



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

Untersuchungsbericht 202/04

Schwerer Seeunfall

Verpuffung an Bord des FK HARMONIE am 2. August 2004 vor Baltrum

1. März 2005

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 24. Juni 2002 durchgeführt.

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

Bei der Auslegung des Untersuchungsberichtes ist die deutsche Fassung maßgebend.

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

Direktor: Dieter Graf
Tel.: +49 40 31908300, Fax.: +49 40 31908340
posteingang-bsu@bsh.de www.bsu-bund.de

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG DES SEEUNFALLS.....	5
2	UNFALLORT.....	6
3	SCHIFFSDATEN.....	7
3.1	Foto FK HARMONIE	7
3.2	Daten.....	7
4	UNFALLHERGANG	8
4.1	Schriftliche Aussage des Kapitäns des FK HARMONIE.....	8
4.2	Schriftliche Aussage des Decksmannes	8
5	SCHADENZUSAMMENFASSUNG.....	9
6	ANALYSE	12
6.1	Brandschäden	12
6.1.1	Brücke	12
6.1.2	Aufenthaltsraum/Kombüse	13
6.1.3	Maschinenraum.....	14
6.1.4	Hauptmaschine	15
6.2	Ermittlung der Brandursachen.....	18
6.3	Brandversuch zur Zündquelle.....	21
6.4	Untersuchung der Winkelverschraubung.....	21
6.5	Zusammenfassung.....	24
7	SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN	25
8	QUELLENANGABEN.....	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Seekarte	6
Abbildung 2: Schiffsfoto	7
Abbildung 3: Bb.-Seitentür	9
Abbildung 4: Kombüsentür achtern	9
Abbildung 5: Ruderhaus Mittschiffs/Bb.-Seite	10
Abbildung 6: Kombüsenbereich achtern	10
Abbildung 7: Niedergangsbereich MR	11
Abbildung 8: Ruderhaus nach vorne	12
Abbildung 9: Kartenfach	13
Abbildung 10: Lüftungsrohr	14
Abbildung 11: Niedergang Stb.-Seite	15
Abbildung 12: Verschraubung am Ölkühler	16
Abbildung 13: ATL Isolierung	16
Abbildung 14: ATL abgenommene Isolierung	17
Abbildung 15: Ölnebelausbreitung im MR	18
Abbildung 16: Leckstelle und ATL an der HM	19
Abbildung 17: Isolierung ATL	19
Abbildung 18: Brandausbreitung unter der Decke im MR	20
Abbildung 19: Winkelverschraubung / 90° Fitting	22
Abbildung 20: Bruchfläche	22
Abbildung 21: Ansicht unter Rasterelektronenmikroskop	23
Abbildung 22: Gefügebild	24

1 Zusammenfassung des Seeunfalls

Am 2. August 2004 kam es gegen 01:00 Uhr MESZ¹ N-lich von Baltrum im Maschinenraum und Ruderhaus des FK HARMONIE zu einem Brand, wodurch die Einrichtung des Ruderhauses erheblich beschädigt wurde.

Der Schiffsführer erlitt schwerste Verbrennungen und sprang, um die Flammen am Körper zu löschen, über Bord.

Aufgrund des schnellen Handelns des Decksmannes ist kein größerer Schaden am Schiff entstanden, und der Schiffsführer konnte gerettet werden.

¹ Zeitangaben ohne besonderen Zusatz sind im Folgenden stets Ortszeiten.

2 Unfallort

Art des Ereignisses: Schwerer Seeunfall, Schiffsbrand mit einem Verletzten
Datum/Uhrzeit: 2. August 2004/01:00 Uhr MESZ
Ort: N-lich von Baltrum
Breite/Länge: auf Position ca. ϕ 53°45' N λ 007°23' E

Ausschnitt aus der amtlichen Karte für die Sportschiffahrt Serie 3015, BSH



Abbildung 1: Seekarte

3 Schiffsdaten

3.1 Foto FK HARMONIE



Abbildung 2: Schiffsfoto

3.2 Daten

Schiffsname:	FK HARMONIE
Schiffstyp:	Fischkutter
Nationalität/Flagge:	Deutschland
Heimathafen:	Accumersiel
Fischerkennzeichen:	ACC 3
Unterscheidungssignal:	DCRK
Reederei:	(bekannt)
Baujahr:	1962
Bauwerft/Baunummer:	Scheepswerf Ton Bodewas Holland
Klassifikationsgesellschaft:	GL
Länge ü.a.:	18,73 m
Breite ü.a.:	5,33 m
Bruttoraumzahl:	54 BRZ
Nettoraumzahl:	16 NRZ
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	2,50 m
Maschinenleistung:	265 kW
Hauptmaschine:	CUMMINS NTA-855-M
Umdrehungszahl:	1950 RPM
Zylinderanzahl:	6
Schmierölmenge:	26 l
Anzahl der Besatzung:	1+1 Decksmann

