



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

Untersuchungsbericht 124/14

Seeunfall

**Explosion des Krabbenkochers an Bord des
Fischkutters KLAUS GROTH am 19. Mai 2014
südwestlich von Amrum**

18. Mai 2015

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, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. November 2011, BGBl. I S. 2279, 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 (§ 9 Abs. 2 SUG).

Der vorliegende Bericht soll nicht in Gerichtsverfahren oder Verfahren der seeamtlichen Untersuchung verwendet werden. Auf § 34 Absatz 4 SUG wird hingewiesen.

Bei der Auslegung des Untersuchungsberichtes ist die deutsche Fassung maßgebend.

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

Direktor: Volker Schellhammer
Tel.: +49 40 31908300
posteingang-bsu@bsh.de

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

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	5
2	FAKTEN.....	6
2.1	Foto	6
2.2	Schiffsdaten.....	6
2.3	Reisedaten	7
2.4	Angaben zum Seeunfall oder Vorkommnis im Seeverkehr	7
2.5	Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen	8
3	DARSTELLUNG DES UNFALLHERGANGS	9
3.1	Unfallhergang	9
3.2	Unfallschäden.....	10
4	AUSWERTUNG	11
4.1	Krabbenkocher	11
4.2	Brandursache	18
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	22
6	SICHERHEITSEMPFEHLUNG	23
6.1	Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft	23
7	QUELLENANGABEN.....	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schiffsfoto	6
Abbildung 2: Seekarte mit Unfallposition	8
Abbildung 3: Fahrtverlauf.....	10
Abbildung 4: Dieseltank unter der Back.....	11
Abbildung 5: Hauptkugelhahn mit vorgeschaltetem Drosselnadelventil	12
Abbildung 6: Benzinflasche und Lunte	12
Abbildung 7: Schalter und Notstopp für Krabbenkocheranlage	13
Abbildung 8: Brennstoffleitung zum Kocher.....	14
Abbildung 9: Brennstoffanschluss über die Gebläseleitung.....	14
Abbildung 10: Schalenbrenner unter dem Trog.....	15
Abbildung 11: isolierter Innenraum der Brennkammer	15
Abbildung 12: Abgas-/Abluftkanal.....	16
Abbildung 13: Abgasleitung über der Back.....	16
Abbildung 14: Zündöffnung mit Verschlussblech.....	17
Abbildung 15: vollständig geöffnete Zündöffnung.....	17
Abbildung 16: Gebläse unter Deck	18
Abbildung 17: Deckelanschlag an der Decksstruktur	19
Abbildung 18: gewölbter Deckel des Kochers	20
Abbildung 19: gekippter Krabbenkorb	20

1 Zusammenfassung

Am 19.05.2014 gegen 23:30 Uhr¹ befand sich der unter deutscher Flagge fahrende Fischkutter KLAUS GROTH südwestlich von Amrum und holte sein Krabbenetz das erste Mal auf dieser Reise ein. Die Krabben wurden sofort aussortiert und in den Krabbenkocher gegeben, der sich auf dem Vorschiff befindet. Der Kapitän befand sich zu diesem Zeitpunkt im Ruderhaus, die beiden Fischereihelfer arbeiteten an dem Kocher. Plötzlich explodierte die Feuerstelle des Kochers und eine Stichflamme verletzte beide Fischer. Dabei geriet die Arbeitskleidung des jüngeren in Flammen. Er lief nach achtern und riss sich die Sachen vom Körper. Dabei halfen ihm der ältere Fischer und später auch der Kapitän, als der die Situation erkannte hatte und er aus dem Ruderhaus herunter gekommen war.

Als das Feuer gelöscht war, wurden die Verletzungen deutlich und der Kapitän informierte sofort die DGzRS.

Der Seenotrettungskreuzer VORMANN LEISS übernahm die beiden Verletzten und brachte sie nach Dagebüll, von wo aus sie in das Krankenhaus in Flensburg gebracht wurden.

Mit Unterstützung der Wasserschutzpolizei fuhr der Kapitän die KLAUS GROTH zurück nach Büsum.

¹ Alle Uhrzeiten im Bericht sind, soweit nicht anders angegeben, Ortszeiten = UTC +2 h = MESZ.

