

## Vorwort

Der nachfolgende Bericht befasst sich mit der Untersuchung eines tödlichen Unfalls während der Löscharbeiten im Hamburger Hafen. Dabei stürzte ein deutscher Arbeiter von der Raumleiter im Ladetank eines Tankschiffes. Da das Schiff unter britischer Flagge fuhr, wurde der Unfall durch die zuständige britische Behörde, die Marine Accident Investigation Branch (MAIB), untersucht. Die Ermittlungen wurden durch die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung (BSU) unterstützt.

Im Bericht werden zum einen die den Unfall begünstigenden Faktoren bei den Arbeitern, wie mangelndes Sicherheitsbewußtsein und schlechte Ausrüstung, und zum anderen die Faktoren auf Seiten der Besatzung, wie mangelhafte Führung der Arbeiter und unzureichende Sicherungsausrüstung, herausgearbeitet. Der Bericht wendet sich daher an Schiffsbesatzungen, die Arbeiter von Land auf ihren Schiffen tätig werden lassen, sowie an Landunternehmen, die diese Arbeitskräfte beschäftigen.

Da von dem Unfall ein deutsches landseitiges Unternehmen betroffen war und die Untersuchungsergebnisse grundsätzlich auch andere Landunternehmen interessieren könnten, hat sich die BSU für eine Veröffentlichung des Textes (ohne Anlagen) in deutscher Sprache entschieden. Der Originalbericht wurde dazu freundlicherweise durch die MAIB zur Verfügung gestellt.

Der vollständige Text mit allen Anlagen kann in englischer Sprache auf der Internetseite der MAIB - [www.maib.gov.uk](http://www.maib.gov.uk) - nachgelesen werden.

---

Untersuchungsbericht zum  
Todesfall eines landseitigen Arbeiters im Ladetank Nr. 2  
an Bord des Öl-/Chemiekalientankers

***Bro Arthur***

am Cargill Terminal, Hamburg, Deutschland

am

19. Februar 2010

Marine Accident Investigation Branch  
Mountbatten House  
Grosvenor Square  
Southampton  
Großbritannien  
SO15 2JU

**Bericht Nr. 9/2010  
August 2010**

Gemäß Kapitel XI-1, Regel 6 des Internationalen Übereinkommens zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS) sowie dem „Code of the International Standards and Practices for a Safety Investigation into a Marine Casualty“ (Casualty Investigation Code) (Resolution MSC.255 (84)) [*informelle Übersetzung: Code internationaler Standards und empfohlener Verfahren für die Sicherheitsuntersuchung eines Seeunfalls (Unfall-Untersuchungs-Code) (EntschlieÙung MSC.255 (84))*], hat die MAIB in Zusammenarbeit mit der Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung BSU den vorliegenden Unfall untersucht. Der Beitrag des Küstenstaates zur vorliegenden Untersuchung wird dankend anerkannt.

**Auszug aus**  
**„The United Kingdom Merchant Shipping**  
**(Accident Reporting and Investigation)**  
**Regulations 2005“**  
*[informelle Übersetzung:*  
**Britische Regeln zur Berufsschiffahrt**  
**(Unfallmeldung und -untersuchung) 2005]**  
**– Regel 5:**

*„Das alleinige Ziel der Unfalluntersuchung im Rahmen der Merchant Shipping (Accident Reporting and Investigation) Regulations 2005 ist die Verhütung künftiger Unfälle anhand der Ermittlung von Unfallursachen und -umständen. Eine Untersuchung dient weder der Feststellung der Haftung noch des Verschuldens, auÙer es ist notwendig zur Erreichung des Untersuchungsziels.“*

**HINWEIS**

Der vorliegende Bericht wurde nicht zur Verwendung in Gerichtsverfahren erstellt und darf gemäß Regel 13(9) der Merchant Shipping (Accident Reporting and Investigation) Regulations 2005 nicht in Gerichtsverfahren verwendet werden, die ausschließlich oder teilweise der Feststellung oder Zuweisung von Haftung oder Schuld dienen.

Alle Berichte auch auf der Webseite:

[www.maib.gov.uk](http://www.maib.gov.uk)

Für alle anderen Fragen:

E-Mail: [maib@dft.gsi.gov.uk](mailto:maib@dft.gsi.gov.uk)

Tel: 023 8039 5500

Fax: 023 8023 2459

# INHALTSVERZEICHNIS

Seite

## GLOSSAR DER ABKÜRZUNGEN UND AKRONYME

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>1</b>
<b>1 FAKTEN</b>	<b>4</b>
1.1 Daten zur BRO ARTHUR und zum Unfall	4
1.2 Berichtsumfang	6
1.3 Hintergrund	6
1.3.1 Überblick über das Schiff	6
1.3.2 Eigentumsverhältnisse und Management	6
1.4 Ladung	7
1.4.1 „Kehren“ der Ladung, Verträge und Identifizierung der in Hamburg eingesetzten „Kehrer“	7
1.4.2 Supercargo	7
1.5 Schilderung des Geschehens	8
1.5.1 Ereignisse vor der Ankunft des Schiffs in Rotterdam	8
1.5.2 Ladungsarbeiten in Rotterdam	9
1.5.3 Erste Ladungsarbeiten in Hamburg	10
1.5.4 Vorbereitungen vor dem Betreten von Tank Nr. 1 und „Kehrvorgang“	12
1.5.5 Vorbereitungen vor dem Betreten von Tank Nr. 2 und „Kehrvorgang“	14
1.5.6 Unfall und Maßnahmen nach dem Unfall	17
1.6 Umweltbedingungen	19
1.7 Beschaffenheit der Ladung	19
1.8 Position des Unfallopfers und Obduktionsinformationen	20
1.9 „Kehrer“ in Hamburg – Persönliche Schutzausrüstung	21
1.10 Vorkehrungen für den Zugang zum Tank	22
1.10.1 Vorschriften	22
1.10.2 Zugangsmöglichkeit – Ladetank Nr. 2	23
1.11 Vorgehensweisen für das Betreten geschlossener Räume	26
1.11.1 Vorschrift	26
1.11.2 Anweisungen seitens des Unternehmens	26
1.11.3 Risikobewertung	26
1.11.4 Luftprüfung	27
1.11.5 Zutrittsgenehmigung	27
1.12 Auffanggurte/Höhensicherungsgeräte	28
1.12.1 Ausrüstung an Bord	28
1.12.2 Leitlinien und Vorschriften für den Einsatz von Auffanggurten und Höhensicherungsgeräten	28
1.13 Kontrolle/Führung von Auftragnehmern	30
1.13.1 ISGOTT-Leitlinien	30
1.13.2 SMS-Leitlinien	30
1.13.3 Auftragnehmer – Verantwortung für Gesundheitsschutz und Sicherheit	30
1.14 Ausrüstung für die Luftprüfung im Tank	31
1.14.1 Allgemeines	31
1.14.2 Personenbezogenes Gaswarngerät Riken Keiki GX-2009	33