4 Unfallhergang

4.1 Schriftliche Aussage des Kapitäns des FK HARMONIE

Gegen 00:30 Uhr habe er einen Kontrollgang im Maschinenraum gemacht, wobei er festgestellt habe, dass eine Hochdruckleitung vom Ölfilter zur Aufladung undicht gewesen sei. Aufgrund dessen habe er versucht, die Verschraubung am undichten Ölfilter mit einem Schlüssel nachzuziehen, als die Schraube sofort abgebrochen sei. Er könne sich nicht erklären, wieso es zur sofortigen Brandexplosion gekommen sei. Nachdem er vom Feuer überrascht worden sei, habe er nur noch versuchen können, so schnell wie möglich nach oben zu kommen, um sich durch einen Sprung ins Wasser vor dem Verbrennen zu retten. Der Decksmann habe ihm dann einen Rettungsring zugeworfen, ihn wieder an Deck gezogen und die medizinische Versorgung veranlasst.

Über die Brandursache könne er leider keine Aussage machen

4.2 Schriftliche Aussage des Decksmannes

In der Nacht von Sonntag auf Montag, dem 1. August 2004 / 2. August 2004, sei mit dem Kutter ACC 3 HARMONIE hinter der Insel Baltrum gefischt worden. Er sei an Deck damit beschäftigt gewesen, Krabben zu sieben und zu kochen. Plötzlich habe sein Chef geschrien, dass er brenne und er, der Decksmann, habe gesehen, wie der Chef brennend über Bord gesprungen sei. Daraufhin habe er ihm den Rettungsring zugeworfen und ihn wieder an Bord gezogen. Kurze Zeit später habe er festgestellt, dass das Ruderhaus in Flammen gestanden habe. Er habe auch bemerkt, dass die Feuerlöschpumpe noch gelaufen habe und sofort angefangen, das Feuer zu löschen. Anschließend habe er Rotfeuer abgegeben. (Abbrennen einer roten Handfackel)

Eine Nachfrage der BSU an Bord des FK HARMONIE in Accumersiel ergab, dass die Seenotsignalmittel und der Erste-Hilfe-Kasten griffbereit im Ruderhaus lagerten. Bei diesem Seeunfall lagen die Signalmittel und der Erste-Hilfe-Kasten allerdings ungünstiger Weise im Brandbereich und mussten erst vom Decksmann aus den Flammen geborgen werden. Durch die Sicherstellung der Seenotmittel konnte jedoch größerer Schaden verhindert werden, und es war somit auch möglich, Hilfe herbeizuholen und die medizinische Erstversorgung des Kapitäns vorzunehmen.

5 Schadenszusammenfassung



Abbildung 3: Bb.-Seitentür



Abbildung 4: Kombüseentür achtern



Abbildung 5: Ruderhaus Mittschiffs/Bb.-Seite



Abbildung 6: Kombüsenbereich achtern



Abbildung 7: Niedergangsbereich MR

6 Analyse

Die Unfallursachenermittlung zu diesem Seeunfall gestaltete sich besonders schwierig. Der Schiffsführer wurde durch die erlittenen lebensgefährlichen Verbrennungen am Körper von über 50 % für einen längeren Zeitraum in ein künstliches Koma versetzt und stand somit für die Ursachenermittlung vorerst nicht zur Verfügung. Der Decksmann konnte zum Unfallhergang keine Aussagen machen, da er zum Unfallzeitpunkt an Deck tätig war.

Die Bordinspektion der See-BG am 3. August 2004 hat ergeben, dass größere Mengen Öl im Maschinenraum verteilt waren. Der Maschinenraum wurde wenig in Mitleidenschaft gezogen, da die Verpuffung sich zum Niedergang hin ausdehnte. Alle Verbindungsschläuche und Verschraubungen waren offensichtlich intakt und Feuereinwirkungen bzw. Verbrennungen nicht erkennbar. Zur Brandursachenermittlung wurde die Gesellschaft für Sicherheitstechnik/Schiffssicherheit Ostsee mbH Rostock beauftragt. Eine Besichtigung im Beisein der BSU sowie zweier Gutachter der v.g. Gesellschaft fand am 13. August 2004 in Accumersiel statt.

Für die Schadensanalyse einer Winkelverschraubung erhielt das Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik Hamburg den Auftrag.

6.1 Brandschäden

6.1.1 Brücke

Die Brücke zeigte Brandschäden im gesamten Bereich der Decken, Wände und Einbauten ab einer Höhe von ca. 90 cm über dem Boden auf. Das Brückenequipment (Monitor, Kommunikationstechnik, Bedieneinrichtungen) war großflächig verkohlt und angeschmolzen. Die Deckeninstallation aus Kunststoff (Lampenschalen und Gehäuse) war vollständig zerstört. Der Kunstlederbezug sowie die Polsterung des Brückensitzes sind zu ca. 30 % verbrannt. Equipment und Mobiliar unterhalb von 90 cm, einschließlich des Fußbodens, waren nicht betroffen. Die Brückenfenster waren verrußt und eingetrübt.