2 FAKTEN

2.1 Foto



© BSU

Abbildung 1: Schiffsfoto

2.2 Schiffsdaten

Schiffsname:	KLAUS GROTH
Schiffstyp:	Fischkutter
Nationalität/Flagge:	Deutsch
Heimathafen:	Büsum
IMO–Nummer:	k.A.
Unterscheidungssignal:	DIVC
Reederei:	Einschiffsgesellschaft
Baujahr:	1959
Bauwerft/Baunummer:	HIJLKMA & ZONEN / 2-69
Klassifikationsgesellschaft:	GL
Länge ü.a.:	24,50 m
Breite ü.a.:	6,03 m
Bruttoraumzahl:	81
Mindestbesatzung:	2
Tiefgang maximal:	2,69 m
Maschinenleistung:	221 kW
Hauptmaschine:	MTU
Geschwindigkeit:	8 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl

2.3 Reisedaten

Abfahrtshafen:	Büsum
Anlaufhafen:	Büsum
Art der Fahrt:	Berufsschiffahrt Fischerei
Angaben zur Ladung:	Krabben
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	V/M/A: 2,70 m
Besatzung:	3
Lotse an Bord:	Nein

2.4 Angaben zum Seeunfall oder Vorkommnis im Seeverkehr

Art des Seeunfalls/Vorkommnis im Seeverkehr:	Seeunfall, Explosion
Datum/Uhrzeit:	19.05.2014 / 23:30 Uhr
Ort:	südwestlich von Amrum
Fahrtabschnitt:	Hohe See
Platz an Bord:	Vorschiff
Folgen (für Mensch, Schiff, Ladung und Umwelt sowie sonstige Folgen):	2 Personen erlitten Verbrennungen 2. und 3. Grades, keine Schäden am Schiff und an der Umwelt