1.14.3	Handpumpe zur Gasprobenahme Gastec GV-100S	34
1.15	Bergungsgerät	34
1.16	Notfallübungen	36
1.17	Jüngste Kontrollen	37
1.18	Ähnliche Unfälle	37
1.18.1	Statistik der MAIB – Abstürze	37
1.18.2	Tödlicher Unfall auf der <i>Ville de Mars</i>	37
1.18.3	Statistik der MAIB – Kontrolle von Auftragnehmern	37
1.18.4	Tödlicher Unfall – <i>Hilli</i>	37
1.18.5	Brand – Maersk Newport	38
1.19	International Group of Protection and Indemnity (P&I) Clubs	38
<b>2</b>	<b>ANALYSE</b>	<b>39</b>
2.1	Ziel	39
2.2	Analyse möglicher zum Absturz beitragender Faktoren	39
2.2.1	Augenzeugenbericht	39
2.2.2	Zustand der Leitern	39
2.2.3	Beleuchtung	39
2.2.4	Temperatur	39
2.3	Unfallursache	40
2.3.1	Körperlicher Zustand des Unfallopfers	40
2.3.2	Mechanischer Vorgang des Sturzes von der senkrechten Leiter	40
2.3.3	Absturzursache	41
2.4	Auftragnehmer	42
2.4.1	Vergleich zwischen der „Kehrarbeit“ in Rotterdam und in Hamburg	42
2.4.2	Verhältnis von Schiffspersonal und Supercargo zu den „Kehrnern“ in Hamburg	42
2.4.3	Führung von Auftragnehmern	43
2.5	Vorgehensweisen für das Betreten geschlossener Räume	44
2.5.1	Risikobewertungen und Verwendung von Auffanggurten	44
2.5.2	Luftprüfung	45
2.6	Auswahl der Prüfausrüstung	45
2.6.1	Allgemeines	45
2.6.2	Tragbares Gaswarngerät Riken Keiki GX-2009	45
2.6.3	Gastec GV-100S	46
2.6.4	Zusammenfassung	47
2.7	Tauglichkeit des Bergungsgeräts und angemessene Übungen	47
2.7.1	Bergungsgerät	47
2.7.2	Übungen	49
2.8	Sicherheitsmanagement	49
2.9	Ermüdungserscheinungen	50
<b>3</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN</b>	<b>51</b>
3.1	Sicherheitsprobleme, die zum Unfall beigetragen haben und aus denen Empfehlungen abgeleitet wurden	51
3.2	Weitere im Zuge der Untersuchung identifizierte Sicherheitsprobleme, aus denen ebenfalls Empfehlungen abgeleitet wurden	51
3.3	Im Zuge der Untersuchung identifizierte Sicherheitsprobleme, aus denen keine Empfehlungen abgeleitet wurden, die aber zu beachten sind	51
<b>4</b>	<b>BEREITS DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN</b>	<b>53</b>

4.1	Marine Accident Investigation Branch	53
4.2	A.P Møller-Maersk A/S	53
4.3	Riken Keiki Co. Ltd	53
4.4	Gastec Corporation	53
4.5	Internationale Schifffahrtskammer und International Group of Protection and Indemnity Clubs	54
<b>5</b>	<b>EMPFEHLUNGEN</b>	<b>55</b>

## Anhänge und Abbildungsverzeichnis

<b>Anhang A</b>	Materialsicherheitsdatenblatt PT. Sari Dumai Sejati – Rohes Palmöl – Ohne Datum
<b>Anhang B</b>	Materialsicherheitsdatenblatt PT. Sari Dumai Sejati – RBD Palmöl Stearin – Ohne Datum
<b>Anhang C</b>	Dunk Tankcleaning Services Ltd – Checklist Before Entering The Tank <i>[informelle Übersetzung: Prüfliste vor dem Betreten des Tanks]</i>
<b>Anhang D</b>	Risikobewertung zu „Kehrarbeiten“ vom 19. Februar 2010, 13:00 Uhr
<b>Anhang E</b>	Multiple Enclosed Space Entry Permit for Nos 1 and 2 cargo tanks <i>[informelle Übersetzung: Zusammengefasste Erlaubnis für das Betreten geschlossener Räume für die Ladetanks Nr. 1 und 2]</i> – unterzeichnet am 19. Februar 2010 um 17:50 Uhr
<b>Anhang F</b>	Auszug aus der Entschließung MSC.133(76) der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation
<b>Anhang G</b>	Anweisung „PR053 – Enclosed Space Entry“ <i>[informelle Übersetzung: PR053 – Betreten geschlossener Räume]</i> vom 15. September 2008
<b>Anhang H</b>	Anweisung „PR277 – Risk Assessment Procedure“ <i>[informelle Übersetzung: PR277 – Vorgehensweise für die Risikobewertung]</i> vom 13. Juli 2009
<b>Anhang I</b>	Risikobewertung zu „Kehrarbeiten“ im Ladetank vom 21. Februar 2010
<b>Anhang J</b>	PR201 – Contracting and Using Riding Personnel <i>[informelle Übersetzung: PR201 – Beauftragung und Inanspruchnahme von mitfahrendem Personal]</i> vom 16. September 2005
<b>Anhang K</b>	CL107 – Familiarisation of Riding Personnel <i>[informelle Übersetzung: CL107 – Einarbeitung von mitfahrendem Personal]</i> vom 16. September 2005
<b>Anhang L</b>	Emergency Situations Drill Plan (BTFR) from January 2009 until December 2012 <i>[informelle Übersetzung: Plan zur Übung von Notsituationen (BTFR) vom Januar 2009 bis Dezember 2012]</i> , aktualisiert am 1. Oktober 2009