Abbildung 8: Ruderhaus nach vorne

6.1.2 Aufenthaltsraum/Kombüse

Die Oberflächen der Decken- und Wandverkleidung, des Mobiliars, der Einrichtungsgegenstände sowie des PVC-Fußbodenbelages waren durch Brandeinwirkung vollständig zerstört worden. Die Fußbodenleisten sind zum größten Teil geschmolzen und verbrannt. Die Faserplatten des Fußbodens blieben unversehrt. Charakteristische Brandmuster waren auf der Holzvertäfelung, den Holzmöbeln, den Holzblendleisten sowie auf den Gardinenleisten zu erkennen. Im Bereich des Maschinenraumeinstieges war dabei ein stärkerer Abbrand festzustellen als in den anderen Bereichen. Offen liegende Kunststoffteile waren geschmolzen. Die Deckenleuchte war vollständig zerstört und die Glühlampe geschmolzen. Das Kartenfach mit darin befindlichen Seekarten unter der Decke im Mittelgang war vollständig verbrannt. Die Polsterauflagen der Sitzflächen waren fast vollständig verbrannt. Die achteren Fenster hatten eine starke Eintrübung und waren verrußt sowie zum Teil gesprungen.



Abbildung 9: Kartenfach

6.1.3 Maschinenraum

Der Maschinenraum (MR) wurde in einem technisch guten Zustand vorgefunden mit vergleichsweise geringen Schäden.

Große Bereiche der Stb.-Seite mit dem Niedergang, der Werkbank, der Decke und der Achterkante Stb. des MR waren sehr stark verölt. Die MR-Decke wies Stb. achtern Schäden, wie verbrannte Farbschichten, Blasenbildung und Ablätterungen, auf. Der Bereich des MR-Einstieges war stark verrußt, jedoch war der Anstrich unter dieser Öl-/Rußschicht größtenteils unversehrt. Das Gehäuse der Wasserrumpfpumpe an der Achterkante des MR-Niederganges sowie das Gehäuse eines Messfühlers an der Stb.-Vorderkante der Hauptmaschine war verkohlt. Verschiedene Kabel im Deckenbereich Stb. waren teilweise verkohlt. Die Abdeckungen diverser Leuchten sowie ein Kabelkanal an der Vorderkante des MR waren geschmolzen. Die Farbschicht des Lüftungsrohres an der Stb.-Seite war verbrannt und abgeblättert. Der Niedergang war weitgehend unversehrt, nur der obere Teil und Teile des rechten Handlaufs wiesen Brandspuren auf. Der Feuerlöscher im MR-Einstieg war nicht mehr in der Halterung und lag im gesicherten Zustand in der Stb.-Bilge. Die übrigen Bereiche des MR waren leicht verrußt. Die weiteren Systeme und Anlagen im MR, wie Dieselgenerator und Netzwinden, zeigten keine nennenswerten Beschädigungen.



Abbildung 10: Lüftungsrohr

6.1.4 Hauptmaschine

Der Ölfilm auf den Wänden und der Decke an Stb.-Seite des MR wurde als Schmieröl aus der Hauptmaschine (HM) identifiziert. Die HM des Typs CUMMINS NTA 855 M wurde daraufhin ausgiebig untersucht. Bei der Sichtkontrolle der HM und ihrer Systeme konnten weder Leckagen im Brennstoffsystem bzw. Kabeldefekte noch offensichtlich lose Verschraubungen festgestellt werden. Die Peilung der Ölwanne mittels Peilstab zeigte einen Füllstand von 3 mm unter Maximalfüllung. Als einzige Leckage im Schmierölsystem wurde die Winkelverschraubung der Schmierölleitung zum Abgasturbolader (ATL) am Filtergehäuse des Ölkühlers entdeckt. Das Einschraubgewinde dieser Leitung war am Gehäuse abgerissen und leicht nach unten verbogen.



Abbildung 11: Niedergang Stb.-Seite



Abbildung 12: Verschraubung am Ölkühler

Die weitere Untersuchung konzentrierte sich auf die Zündquelle. Die HM verfügt über eine isolierte und verblechte Abgasleitung auf der Stb.-Seite. Diese Leitung war im unteren Bereich ebenfalls verölt und zeigte auf der gesamten Länge deutliche Flammspuren auf. Der ATL war durch eine Matte isoliert, eine Verdrahtung wurde nicht festgestellt. Diese Isolierung und das Gehäuse des ATL sowie unmittelbar benachbarte Teile des Abgaskanals zeigten Brandspuren auf, waren verrußt und enthielten Reste verbrannten Öls.