Ausschnitt aus ECDIS DE421010 und DE421020, BSH

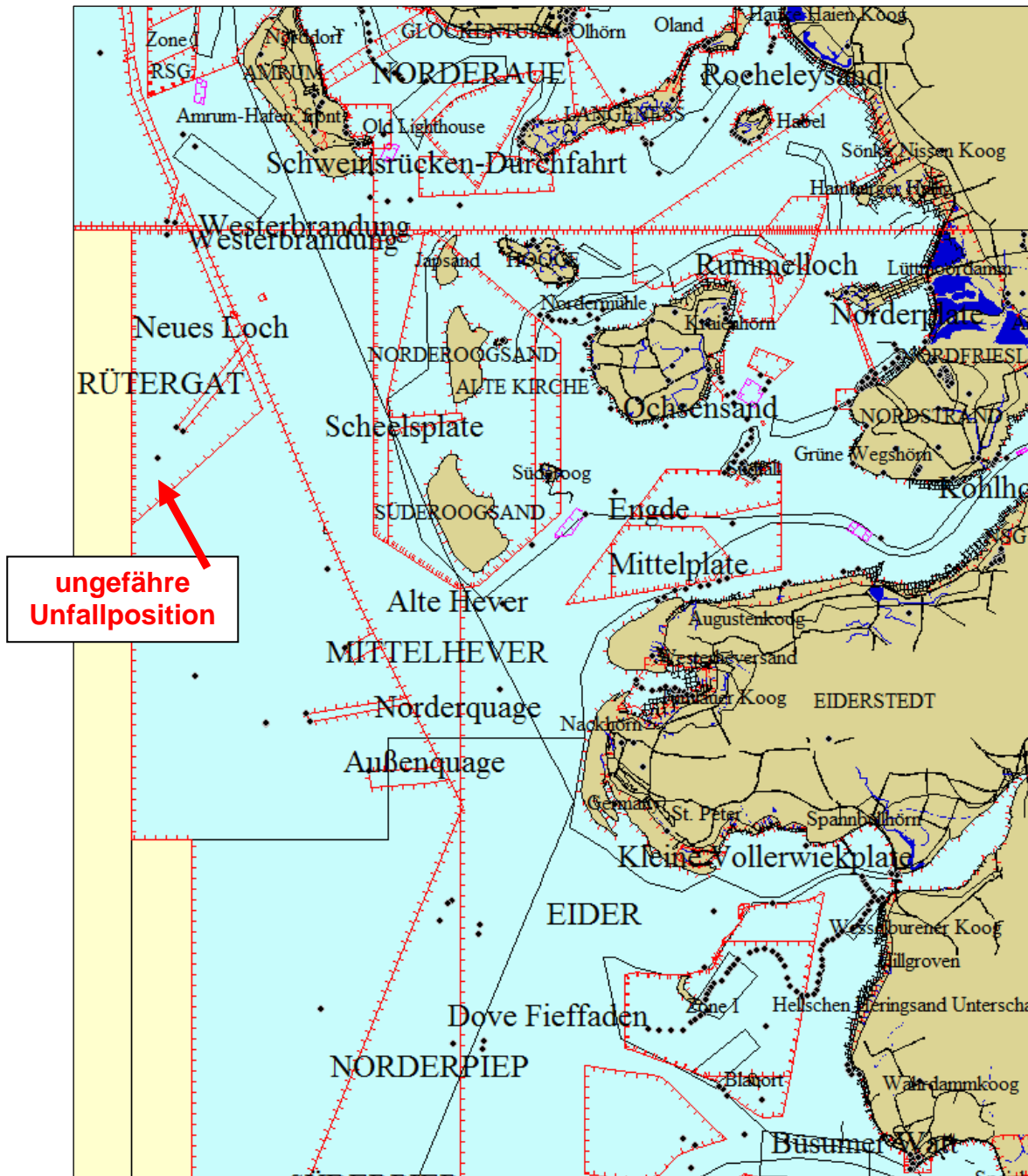


Abbildung 2: Seekarte mit Unfallposition

2.5 Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen

Beteiligte Stellen:	DGzRS
Eingesetzte Mittel:	Seenotkreuzer VORMANN LEISS
Ergriffene Maßnahmen:	Behandlung im Krankenhaus
Ergebnisse:	genesen

3 Darstellung des Unfallhergangs

3.1 Unfallhergang

Am 19.05.2014 gegen 23:30 Uhr befand sich der unter deutscher Flagge fahrende Fischkutter KLAUS GROTH südwestlich von Amrum und holte sein Krabbennetz das erste Mal auf dieser Reise ein. Die Krabben wurden sofort aussortiert und in den Krabbenkocher gegeben, der sich auf dem Vorschiff befindet. Der Kapitän befand sich zu diesem Zeitpunkt im Ruderhaus, die beiden Fischereihelfer arbeiteten an dem Kocher. Plötzlich explodierte die Feuerstelle des Kochers und eine Stichflamme verletzte beide Fischer. Dabei geriet die Arbeitskleidung des jüngeren in Flammen. Er lief nach achtern und riss sich die Sachen vom Körper. Dabei halfen ihm der ältere Fischer und später auch der Kapitän, als der die Situation erkannte hatte und er aus dem Ruderhaus herunter gekommen war.

Abbildung 3 zeigt den Fahrtverlauf des Kutters, abfotografiert von seiner elektronischen Seekarte. Von Westen kommend (siehe Punkt 1) ist deutlich der Knick zu erkennen, als der Kapitän sein Ruderhaus verließ um zu helfen (Punkt 2). Als das Feuer gelöscht war, rief der Kapitän um 23:40 Uhr den Seenotkreuzer VORMANN LEISS an und bat um Hilfe. Dieser informierte MRCC um 23:45 Uhr und fuhr nach Amrum, um dort einen Arzt und einen Sanitäter aufzunehmen. Gegen 00:10 Uhr verließ die VORMANN LEISS Amrum und erreichte den Fischkutter gegen 01:00 Uhr. Die KLAUS GROTH war den Rettern inzwischen entgegen gekommen (Punkt 3).

Der Seenotkreuzer VORMANN LEISS übernahm die beiden Verletzten gegen 01:10 Uhr (Punkt 4) und brachte sie nach Dagebüll, von wo aus sie gegen 02:35 Uhr in das Krankenhaus in Flensburg gebracht wurden.

Mit Unterstützung der Wasserschutzpolizei fuhr der Kapitän die KLAUS GROTH zurück nach Büsum (Punkt 5).

Günstige Umstände für die Rettung der Verletzten waren das ruhige Wetter und der geringe Seegang.