- Anhang M** Faltblatt mit Sicherheitshinweisen der MAIB als Ergebnis der *Bro Arthur*-Untersuchung
- Anhang N** Controlled Fleet Information Note – 008/10 von Maersk Tankers vom 4. März 2010
- Anhang O** Änderung am Benutzerhandbuch zum tragbaren Gaswarngerät Riken Keiki GX-2009

- Abbildung 1** Generalplan der *Bro Arthur*
- Abbildung 2** Von PT. Sari Dumai Sejati herausgegebenes Warnplakat zu pflanzlichen Ölen
- Abbildung 3** Wasserbetriebener Zwangsbelüftungsventilator
- Abbildung 4** Notfall-Sicherheitsausrüstung für den Tankeinsatz
- Abbildung 5** Lukeneinstieg von Ladetank Nr. 2 mit Schicht aus erstarrtem Stearin
- Abbildung 6** Ladetank Nr. 2, oberes Ruhepodest
- Abbildung 7** Ladetank Nr. 2, Schrägleitern
- Abbildung 8** Ladetank Nr. 2, Saugbrunnen der Ladungspumpe
- Abbildung 9** Ladetank Nr. 2, senkrechte Leiter
- Abbildung 10** Schematische Darstellung der Lage des Unfallopfers
- Abbildung 11** Rechter Handschuh von „Kehrer“ 2 mit kunststoffbeschichteter Handfläche
- Abbildung 12** Industriegummistiefel der „Kehrer“ in Hamburg
- Abbildung 13** Aufbau des Zugangssystems zu Ladetank Nr. 2
- Abbildung 14** Ladetank Nr. 2, Abmaße der senkrechten und schrägen Leitern
- Abbildung 15** Höhensicherungsgerät
- Abbildung 16** Personenbezogenes Gaswarngerät Riken Keiki GX-2009
- Abbildung 17** Handpumpe zur Gasprobenahme Gastec GV-100S
- Abbildung 18** Personenbezogenes Gaswarngerät Riken Keiki GX-2009 (Ex Typ A) mit Aspirator und 10 m langer Probenahmeschlauch-Verlängerung

**Abbildung 19** Bergungsgerät der *Bro Arthur*

**Abbildung 20** Körperhaltung beim Heraufsteigen auf einer senkrechten Leiter

**Abbildung 21** Befestigung des Bergungsgerätes am Lukensüll des Einstiegs zu Ladetank Nr. 2



## GLOSSAR DER ABKÜRZUNGEN, AKRONYME UND BEGRIFFE

FD	-	Facharbeiter Deck
BSU	-	Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung
BTFR	-	Broström Tankers France
CCR	-	Cargo Control Room (Ladekontrollraum)
CO	-	Kohlenmonoxid
COSWP	-	Code of Safe Working Practices for Merchant Seamen <i>[informelle Übersetzung: Code sicherer Arbeitsverfahren für Seemänner der Berufsschifffahrt]</i>
CPO	-	Rohes Palmöl
DOC	-	Bescheinigung
EEBD	-	Emergency Escape Breathing Device (Atemschutz Fluchtgerät)
EN	-	Europäische Norm
FR	-	Feuerwehr und Rettungsdienst
H <sub>2</sub> S	-	Schwefelwasserstoff
HSEQ	-	Health, Safety, Environment and Quality (Gesundheit, Sicherheit, Umweltschutz und Qualität)
ICS	-	International Chamber of Shipping (Internationale Schifffahrtskammer)
IMO	-	International Maritime Organization (Internationale Seeschifffahrtsorganisation)
ISGOTT	-	International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals <i>[informelle Übersetzung: Internationaler Sicherheitsleitfaden für Öltanker und Terminals]</i>
ISM-Code	-	International Safety Management Code <i>[informelle Übersetzung: Internationaler Code der Organisation von Sicherheitsmaßnahmen]</i>
kW	-	Kilowatt
LNG	-	Flüssigerdgas
m	-	Meter
MAIB	-	Marine Accident Investigation Branch

Marpol 73/78	-	Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe von 1973 in der Fassung des Protokolls von 1978
MCA	-	Maritime and Coastguard Agency [ <i>informelle Übersetzung: Seeschiffverkehrsverwaltung und Küstenwache</i> ]
MGN	-	Marine Guidance Note [ <i>informelle Übersetzung: Leitlinien für Seefahrer</i> ]
MSDS	-	Material Safety Data Sheet (Materialsicherheitsdatenblatt)
O <sub>2</sub>	-	Sauerstoff
P&I	-	Protection and Indemnity
TGG	-	Tragbares Gaswarngerät
PSA	-	Persönliche Schutzausrüstung
SI	-	Statutory Instrument [ <i>informelle Übersetzung: Rechtsverordnung in Großbritannien</i> ]
SMS	-	Sicherheitsmanagementsystem
SOLAS	-	International Convention for the Safety of Life at Sea (Internationales Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See)
TSGC	-	Tanker Safety Guide Chemicals [ <i>informelle Übersetzung: Sicherheitsleitfaden für Tanker: Chemikalien</i> ]
UTC	-	Universal Co-ordinated Time (Koordinierte Weltzeit)
UKW	-	Ultrakurzwelle
Fraktionierung	-	Der Kristallisierungs- und Abscheidungsprozess fettsäurehaltiger Stoffe. Bei rohem Palmöl führt er zu einer Abscheidung von 50 % gesättigten und 50 % ungesättigten Fettsäuren, d. h. zum einen ergibt sich ein Anteil mit hohem Schmelzpunkt oder Stearin und zum anderen ein Anteil mit niedrigem Schmelzpunkt oder Olein.
Einsatzbesprechung	-	Eine Sicherheitsunterweisung, die gewährleisten soll, dass die mit bestimmten Aufgaben betrauten Arbeitskräfte sich über Arbeitsumfang, Sicherheitsfragen und ihre jeweiligen Rollen und Verantwortlichkeiten bewusst sind.

**Zeiten:** Sofern nicht anderweitig angegeben, entsprechen alle in diesem Bericht genannten Zeiten UTC+1.

## ZUSAMMENFASSUNG

Am 19. Februar 2010 um 22:58 Uhr wurde an Bord des Öl-/Chemiekalientankers *Bro Arthur* ein deutscher Arbeiter tödlich verletzt.