Abbildung 13: ATL Isolierung



Abbildung 14: ATL abgenommene Isolierung

6.2 Ermittlung der Brandursachen

Nach der Auswertung der zur Verfügung stehenden Unterlagen ergibt sich folgender Sachverhalt:

Die Verschraubung der Schmierölleitung am Ölkühler wies eine Leckage auf. Aus dieser Leckage trat Schmieröl bei einem Druck von ca. 3 bar ungehindert in Form eines Sprühnebels aus. Die Größe des verölten Bereichs und die Tatsache, dass die Schmierölmenge in der Ölwanne offensichtlich kaum abgenommen hatte, lassen den Schluss zu, dass keine großen Mengen an Schmieröl ausgetreten sein können. Der Schmierölnebel verteilte sich auf der Stb.-Seite des MR, benetzte Anlagenteile, wie Decken, Wände, Werkbank usw., und es bildete sich eine ölhaltige Raumatmosphäre aus. Gleichzeitig begann das Öl an der benetzten heißen Oberfläche von Maschinenteilen zu verdampfen und zündfähige Gemische zu bilden. Diese Verdampfungsprodukte sowie Öltröpfchen sammelten sich vorrangig im Stb.-Bereich unter der MR-Decke.

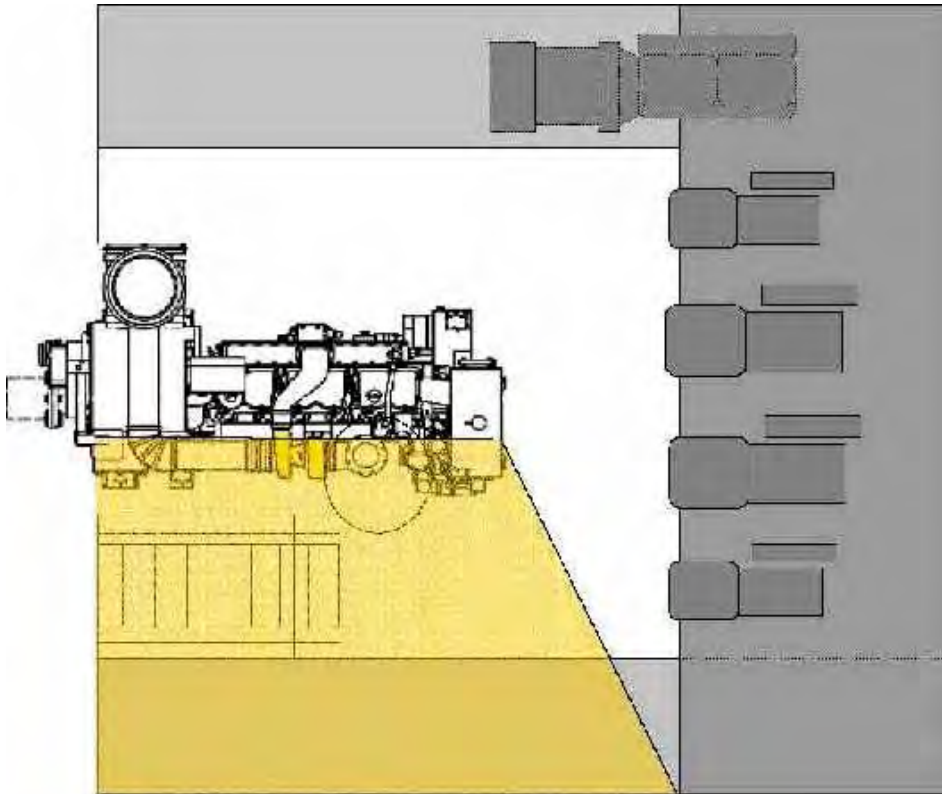


Abbildung 15: Ölnebelausbreitung im MR

Am Unfalltag überprüfte der Schiffsführer den Motorbetrieb und stellte dabei Öltröpfchen an der Winkelverschraubung zwischen dem Ölkühler und dem Anschlussschlauch fest. Er versuchte daraufhin die Überwurfmutter des Anschlussschlauches mit einem Schraubenschlüssel festzuziehen. Dabei riss die Winkelverschraubung am Ölkühler ab. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Winkelverschraubung nicht gleich vollständig abgerissen ist, sondern dass sich im oberen Teil zuerst ein feiner Riss gebildet hatte, aus dem das Öl zusätzlich zerstäubt wurde.