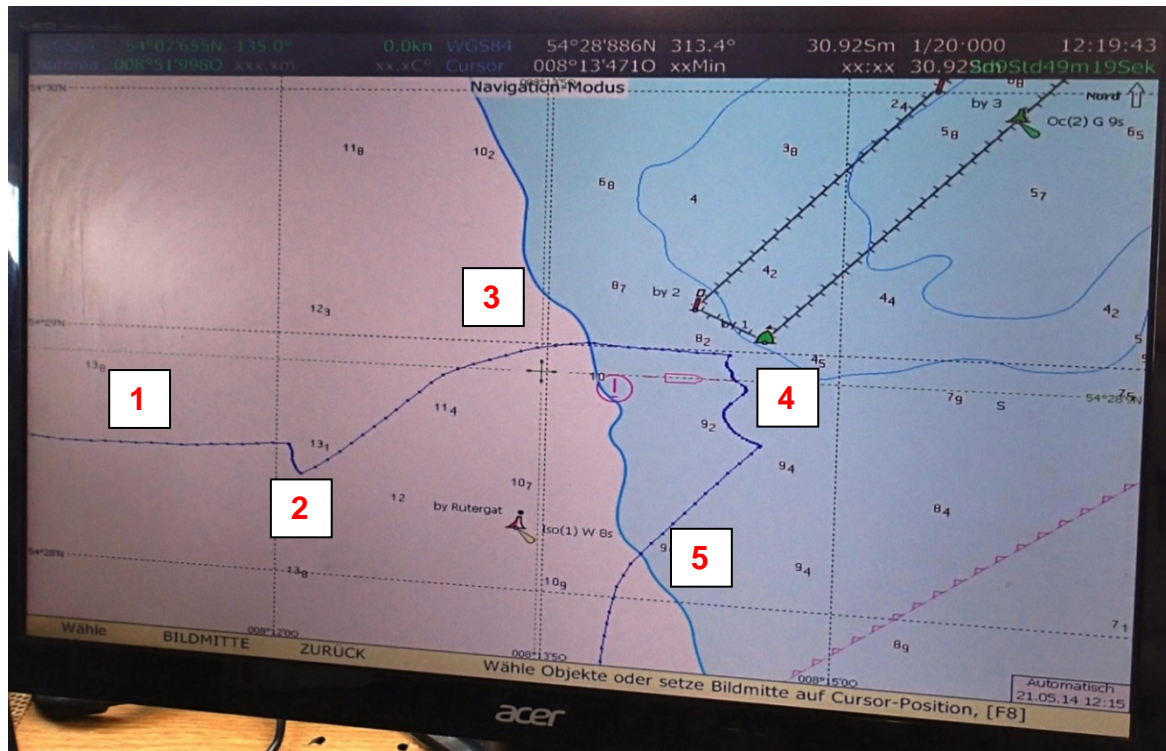


Abbildung 3: Fahrtverlauf

3.2 Unfallschäden

An der Umwelt entstand kein Schaden. Auf dem Kutter entstanden lediglich Rauchschäden. Die beiden Fischer erlitten Verbrennungen 2. und 3. Grades am Oberkörper und im Gesicht. Nach Aussage des Schiffsführers brannte die Kleidung der beiden Decksleute großflächig. Eine umfassende Aufnahme des Schadens, insbesondere des betroffenen Bereiches um den Krabbenkocher auf dem Vorschiff unter der Back wurde vor Ort in Büsum am 21.05.2014 durchgeführt.

Zum Zeitpunkt der Besichtigung durch die BSU und einen bestellten Gutachter waren seit dem Schadensereignis ca. 34 Stunden vergangen. In dieser Zeit fanden massive Aufräum- und Reinigungsmaßnahmen durch den Schiffsführer und damit eine Vernichtung möglicher Spuren zur Brandentstehung statt. Damit wurden auch insbesondere durch das Brandereignis entstandene Ruß- und Flammenspuren, und somit mögliche Spuren zum Brandverlauf als auch zur Entstehung vernichtet. Es war also im Rahmen dieser Besichtigung unmöglich, sich ein exaktes Bild vom ursprünglichen Zustand unmittelbar nach dem Schadensereignis zu machen. Man muss davon ausgehen, dass der angetroffene Status erheblich durch die bis dahin durchgeführten Maßnahmen beeinflusst war.

4 Auswertung

Die BSU beauftragte den Brandsachverständigen Herrn Dipl.-Ing. Lars Tober mit der Erstellung eines Gutachtens, um die Ursache der Explosion festzustellen. Dieses Gutachten fließt in den Bericht der BSU mit ein.

4.1 Krabbenkocher

Im Folgenden soll eine detaillierte Beschreibung der Technik am Krabbenkocher dargestellt werden. Hierbei wird versucht, sich auf bestimmte charakteristische Erscheinungen zu beziehen, um die Prozesse des Brandausbruchs und der Brandausbreitung, wie sie abgelaufen sein könnten, zu beschreiben. Besonders zu beachten sind hierbei die Arbeitsabläufe und Routinen bei der Bedienung des Krabbenkochers als auch die technische Ausstattung.

Der Krabbenkocher ist kein Standardaggregat, wird aber nach Aussage des Kapitäns in der Form auf vielen Krabbenkuttern noch eingesetzt.