Nachdem ein Teil der Fracht in Rotterdam gelöscht wurde, lief die *Bro Arthur* in Hamburg ein, um die verbleibende Ladung bestehend aus rohem Palmöl zu löschen. Unter der betrieblichen Leitung eines Supercargos wurde eine aus drei „Kehrer“<sup>1</sup> bestehende Kolonne zusammengestellt. Beim Verlassen des Ladetanks Nr. 2 nach Abschluss der „Arbeit“ stürzte einer der „Kehrer“ in den Tank und schlug auf dem Tankboden auf.

Dem toxikologischen Obduktionsbericht zufolge stand das Unfallopfer unter dem Einfluss verschiedener verschreibungspflichtiger und illegaler Substanzen, was zu erheblichen Beeinträchtigungen geführt habe. Alle Fakten weisen darauf hin, dass der Verunfallte von der senkrechten Leiter fiel, als seine Hände auf der glatten Oberfläche den Halt verloren. Er war nicht mit einem Auffanggurt oder einem Höhensicherungsgerät ausgestattet.

Das Unfallopfer war für eine deutsche Ladetankreinigungsfirma als Subunternehmer tätig. Die vorliegende Untersuchung hat nicht zum Ziel, deutsche Vertragsregelungen oder Gesetzesfragen zu klären; mit diesen beschäftigen sich gegebenenfalls die deutschen Behörden.

Die MAIB-Untersuchung ergab, dass das Sicherheitsmanagement der *Bro Arthur* in etlichen Bereichen der Organisation und Ausrüstung ungenügend geregelt war. Es gab Probleme in Bezug auf eine nur oberflächliche Risikobewertungen, fehlerhafte Luftprüfroutinen, nachlässige Kontrollen von Auftragnehmern, die fehlende Bereitschaft, Personen zur Rede zu stellen, deren Zustand die Sicherheit gefährdete, die Nichteinhaltung vorgeschriebener Sicherheitsübungen und untaugliche Bergungsausrüstung.

Gegenüber der Maritime and Coastguard Agency und der Internationalen Schifffahrtskammer (ICS) wurden Empfehlungen ausgesprochen, die zum Ziel haben:

- die Kontrolle und Sicherheit von Landunternehmen zu verbessern, die an Bord von im Hafen liegenden Schiffen beschäftigt werden,
- die Notwendigkeit zu unterstreichen, dass geeignete mobile Rettungsausrüstung bereitzustellen ist, die die Bergung von Personal aus tiefen Ladetanks ermöglicht,
- sicherzustellen, dass das Personal in der Anwendung derartiger Ausrüstung geschult wird.

---

<sup>1</sup> Im Originaltext wird das Wort Sweeper genutzt. Die Arbeiter nutzten ein Art Besen mit Gummilippe, um nicht selbständig abfließende Ladungsreste in die Nähe der Pumpe zu befördern bzw. zu „kehren“. So wurde die Restmenge im Laderaum verringert (siehe auch Pkt. 1.4.1).

Gegenüber der Betreibergesellschaft der *Bro Arthur* und dem Hersteller der Gasüberwachungstechnik, mit der das Schiff ausgestattet wurde, wurden ebenfalls Empfehlungen ausgesprochen.

Die MAIB hat ein Faltblatt mit Sicherheitshinweisen erstellt, das Details zum Unfall sowie entsprechende sicherheitstechnische Schlussfolgerungen enthält und über die ICS und die International Group of P&I Clubs branchenweit verteilt werden soll.

Freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Broström



Bro Arthur

# 1 FAKTEN

## 1.1 Daten zur BRO ARTHUR und zum Unfall

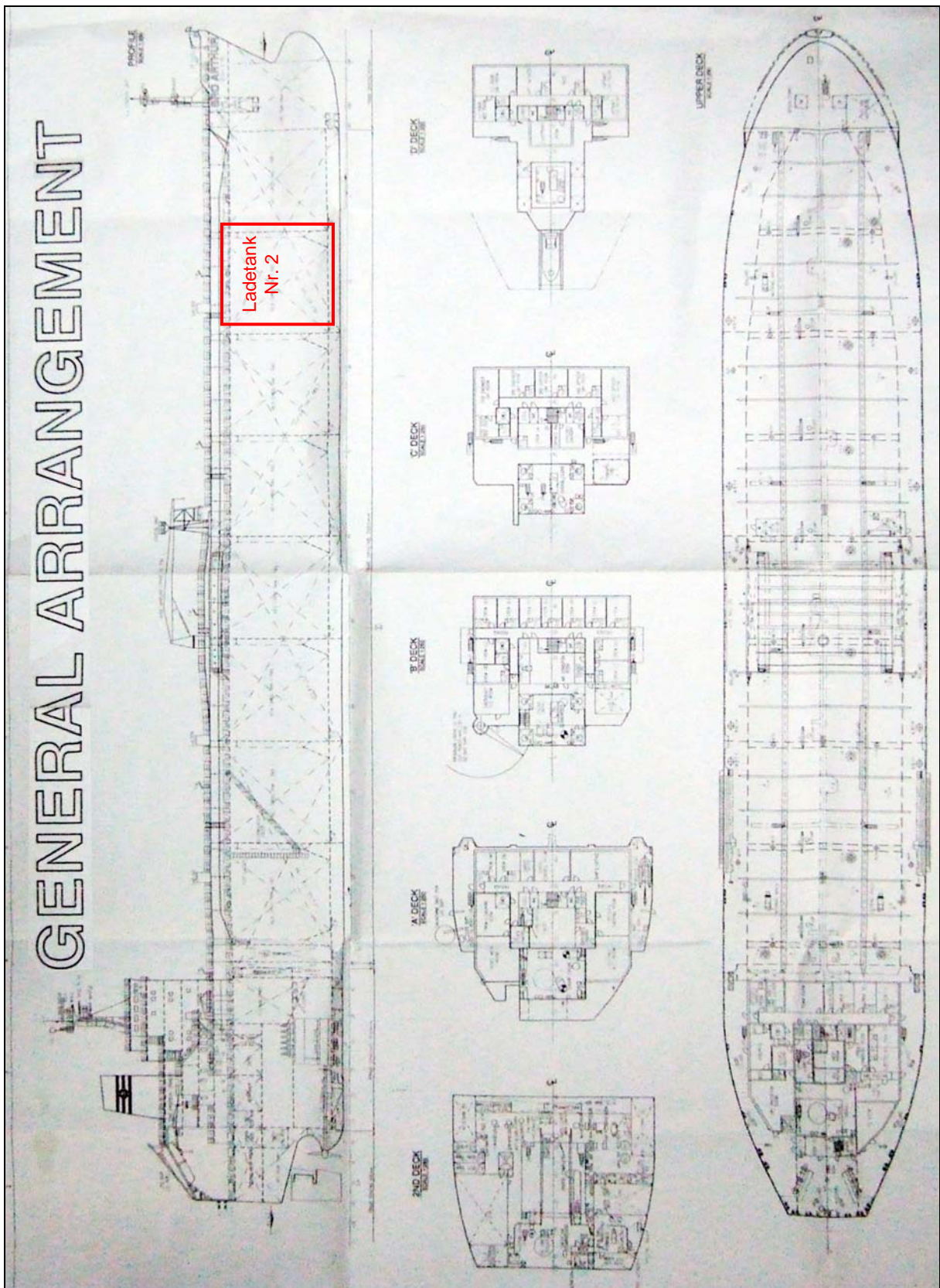
### Schiffsdaten

Registrierte Reederei	:	Broström Tankers France S.A.S.
Managementgesellschaft	:	Broström Tankers France S.A.S.
Heimathafen	:	Dover
Flagge	:	Großbritannien
Schiffstyp	:	Öl-/Chemiekalientanker IMO Typ III
Baujahr	:	Gebaut 1995 von der Halla Engineering and Heavy Industries Company, Republik Korea
IMO-Nummer	:	9079171
Klassifikationsgesellschaft	:	Bureau Veritas
Konstruktion	:	Stahl, Doppelhülle
Länge ü.a./Breite	:	175,78 m, 32,2 m
Bruttoraumzahl	:	28226
Motorleistung und/oder -typ	:	1 x 2-Takt-Motor „MAN B&W, 6S50MC“ mit 7.460 kW Leistung
Geschwindigkeit	:	14 Knoten
Sonstige relevante Angaben	:	1 x Festpropeller

### Angaben zum Unfall

Datum und Uhrzeit	:	19. Februar 2010, 22:58 Uhr
Ort	:	Cargill Terminal, Hamburg, Deutschland
Personen an Bord	:	24 Mann Besatzung, 3 zusätzliche Personen (Ehefrau des Kapitäns, Supercargo und Ablösekapitän) und 3 landseitige Arbeiter
Verletzungen/Todesfälle	:	Tod eines landseitigen Arbeiters
Schäden	:	Keine Schäden





Generalplan der Bro Arthur

## 1.2 BERICHTSUMFANG

Die vorliegende Unfalluntersuchung bezieht sich auf den Tod eines deutschen Arbeiters, der für eine deutsche Ladetankreinigungsfirma als Subunternehmer tätig war. Sie hat nicht zum Ziel, deutsche Vertragsregelungen oder Gesetzesfragen zu klären; mit diesen beschäftigen sich gegebenenfalls die deutschen Behörden.

## 1.3 Hintergrund

### 1.3.1 Überblick über das Schiff

Die *Bro Arthur* wurde 1995 als Doppelhüllentanker für Ölprodukte gebaut. 2008 erfolgte der Umbau zum Chemiekalientanker, im April und November 2009 wurden zwei Bescheinigungen für das „International Certificate of Fitness for the Carriage of Dangerous Goods in Bulk“ [*informelle Übersetzung: Internationales Zeugnis der Eignung zur Beförderung gefährlicher Güter als Massengut*] ausgestellt. Dadurch erweiterte sich die Auswahl an Gütern, für deren Transport das Schiff zugelassen war, unter anderem um rohes Palmöl (CPO) und Stearin, die zum Unfallzeitpunkt an Bord befindlichen Ladungsgüter.

Die *Bro Arthur* war mit acht in gewellter Stahlkonstruktion errichteten mittigen Ladetanks ausgestattet, die bei einem Füllstand von 98 % eine Gesamtkapazität von 51.737 m<sup>3</sup> hatten. Jeder Tank verfügte über eine Tauchpumpe für die Ladung (Leistung: 850 m<sup>3</sup>/Stunde), die aus einem 0,21 m<sup>3</sup> großen Brunnen saugte, der sich mittig neben dem hinteren Schott befand. Auf dem Hauptdeck befand sich eine Anlage zum Heizen der Ladung.

**Abbildung 1** zeigt einen Generalplan der *Bro Arthur*.

Das Schiff hatte 22 Besatzungsmitglieder. Bis auf den schwedischen Kapitän, der sich auf seiner letzten Fahrt vor dem Ruhestand befand, waren alle Besatzungsmitglieder philippinischer Nationalität. Obwohl die meisten Besatzungsmitglieder umfangreiche Erfahrungen im Umgang mit Chemietankern hatten, war es für alle die erste Fahrt auf einem Schiff mit CPO- oder Stearin-Ladung.

### 1.3.2 Eigentumsverhältnisse und Management

Eigner des Schiffs war die Broström Tankers France SAS (BTFR). Broström Tankers war am 23. Januar 2009 von A.P. Møller-Maersk A/S übernommen worden. Trotzdem war die BTFR Halterin der Bescheinigung (DOC) für den „International Safety Management (ISM) Code“ und verantwortlich für das technische und allgemeine wirtschaftliche Management sowie das Gesundheits-, Sicherheits-, Umweltschutz- und Qualitätsmanagement (HSEQ-Management) des Schiffs. Zur Sicherstellung einer einheitlichen Herangehensweise an strategische HSEQ-Fragen war die BTFR gegenüber dem HSEQ-Manager von A.P. Møller-Maersk verantwortlich.



Die *Bro Arthur* wurde in den Handytankers-Pool eingegliedert, der für den täglichen kommerziellen Betrieb des Schiffs verantwortlich war.

Einem langfristigen Betriebsplan folgend benannten die Eigner am 10. März 2010 die *Bro Arthur* in *Maersk Cameron* um. Jedoch wird das Schiff weiterhin im britischen Schiffsregister geführt.

## **1.4 Ladung**

### **1.4.1 „Kehren“ der Ladung, Verträge und Identifizierung der in Hamburg eingesetzten „Kehrer“**

Um die maximale Ladungsmenge zu löschen, wurde für gewöhnlich eine Kolonne „Kehrer“ eingesetzt, die mit Gummischiebern die verbliebene Ladung zur Tauchladepumpe des Tanks kehren sollten, sobald der Ladungsstand auf ca. 25 cm gesunken ist.