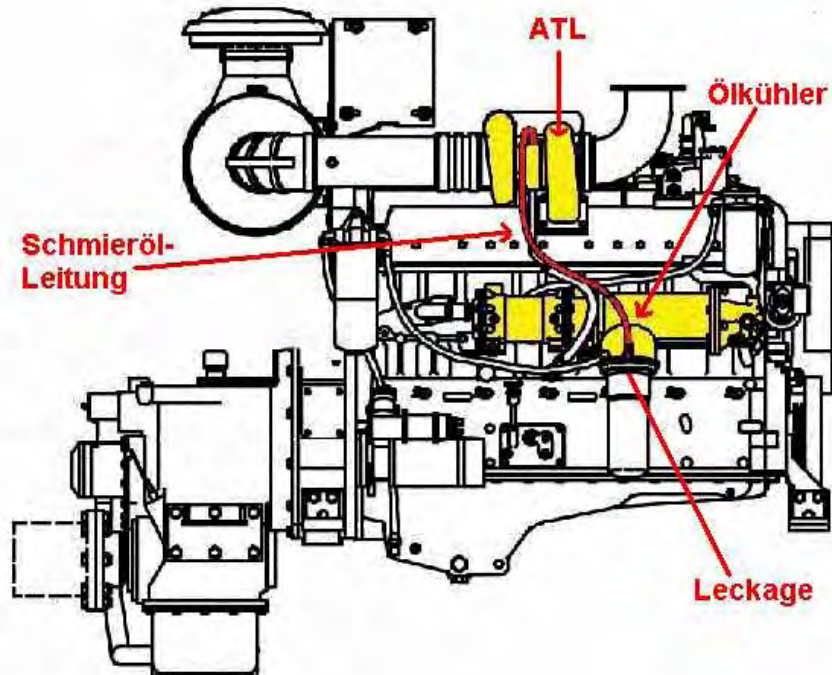


Abbildung 16: Leckstelle und ATL an der HM

Der ATL befindet sich bei diesem Motor in ca. 23 cm horizontalem und 38 cm vertikalem Abstand zur Leckagestelle. Durch den Riss im oberen Teil der Winkelverschraubung lagen die Abgasanlage, insbesondere der ATL, zwangsläufig im direkten Bereich des Schmierölstrahles. An der Verbindungsstelle zwischen ATL und Abgasleitung drang das Öl unter die Isolierung und wurde bis auf 600° C erhitzt. Wie die Schadensbilder am ATL und der Isolierung nachweisen, kam es an dieser Stelle zu einer Entzündung des Schmieröls.



Abbildung 17: Isolierung ATL

An der Oberseite der ölgetränkten Isolierung bildeten sich offene Flammen aus und der Brand war zunächst nur auf dieses Gebiet beschränkt. Die Flammenspuren an der Abgasisolierung sprechen dafür, dass der offene Brand an der Isolierung des ATL als Quelle der Durchzündung gesehen werden muss. Der weitere Ablauf sah folgendermaßen aus:

Der Einstieg zum MR ist im Seebetrieb nur geöffnet für Inspektions- und Reparaturmaßnahmen. Zum Unfallzeitpunkt wurde dieser Deckel jedoch für die Inspektion geöffnet und in der dafür vorgesehenen Vorrichtung arretiert. Zum selben Zeitpunkt standen die Bb.- sowie die Achtertür des Deckshauses offen. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch diese Lüftungssituation vermehrt Frischluft in den MR gelangen und sich das Ölnebel-Luftgemisch gleichzeitig in dem darüber liegenden Deckshausbereich ausbreiten konnte. Die jetzt vorliegenden Bedingungen führten zu einem Durchzünden des Ölnebel-Luftgemisches, wobei bei dieser schlagartigen Verbrennung in sehr kurzer Zeit eine große Wärmemenge freigesetzt wurde. Damit war eine Temperaturerhöhung in den Bereichen unterhalb der MR-Decke, des MR-Einstieges sowie unterhalb des Deckshauses von ca. 1100 °C verbunden, und gleichzeitig dehnten sich die heißen Gase sehr schnell stark aus. In der ersten Phase der nun folgenden Brandausbreitung brannte das Ölnebel-Luftgemisch im Bereich der MR-Decke am Einstieg ab und erzeugte die hier vorgefundenen Schadensbilder.