Die Routine beim „Anheizen“ des Krabbenkochers erfolgt nach Aussage so:

1. Öffnen der Hauptzufuhr zum Dieseltank
2. Zündung des Schalenbrenners mittels Lunte und Benzin
3. Dieselfzufuhr schließen
4. Beobachtung Flammenentwicklung/Zündung
5. Einschaltung Gebläse
6. Hauptzufuhr Diesel auf Betrieb



Abbildung 4: Dieseltank unter der Back



Abbildung 5: Hauptkugelhahn mit vorgeschaltetem Drosselnadelventil

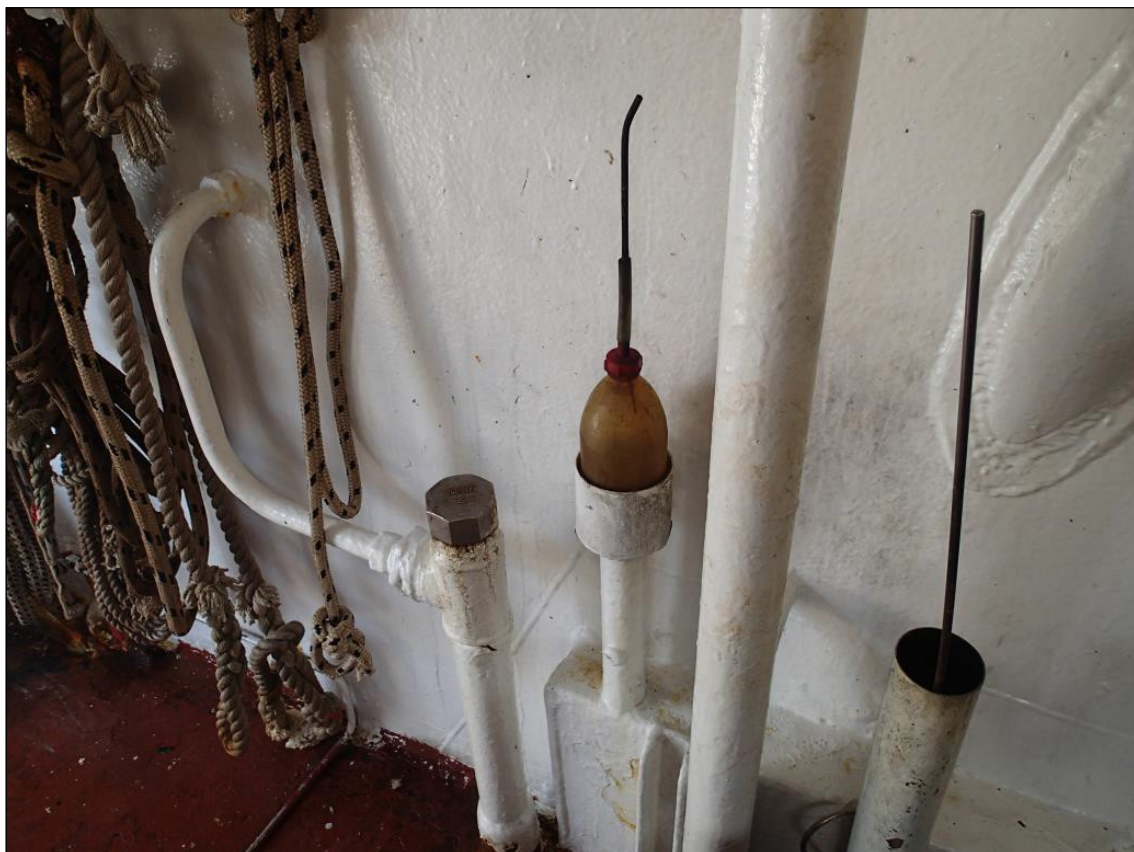


Abbildung 6: Benzinflase und Lunte

Der Krabbenkocher wird beheizt durch einen statisch betriebenen Schalenbrenner einfachster Bauform. Versorgt wird das System über einen Tank in unmittelbarer Umgebung unter der Back. Über eine Rohrverbindung gelangt der Dieselkraftstoff mithilfe statischen Drucks im Vorratstank zum Schalenbrenner. Geregelt wird der Zufluss ausschließlich über ein Nadelventil, welches nach Aussage des Kapitäns, nicht in seiner Einstellung verändert wird.

Bei visuell festgestellter stabiler Flammenentwicklung wird manuell ein Stützgebläse zugeschaltet, welches die notwendige Luftversorgung über Bohrungen im Schalenbrenner sichert.

