- Unterlagen der See-Berufsgenossenschaft (See-BG)
 - Unfallverhütungsvorschriften (UVV-See)
 - Richtlinien und Merkblätter
 - Schiffsakten
 - Handbuch für die Ausbildung im Schiffssicherungsdienst
- Seekarte Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- MSC/Circ. 1049, 1093, 1136, 1137, 1205, 1206
- Bekanntmachung des Internationalen Rettungsmittel-(LSA-)Codes i.V.m. der Entschließung MSC. 48(66)
- SOLAS 1974, Kapitel III
- Maintenance and Operation Manual „Titan“ der William Mills (Marine) LTD 1997, 1999
- Studie „Lifeboat Release Mechanism Testing“ des kanadischen National Research Council – Institute for Ocean Technology, 09/2005
- Sicherheitsstudie „Review of Lifeboat and Launching Systems‘ Accidents“ der britischen Marine Accident Investigation Branch (MAIB) 01/2001
- Abbildungen:
 - Abb. 2 Homepage der Reederei Ernst Jacob GmbH & Co. KG
 - Abb. 3, 4, 14 bis 22 BSU
 - Abb. 5 Hyundai Precision & IND. CO. LTD
 - Abb. 6, 7, 12, 26 Handbücher der William Mills (Marine) LTD
 - Abb. 8, 23 bis 25, 27 Gutachten Dipl.-Ing. Jan Hatecke
 - Abb. 9, 13 USCG i.V.m. Umoe Schat-Harding
 - Abb. 10, 11 Reederei Ernst Jacob GmbH & Co. KG

9 Anhang