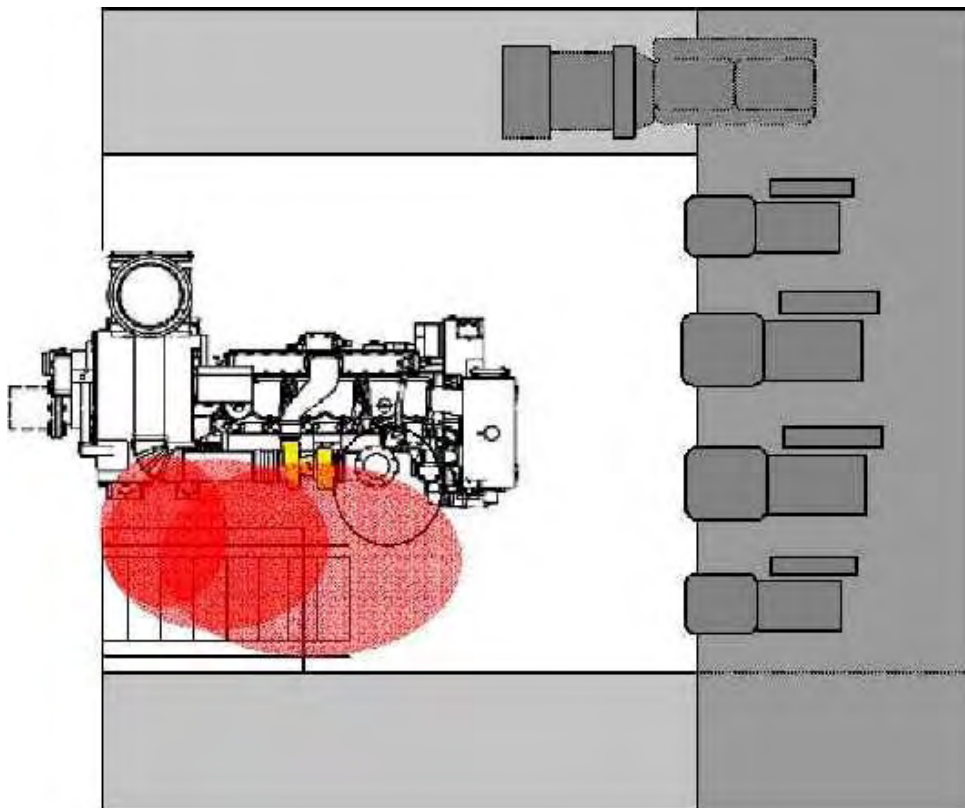


Abbildung 18: Brandausbreitung unter der Decke im MR

In der zweiten Phase breiteten sich die heißen und zum Teil brennenden Gase innerhalb weniger Sekunden im gesamten Aufenthaltsraum/Kombüse aus. Das Energiepotenzial reichte aus, große Mengen brennbarer Gase zu produzieren und die brennbaren Oberflächen des Mobiliars, der Wände und Decken schlagartig zu entzünden. Eindeutiger Beweis für die hohen Temperaturen war die geschmolzene Glühlampe der Deckenleuchte im Aufenthaltsraum. Dieser brannte letztendlich in seiner gesamten Ausdehnung selbstständig.

Die Brandausbreitung auf der Brücke erfolgte wenige Sekunden später, wobei der Übertritt von heißen Gasen durch die Querschnittsverengung am Übergang vom Aufenthaltsraum zur Brücke offensichtlich gehemmt wurde. An Hand der verzeichneten Schäden zeigte sich, dass es nicht zu einer vollständigen Entzündung aller brennbaren Oberflächen gekommen war.

Der Schiffsführer gab bei einem Gespräch später an, durch die Flammen hindurch aus dem Maschinenraum ins Freie gelaufen zu sein, und sich durch einen Sprung ins Wasser zu retten versucht habe.

6.3 Brandversuch zur Zündquelle

Mit einer von Bord genommenen Schmierölprobe wurde im Labor ein Brandversuch durchgeführt. Dieser Versuch ergab, dass bei einer Temperatur von 580 °C die Versuchsprobe sich selbst ohne die Anwesenheit einer Zündflamme entzündete.

Es ist davon auszugehen, dass der Motor zum Unfallzeitpunkt auf Grund des Schleppbetriebes in einem hohen Lastbereich betrieben wurde. Die Abgastemperatur, ca. 1,0 m nach dem ATL, beträgt nach Herstellerangaben gewöhnlich 430 °C. Somit liegt die Abgastemperatur vor dem ATL zur Zeit des Unfalls bei etwa 580 °C bis 600 °C. Eine Selbstentzündung des auf den ATL treffenden Schmieröls erscheint somit als gesichert.

6.4 Untersuchung der Winkelverschraubung

Die abgerissene Winkelverschraubung wurde im Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik Hamburg eingehend untersucht.

Bei dem Winkelstück handelt es sich um einen so genannten 90° Fitting aus Automatenmessing. Diese Fittings werden üblicherweise in Ölleitungen, aber auch in Wasserleitungen verwendet. Die Winkelverschraubung hat zwei Außengewinde, mit einem äußeren Gewindedurchmesser von 16 mm und einem nahezu quadratischen Körper mit einer Dicke von 17 mm. Aufgrund der Form ist der Fittingkörper für das Ansetzen eines Schraubenschlüssels mit einer Schlüsselweite von 17 mm geeignet. Mit einem 17-mm-Schlüssel kann einerseits der Fitting im Ölkühlergehäuse eingesetzt werden und andererseits beim Anziehen der Überwurfmutter des Anschluss-Schlauches festgehalten werden.

Die Härteprüfung ergab aus drei Messungen im Mittel eine Härte von 105 HBW (Brinell Härte Wert). Das entspricht einer gängigen Härte für diesen Werkstoff.



Abbildung 19: Winkelverschraubung / 90° Fitting



Abbildung 20: Bruchfläche

Aus der Ansicht der Bruchfläche lässt sich lediglich ableiten, dass der Riss im eingebauten Zustand oben entstanden ist und sich von oben nach unten ausgebreitet hat.

Die Bruchfläche wurde daraufhin mit einem Rasterelektronenmikroskop untersucht.