Es erfolgt keine Regelung der Brennstoffmenge. Offensichtlich ist das nach Erfahrungswerten festgestellte Drosselventil so eingestellt, das ein bestimmtes Brennstoffniveau im Schalenbrenner gehalten wird. Die verbrannte Dieselmenge wird über den Tank nachgeführt. Bei unbemerktem Verlöschen der Flamme würde der Schalenbrenner zwangsläufig überlaufen.

Die Abluft/Abgase werden über ein Kaminrohr über die Back abgeleitet.

An der Krabbenkocheranlage existiert eine Notabschaltung, welche aber ausschließlich auf die Transportbänder der Anlage Einfluss hat. Eine Regelung bzw. Überwachung und Notabschaltung des Brenner-Kreislaufes existiert hierbei nicht.

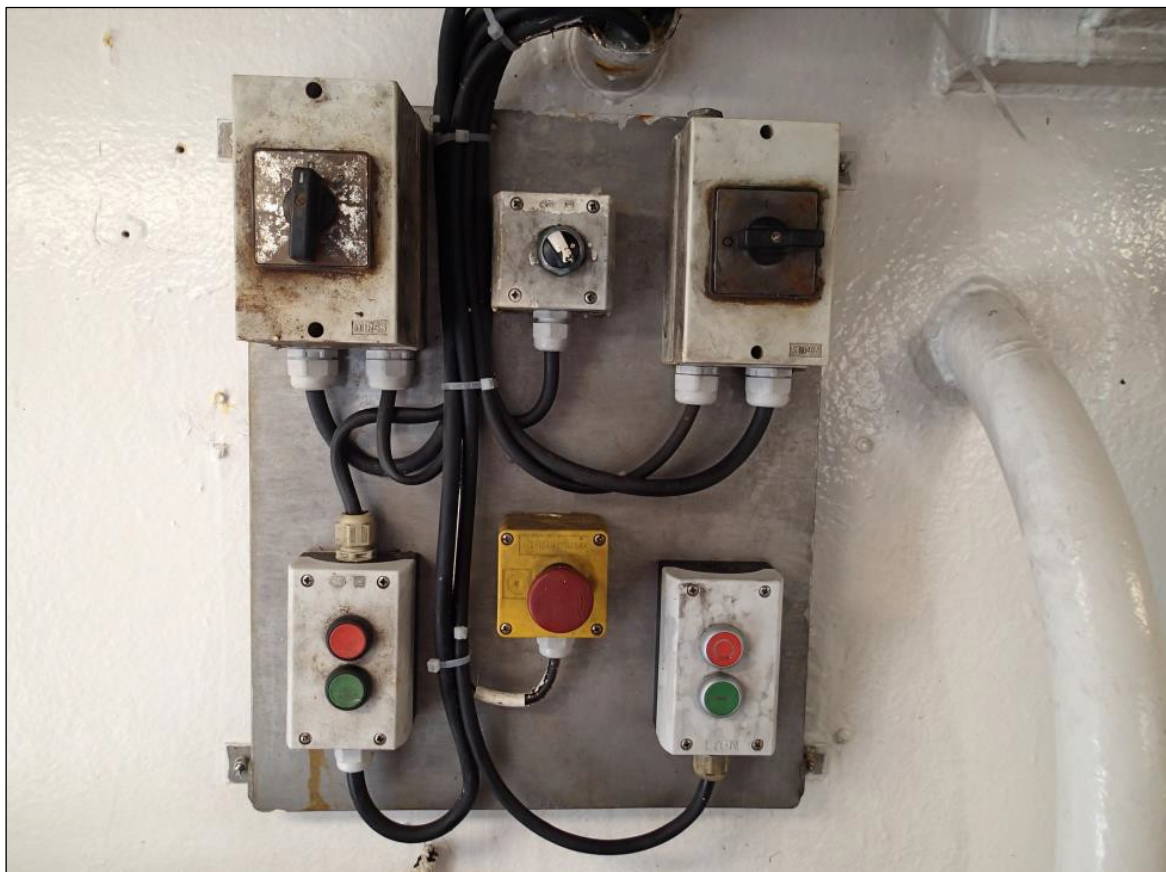


Abbildung 7: Schalter und Notstopp für Krabbenkocheranlage



Abbildung 8: Brennstoffleitung zum Kocher



Abbildung 9: Brennstoffanschluss über die Gebläseleitung



Abbildung 10: Schalenbrenner unter dem Trog



Abbildung 11: isolierter Innenraum der Brennkammer



Abbildung 12: Abgas-/Abluftkanal



Abbildung 13: Abgasleitung über der Back



Abbildung 14: Zündöffnung mit Verschlussblech



Abbildung 15: vollständig geöffnete Zündöffnung



Abbildung 16: Gebläse unter Deck

4.2 Brandursache

Folgende Ursache ist bezogen auf die eingesetzte Technik als auch bei der angewendeten Routine am Krabbenkocher am wahrscheinlichsten:

Nach Aussage des Kapitäns war der Krabbenkocher in den Tagen zuvor schon über Stunden mehrfach in Betrieb.