Die Schiffsagenten in Rotterdam und Hamburg wurden von Handytankers aufgefordert, die unterstützende „Kehrarbeit“ zu organisieren. Die niederländischen Agenten wiesen die Dunk Tankcleaning Services Ltd an, das Schiff in Rotterdam zu unterstützen – ein Unternehmen, das sowohl dem Agenten als auch dem Supercargo gut bekannt war.

Der Hamburger Agent wandte sich an die Höhse Tanker-Service and Consulting, um eine Kolonne „Kehrer“ anzufordern. Aufgrund anderer Verpflichtungen war das Unternehmen nicht in der Lage, die Arbeitskräfte bereitzustellen, und bat deshalb M.Teske, eine Firma, auf die es schon einmal zurückgegriffen hatte, um Unterstützung. Der Inhaber von M.Teske nahm den Auftrag an und veranlasste, dass ein Bekannter ihm hilft. Ein dritter „Kehrer“ wurde von der in Hamburg ansässigen Vision Port & Logistics GmbH als Subunternehmer beauftragt. Dieser Kehrer hatte zuvor noch nicht mit der Kolonne von M.Teske zusammengearbeitet.

Für die Zwecke des vorliegenden Berichts wird der Inhaber von M.Teske mit „Kehrer“ 1 bezeichnet. Sein Bekannter, bei dem es sich um das Unfallopfer handelt, wird „Kehrer“ 2 genannt, und der Beschäftigte von Vision wird mit „Kehrer“ 3 bezeichnet.

### **1.4.2 Supercargo**

Der Supercargo ist eine Person mit umfangreichen Erfahrungen im Bereich Ladungsarbeiten und handelt in der Regel im Auftrag des Charterers. Seine Aufgabe besteht darin, die Besatzung zu unterstützen, um die Ladung im besten Zustand zu erhalten, die Löschung der maximalen Ladungsmenge sicherzustellen, bei der Tankreinigung beratend zur Seite zu stehen und mit den Ladungssachverständigen des Terminals zusammenzuarbeiten.

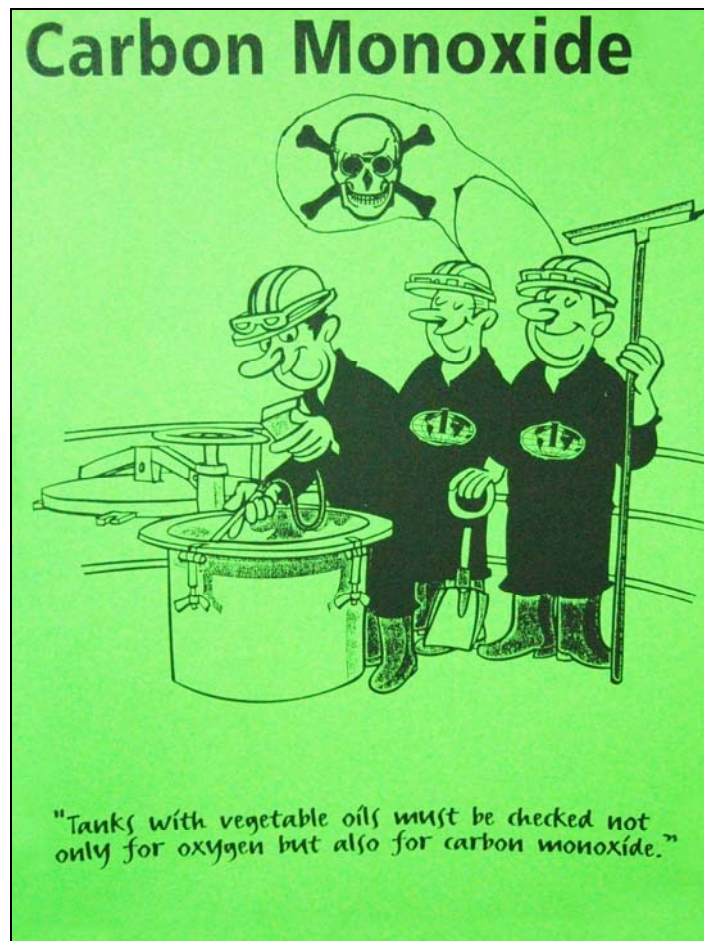
Im vorliegenden Fall wurde der Supercargo von Handytankers unter Vertrag genommen, um im Auftrag des Zeitcharterers Cargill Trading Singapore Pte Ltd zu handeln.

## 1.5 Schilderung des Geschehens

### 1.5.1 Ereignisse vor der Ankunft des Schiffs in Rotterdam

Am 6. Januar 2010 lag die *Bro Arthur* im indonesischen Panjang, wo Vorbereitungen getroffen wurden, um die Ladetanks Nr. 3, 4, 5, 6, 7 und 8 mit 34.775 m<sup>3</sup> CPO zu beladen, wobei in den Tanks zuvor Sojaöl geladen war. Der Lieferant übergab dem 1. Offizier die Sicherheitsdatenblätter (MSDS) für CPO und Stearin (**Anhang A und B**), obwohl die Stearinfracht erst später verladen werden sollte. Obgleich der 1. Offizier über keinerlei Erfahrung mit Ladung der Marpol 73/78-Kategorie Y<sup>2</sup> verfügte, fiel ihm in den MSDS nichts auf, was bei ihm Bedenken ausgelöst hätte oder besondere Vorkehrungen erforderte. Der Lieferant übergab dem 1. Offizier jedoch auch ein Warnplakat (**Abbildung 2**).

Abbildung 2



Von PT. Sari Dumai Sejati herausgegebenes Warnplakat zu pflanzlichen Ölen

---

<sup>2</sup> MARPOL 73/78 Anlage II definiert Frachtgut der Kategorie Y wie folgt: „Schädliche flüssige Stoffe, die, wenn sie beim Reinigen der Tanks oder beim Lenzen von Ballast ins Meer eingeleitet würden, eine große Gefahr für die Schätze des Meeres oder die menschliche Gesundheit darstellen oder die Annehmlichkeiten der Umwelt oder die sonstige rechtmäßige Nutzung des Meeres schädigen würden und die daher die Anwendung strenger Maßnahmen gegen die Verschmutzung rechtfertigen.“

Es wies darauf hin, dass mit pflanzlichen Ölen beladene Tanks vor dem Betreten nicht nur auf den Sauerstoffgehalt, sondern auch auf vorhandenes Kohlenmonoxid (CO) hin zu prüfen sind. Der 1. Offizier führte zur Erörterung des Ladeplans seine Vorbesprechung des Ladevorgangs durch und wies das Verladeteam auf den Inhalt des Warnplakats hin. Anschließend brachte er das Plakat im Ladekontrollraum (CCR) an.