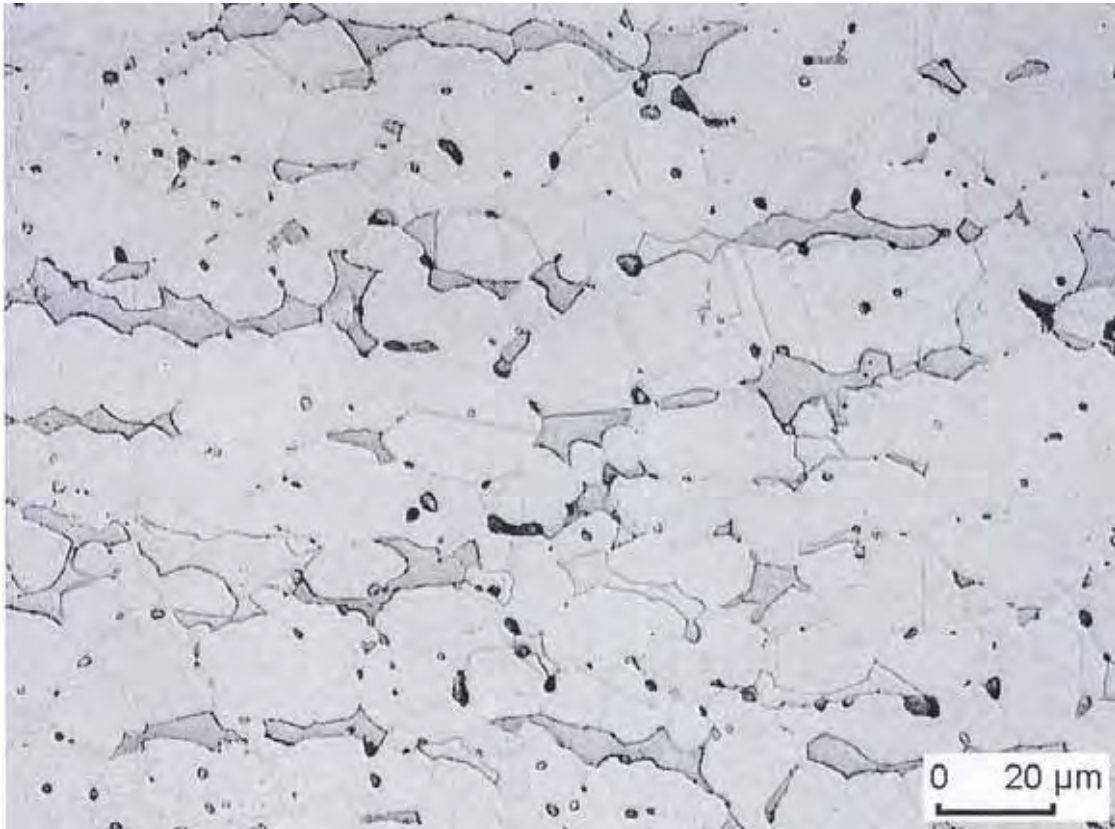


Abbildung 21: Ansicht unter Rasterelektronenmikroskop

Bei der Ansicht unter dem Rasterelektronenmikroskop wurde auf nahezu der gesamten Bruchfläche ein einheitliches Bild gefunden. Dieses Bild ist durch eine Wabenstruktur gekennzeichnet, wie sie auf der Abbildung 21 erkennbar ist. Diese Strukturen weisen auf einen Gewaltbruch hin und werden durch Bleiausscheidungen sowie Flecken mit Korrosionsprodukten unterbrochen. Die Ausscheidungen und Korrosionen sind offenbar nachträglich entstanden, als beim Brandlöschen der Bereich mit Löschwasser in Berührung gekommen war.

Aufgrund der mikroskopischen Bruchstrukturen ist eine Vorschädigung des Fittings auszuschließen.

Zur weiteren Werkstoffbeurteilung wurde aus dem Bruchbereich eine Probe entnommen und ein Mikroschliff angefertigt.