Nachdem der Krabbenkorb gekippt wurde, wäre es denkbar, dass die Decksleute bemerkten, dass der Brenner nicht mehr arbeitete. Über welchen Zeitraum die Flamme nicht mehr brannte, ist nicht belegbar. Durch das permanente Nachlaufen kann es zum Übertritt des Diesels in die Luftbohrungen gekommen sein und damit zum Zerstäuben des Diesels. Hieraus würde eine hochentzündliche, ggf. auch explosive Atmosphäre (6-12Vol%) im Brennraum entstehen.

Bei laufendem Gebläse als auch geschlossener Feuerklappe ergibt sich, nach Testung vor Ort durch den Gutachter, ein ausreichender Kamineffekt über das Abgasrohr zum Ablüften der Gase. Beim Öffnen der Feuerklappe wird der Kamineffekt geringer und es kommt zu einem merklichen Abblasen über diese Öffnung.

Bei jetzt vorgenommener erneuter Zündung bzw. Annäherung mit einer brennenden Lunte oder einer anderen Zündquelle (z.B. brennender Zigarette) wäre die Durchzündung der ausströmenden Gaswolke sehr wahrscheinlich. Derselbe Effekt würde sich einstellen, wenn der Brennstoff (Diesel) nicht mechanisch aufbereitet werden würde, sondern durch die Stauwärme im isolierten Brennraum verdampft. Auch ein Einbringen von Benzin zur erneuten Zündung in den überhitzten Brennraum

ist denkbar und würde durch die schlagartige Verdampfung an den heißen Oberflächen zu einer Gasdurchzündung bzw. Ausbildung von Stichflammen führen.

Ein weiterer Ereignisablauf ist denkbar als Verpuffung im Brennraum mit folgendem Druckanstieg. Dadurch wäre es theoretisch möglich, dass es zu einem kurzzeitigen Anliften des Wassertroges gekommen ist. Die Druckentlastung über diesen schmalen Süllbereich würde mit einem rasanten Flammenaustritt einhergehen. Dieser würde die Verbrennungsmuster bei stehendem Bedienpersonal erklären. Ein weiteres Indiz für dieses Szenario wäre der aufgewölbte Deckel des Krabbenkochers. Die Verformung wäre durch das Anschlagen des geöffneten Deckels an die Decksstruktur erklärbar.



Abbildung 17: Deckelanschlag an der Decksstruktur

Ein Verkannten des Krabbenkorbes im Trog und damit Anliften des Troges beim Kippen ist eher unwahrscheinlich, aber nicht auszuschließen. Dadurch hätte ebenfalls die Möglichkeit bestanden, die Gemischbildung im Brennraum zu beeinflussen als auch eine Verpuffung und einen Flammenaustritt zu provozieren.



Abbildung 18: gewölbter Deckel des Kochers



Abbildung 19: gekippter Krabbenkorb

Die Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft (BG Verkehr) nahm zu dem Entwurf dieses Untersuchungsberichtes wie folgt Stellung:

„Die technische Überprüfung des Fischkutters KLAUS GROTH durch die Dienststelle Schiffssicherheit erfolgt nach der Richtlinie für Fischereifahrzeuge vom 16. Februar 2009 (VkB1. Heft 5 – 2009, S. 155). Dieses wird durch ein gültiges Sicherheitszeugnis für Fischereifahrzeuge unter 24 m Vermessungslänge bestätigt.

Die Erteilung eines Fischereiarbeitszeugnisses nach dem Seearbeitsgesetz ist nicht vorgeschrieben, da das Fischereifahrzeug die Voraussetzungen des § 133 Absatz 1 des Seearbeitsgesetzes nicht erfüllt. Eine Überprüfung nach dem Seearbeitsgesetz kann hier nur anlassbezogen durch die Dienststelle Schiffssicherheit erfolgen.