Die Verladung wurde erfolgreich abgeschlossen, und das Schiff fuhr nach Singapur, wo am 8. Januar eine Bunkerung erfolgte.

Am 10. Januar traf die *Bro Arthur* in Lubuk Gaung (Indonesien) ein, um weitere 3.991 m<sup>3</sup> CPO in die Ladetanks Nr. 1, 5 und 7 sowie 4.015 m<sup>3</sup> Stearin in den Ladetank Nr. 2 zu laden, sodass der Füllstand 71 % betrug. Auch diese Tanks waren zuvor mit Sojaöl beladen.

Auf der Überfahrt nach Rotterdam wurde per Zirkulation durch den Dampferhitzer auf dem Hauptdeck das CPO auf einer Temperatur von 50-60 °C und das Stearin auf einer Temperatur von 60-70 °C gehalten. Die Temperaturen wurden regelmäßig im CCR protokolliert.

### 1.5.2 Ladungsarbeiten in Rotterdam

Die *Bro Arthur* lief am 13. Februar um 09:30 Uhr das Vopak Terminal Rotterdam an, und am Vormittag erschien der Supercargo zur Überwachung der Ladungsarbeiten. Am 15. Februar verholte das Schiff zum Cargill Terminal, wo das Löschen von insgesamt 30.732 m<sup>3</sup> CPO aus den Ladetanks Nr. 3, 4, 6, 7 und 8 abgeschlossen werden sollte.

Am 16. Februar kam um 09:17 Uhr unter der Führung eines Vorarbeiters eine aus 5 Mann bestehende „Kehrkolonne“ von Dunk Tankcleaning Services Ltd an Bord. Die Kolonne traf den Supercargo und erhielt einen Überblick über die benötigten „Kehrarbeiten“ sowie grobe Zeitvorgaben für das Betreten der Ladetanks. Keiner der Offiziere oder Mannschaften gab den Auftragnehmern eine spezielle Unterweisung zum Thema Sicherheit, und es wurden keine weiteren Gespräche bezüglich der Vorschriften geführt.

Der 1. Offizier führte für die Kehrarbeiten eine Risikobewertung durch. Er erkannte nicht die Notwendigkeit für das Tragen eines Auffanggurtes oder eines Höhensicherungsgerätes. Um 09:30 Uhr stellte er für das Betreten der Ladetanks Nr. 3 und 6 „Enclosed Space Entry Permits“ [*informelle Übersetzung: Genehmigungen für das Betreten geschlossener Räume*] aus.

Der Vorarbeiter der „Kehrkolonne“ bat den 1. Offizier um das Ausfüllen der „Checklist Before Entering The Tank“ [*informelle Übersetzung: Prüfliste vor dem Betreten des Tanks*] (**Anhang C**) von Dunk Tankcleaning Services. Ausgehend von der vom 1. Offizier erteilten Zutrittsgenehmigung und von der ausgefüllten eigenen Prüfliste erachtete der Vorarbeiter das Betreten von Ladetank Nr. 3 als sicher. Er war mit einem UKW-Funkgerät, einem tragbaren Gaswarngerät (TGG) und vollständiger persönlicher Schutzausrüstung (PSA) ausgestattet, welche oberschenkellange Industriegummistiefel umfasste, aber

keine Handschuhe<sup>3</sup>. Nachdem er sich von der Sicherheit des Tanks überzeugt hatte, blieb einer der Kehler zusammen mit dem 1. Offizier auf dem Hauptdeck neben der Ladetankluke, um als Kommunikationsverbindung zum „kehrenden“ Vorarbeiter zu fungieren, wobei die übrigen „Kehler“ den Tank um 12:25 Uhr betraten.

Der Supercargo erklärte sich mit dem Zustand des Tanks zufrieden, und die Kolonne verließ den Tank um 13:25 Uhr.

Für die Ladetanks Nr. 4, 7 und 8 wurden weitere Zutrittsgenehmigungen ausgestellt, und die Vorgehensweisen entsprachen denen beim „Kehren“ von Ladetank Nr. 3.

Am 17. Februar um 20:44 Uhr verließ die „Kehrkolonne“ Ladetank Nr. 7. Der Supercargo und der Ladungssachverständige des Terminals schlossen ihre Begutachtungen ab, und um 23:25 Uhr legte die *Bro Arthur* zur Überfahrt nach Hamburg vom Liegeplatz ab.

### 1.5.3 Erste Ladungsarbeiten in Hamburg

Die *Bro Arthur* erreichte das Cargill Terminal in Hamburg am 19. Februar 2010 um 06:00 Uhr, um die restliche Ladung vollständig zu löschen und anschließend zu einer planmäßigen Dockung nach Portugal zu fahren.

Der 1. Offizier füllte zusammen mit dem Terminalpersonal die schiffs-/landseitige Sicherheitsprüfliste aus, und das Terminalpersonal übergab ihm ein Funkgerät für die Notrufkommunikation mit dem Terminal. Um 10:05 Uhr begannen die Ladungsarbeiten mit dem Löschen von Stearin aus Ladetank Nr. 2, gefolgt vom CPO in Ladetank Nr. 1 um 10:45 Uhr. Zum Zeitpunkt des Beginns dieses Löschens wurden die Ladungstemperaturen mit 68,7 ° C beziehungsweise 55,8 ° C aufgezeichnet.

Um 13:00 Uhr führte der 1. Offizier eine Risikobewertung der „Kehrarbeiten“ des Ladetanks durch (**Anhang D**), die dieselben drei Risiken identifizierte wie in Rotterdam. Nach Ergreifung risikosenkender Maßnahmen wurden die Risiken als tragbar erachtet. Der Einsatz eines Auffanggurts oder Höhensicherungsgeräts beim Betreten oder Verlassen des Tanks wurde nicht berücksichtigt. Der Kapitän und der 1. Offizier kamen regelmäßig in den CCR, um die Ladungslöscharbeiten zu kontrollieren. Um 14:00 Uhr kam die Ablösung des Kapitäns an Bord, und von diesem Zeitpunkt an konzentrierte sich der Kapitän auf seine Übergabe.