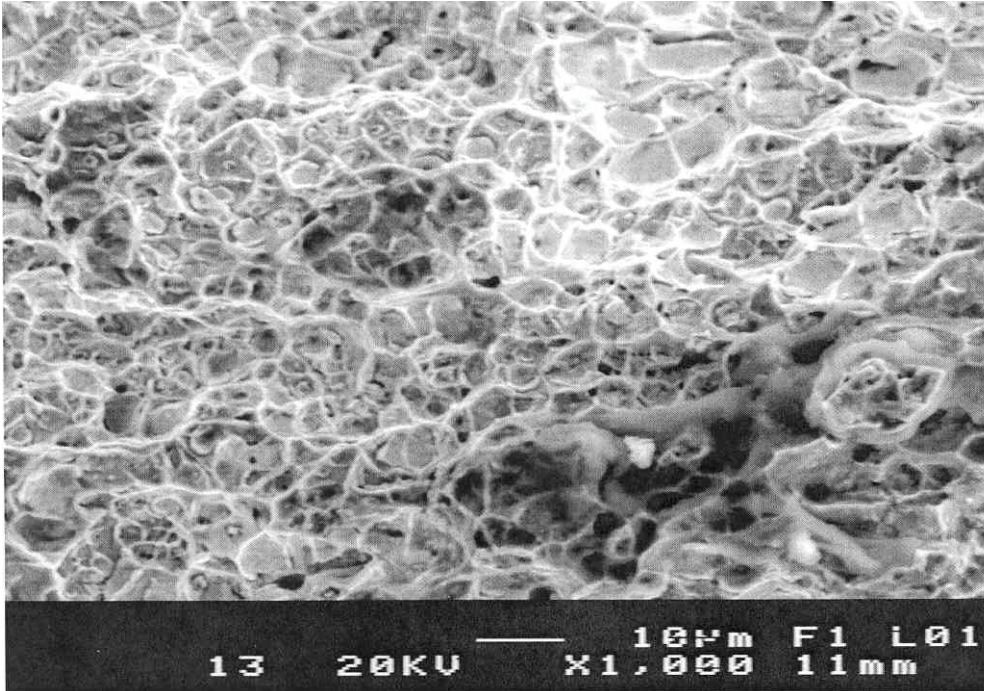


Abbildung 22: Gefügebild

Der Mikroschliff zeigt in (Abbildung 22) das Gefüge des Werkstoffs, bestehend aus Alfa- und Beta-Messing mit fein verteilten Bleiausscheidungen. Das Gefüge erscheint feinkörnig und gleichmäßig. Abnormalitäten sind nicht festgestellt worden. Das Gefüge ist typisch für Automatenmessing.

Eine Vorschädigung sowie Werkstofffehler, die den Schaden begünstigt haben könnten, wurden nicht festgestellt.

6.5 Zusammenfassung

Es ist davon auszugehen, dass das unglückliche Zusammentreffen folgender Umstände ursächlich für die Brandentstehung auf dem FK HARMONIE waren:

- Leckage an der Winkelverschraubung am Ölkühler
- Anriss der Winkelverschraubung am Ölkühler
- Form und Menge des ausgetretenen Schmieröls
- Unmittelbare Nähe des ATL zur Leckagestelle
- Temperatur des ATL im Bereich der Zündtemperatur des Schmieröls.

Die Leckage der Verschraubung am Ölkühler war für den Schiffsführer nicht gut einsehbar, da diese hinter einer Kühlrohrleitung lag. Sein Versuch, die Leckage durch Nachziehen der Überwurfmutter, ohne Zuhilfenahme einer geeigneten Fixierung des Fittingkörpers zu beseitigen, schlug fehl. Gerade diese Konstruktion führt sehr schnell zu übermäßigen Belastungen und auch zum Reißen des Fittings im Gewinde zum Filtergehäuse, wenn nicht mittels eines 17-mm-Schlüssels der Fitting gesichert wird.

7 Sicherheitsempfehlungen

Die Beseitigung von kleineren Schäden, zum Beispiel an Rohrleitungen, gehört zum Tätigkeitsbereich auf See. Eine Ursachenermittlung bei Druckabfällen und Ölverlusten in druckführenden Systemen kann meist nur bei laufender Maschine durchgeführt werden. Die eigentlichen Arbeiten an diesen Systemen werden oftmals auch während des laufenden Betriebes der Hauptmaschine durchgeführt. Für diese Arbeiten gibt es von Seiten der See-Berufsgenossenschaft (See-BG) ganz klare Durchführungsanweisungen in den Unfallverhütungs-Vorschriften (UVV See). Insbesondere ist nach der UVV See der § 151 -Instandhaltung maschinenbaulicher Einrichtungen - mit folgendem Inhalt zu beachten:

§ 151 Instandhaltung maschinenbaulicher Einrichtungen

.....

- (6) Vor Instandhaltungsarbeiten an druckführenden Systemen sind die betroffenen Anlageteile von den weiterhin druckführenden Systemen sicher zu trennen.**
- (7) Druckbehälter und betriebsmäßig unter Druck stehende Aggregate dürfen erst dann vorsichtig geöffnet werden, wenn durch zwei voneinander unabhängige Maßnahmen sichergestellt ist, daß kein Druck vorhanden ist oder sich aufbauen kann.**

.....

Diese Vorschrift muss bei allen Arbeiten an den druckführenden Systemen von den Maschinisten und Schiffsführern beachtet werden. Bei Arbeiten an Haupt- oder Hilfsmaschinen sind diese abzustellen damit insbesondere die Schmieröl- und auch die Treibstoffleitungen ohne Druck sind.

8 Quellenangaben

Der Untersuchungsbericht bezieht sich auf die Ermittlungen der Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung, der Wasserschutzpolizei Norddeich, der See-Berufsgenossenschaft (See-BG) sowie auf

- schriftliche und mündliche Erklärungen des Schiffsführers und des Decksmannes
- Gutachten der Gesellschaft für Sicherheitstechnik/Schiffssicherheit Ostsee mbH
- Prüfbericht des Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik, Hamburg
- Seekarten des BSH.