Durch die Richtlinie für Fischereifahrzeuge wird die Seetüchtigkeit des Fahrzeuges hinsichtlich seiner technischen Beschaffenheit sowie seiner Ausrüstung im Bereich Rettungsmittel, Funk und Navigation erfasst. Eine regelmäßige Prüfung der an Bord vorhandenen Arbeitsmittel, zu denen auch Kochgeräte gehören, liegt nicht in der Zuständigkeit der Dienststelle Schiffssicherheit, sondern gehört nach der Betriebssicherheitsverordnung zu den eigenverantwortlichen Grundpflichten des Betreibers der Anlage.

...

Bei dem Krabbenkocher handelt es sich an Bord um ein Arbeitsmittel im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung. Für die Bedienung und den Betrieb ist der Schiffseigner als Unternehmer verantwortlich. Im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung hat er dieses Arbeitsmittel zu bewerten und für den sicheren Betrieb an Bord geeignete Maßnahmen festzulegen. Hierbei kann es sich sowohl um technische, wie auch organisatorische oder individuelle Maßnahmen handeln.

Der Schiffseigner muss weiterhin Vorschriften anderer zuständiger Stellen, wie z.B. die UVV See der BG Verkehr² beachten [sic]. In dem § 180 „Bedienung von Öfen und Herde für flüssige und feste Brennstoffe“ der UVV See (Stand 1. Januar 2011) ist unter anderem festgelegt, dass Schalenbrenner regelmäßig zu reinigen sind. Weiterhin dürfen Lüftungsöffnungen für den Betrieb nicht verschlossen werden.

Die Explosion hätte vermieden werden können, wenn vor dem Öffnen der Brennstoffzufuhr ... der Brennraum mittels Gebläse für mindestens 2-3 Minuten vorgelüftet worden wäre. Somit wäre ausreichend sicher gestellt gewesen, dass kein zündfähiges Gasgemisch im Brennraum mehr vorhanden ist. Diese Handlungsanweisung hätte vor jedem Anzünden beachtet werden müssen und auch in der auszuhängenden Bedienungsanleitung vermerkt sein müssen.“

² Nach dem Verständnis der BSU ist die Dienststelle Schiffssicherheit ein Teil der Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft.

5 Schlussfolgerungen

Der Brand, der auf dem FK KLAUS GROTH ausgebrochen ist, muss sich nach einer im Inneren des Krabbenkochers ausgebildeten hochentzündlichen Atmosphäre entwickelt haben. Inwieweit die Beteiligung von Zündbenzin den Verlauf beeinflusst hat, ist nicht mehr festzustellen. In Auswertung der Ereignisse und in Anbetracht einer Menge ähnlicher Krabbenkocher auf Fischkuttern, können folgende zusammenfassende Fakten aufgeführt werden, aus denen Empfehlungen abgeleitet werden können:

Das offensichtliche Fehlen von Installations-, Wartungs- und Betriebsvorschriften und ausreichender Sicherheitstechnik, insbesondere für die Überwachung der Brennerfunktionen scheint ursächlich für diesen Vorfall zu sein.

Das Betreiben nicht flammenüberwachter Schalenbrenner mit offenen Brennstoffoberflächen ist insbesondere auf Schiffen und Booten als nicht zeitgemäß einzustufen. Das Fehlen von Dosieranlagen, geregelter Einspritztechnik als auch insbesondere von Not-Stopp-Systemen zur Brennstoffabspernung ist fast schon als grob fahrlässig zu bezeichnen.

Der Kapitän und Eigentümer beschloss als Sofortmaßnahme, ein automatisches Schnellschlussventil in die Brennstoffleitung einsetzen zu lassen.

Im Laufe des Winterhalbjahres 2014/2015 wurde der bisherige Krabbenkocher durch eine vollautomatische Anlage zum Sortieren und Kochen von Krabben ersetzt. Der wesentliche Vorteil besteht darin, dass kein Besatzungsmitglied mehr am offenen Feuer arbeiten muss. Es wäre wünschenswert, dass sich dies auf deutschen Fischereifahrzeugen durchsetzen könnte.

6 Sicherheitsempfehlung

Die folgende Sicherheitsempfehlung stellt keine Vermutung hinsichtlich Schuld oder Haftung dar.

6.1 Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt der Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft verstärkte Kontrollen, gerade älterer Fischereifahrzeuge, auf potentielle Brandlasten und Mängel in der Installation von Brennertechnik und technischen Versorgungssystemen (insbesondere externer Diesel- und Gassysteme) durchzuführen.

7 QUELLENANGABEN

- Schriftliche Erklärungen/Stellungnahmen
 - Schiffsführung
 - Reederei
- Gutachten von Dipl.-Ing. L. Tober
- Seekarten und Schiffsdaten Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- Stellungnahme der Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft (BG Verkehr)