Um 15:40 Uhr kamen die „Kehler 1 und 2“ an Bord. Der 1. Offizier wies ihnen eine freie Kabine zu, bis man sie benötigen würde; darüber hinaus erhielten die „Kehler“ keine anderen Anweisungen von der Besatzung. Kurz darauf traf sich der Supercargo mit den „Kehlern“ und führte eine Einsatzbesprechung

---

<sup>3</sup> Der Vorarbeiter war erfahren im Umgang mit CPO. Aufgrund der sehr rutschigen Ladung fühlte er sich beim Leiteraufstieg ohne Handschuhe sicherer, da er fürchtete, andernfalls den Halt zu verlieren.

zur Aufgabe des „Kehrens“ durch. Er informierte sie darüber, dass sie aufgrund von Unterbrechungen bei der Ladungslöschung zwischendurch nicht benötigt würden. Die Englischkenntnisse der „Kehrer“ waren schlecht, aber der Supercargo war sich sicher, dass sie verstanden, was von ihnen erwartet wurde. Zu erwähnen ist, dass der Supercargo bei den „Kehrer“ einen starken Alkoholgeruch wahrnahm, wobei er sich unsicher war, ob er von einer Person oder von beiden ausging. Auch der 1. Offizier bemerkte, dass sich die „Kehrer“ merkwürdig benahmen, und vermutete als Ursache Alkoholgenuss. Obwohl er beunruhigt war, entschied sich der Supercargo zu warten und ihren Zustand neu zu bewerten, sobald sie ihren „Kehreinsatz“ antreten würden.

Am Nachmittag kamen die „Kehrer“ regelmäßig in die Messe. Sie wollten nichts essen, tranken aber große Mengen Kaffee. Sowohl der Küchenchef als auch die Küchenhilfe bemerkten, dass die „Kehrer“ stark nach Alkohol rochen und ihr Verhalten merkwürdig war, da sie laut waren und dabei in der Messe umher rannten und sich spielerisch „prügelten“. Jedoch machte weder der Küchenchef noch die Küchenhilfe den 1. Offizier hierauf aufmerksam.

#### 1.5.4 Vorbereitungen vor dem Betreten von Tank Nr. 1 und „Kehrvorgang“

Um 16:00 Uhr wurde zur Belüftung von Ladetank Nr. 1 der wasserbetriebene Zwangsbelüftungsventilator eingeschaltet (**Abbildung 3**). Gleichzeitig wies der 1. Offizier den diensthabenden FD (Facharbeiter Deck) an, die Tankbeleuchtung zu montieren, die aus einer einzelnen pneumatisch angetriebenen Leuchte bestand, sowie neben der Luke von Ladetank Nr. 1 ein Sortiment mit Notfall-Sicherheitsausrüstung für den Tankeinsatz bereitzulegen<sup>4</sup> (**Abbildung 4**).

Abbildung 3



Wasserbetriebener Zwangsbelüftungsventilator

---

<sup>4</sup> Die Ausrüstung umfasste ein Seil, einen Auffanggurt, eine Neil-Robertson-Trage, Reanimationszubehör sowie eine Atemschutzgerät.





Notfall-Sicherheitsausrüstung für den Tankeinsatz

Gegen 17:40 Uhr wurde die Zwangsbelüftung ausgeschaltet, und um 17:50 Uhr prüfte der 1. Offizier die Luft in dem 17,35 m tiefen Tank mithilfe eines Messgeräts für Sauerstoff ( $O_2$ ), das mit einem 20 m langen Verlängerungsschlauch ausgestattet war. Er prüfte die Luft auch auf den Gehalt an CO, Kohlenwasserstoffen und Schwefelwasserstoff und nutzte dafür ein an einen 10 m langen Verlängerungsschlauch angeschlossenes TGG. Der abgelesene Wert für  $O_2$  betrug 21 % und für CO und Kohlenwasserstoffe 0 %. Die abgelesenen Werte wurden in das SMS-Formular „FM041 – Multiple Enclosed Space Entry Permit for Nos 1 and 2 cargo tanks“ [informelle Übersetzung: Zusammengefasste Erlaubnis für das Betreten geschlossener Räume für die Ladetanks Nr. 1 und 2] (**Anhang E**) eingetragen, mit einer Gültigkeit vom 19. Februar, 17:50 Uhr bis 20. Februar 2010, 01:50 Uhr.

Um 18:00 Uhr wurden die „Kehrer“ 1 und 2 gerufen, um Ladetank Nr. 1 zu kehren. Auf ihrem Weg in den Tank bemerkte der Supercargo, dass „Kehrer“ 2 beim Leiterabstieg die Hilfe von „Kehrer“ 1 in Anspruch nehmen musste. Nachdem sie jedoch den Tankboden erreicht hatten, wurde die „Kehrarbeit“ effizient erledigt, und um 18:35 Uhr erklärte der Supercargo sich mit dem Ergebnis zufrieden. Die „Kehrer“ verließen dann den Tank und kehrten in ihren Aufenthaltsraum zurück, um auf die Anweisung zum Kehren von Ladetank Nr. 2 zu warten.

### 1.5.5 Vorbereitungen vor dem Betreten von Tank Nr. 2 und „Kehrvorgang“

Um 20:58 Uhr kam „Kehrer“ 3 an Bord und wurde in die Messe geführt, um sich dort mit den anderen „Kehrer“ zu treffen. Er bemerkte das sonderbare Verhalten von „Kehrer“ 2 und insbesondere das Reaktionsvermögen seiner Augen. Er glaubte, dass dieser möglicherweise unter Drogeneinfluss stehe, erwähnte das den anderen gegenüber aber nicht.

Die Zwangsbelüftung von Ladetank Nr. 2 wurde um 21:15 Uhr eingeschaltet. Gleichzeitig wurde die Notfall-Sicherheitsausrüstung für den Tankeinsatz neben die Luke von Ladetank Nr. 2 verlegt, und die Tankbeleuchtung wurde montiert. Gegen 21:50 Uhr wurde der Ventilator gestoppt, und um 22:05 Uhr prüfte der 1. Offizier die Luft im Tank mit derselben Technik wie in Ladetank Nr. 1, und er kam zu den gleichen Ergebnissen. Diese wurden der Seite 3 der Zutrittsgenehmigung (**Anhang E**) hinzugefügt.

Gegen 22:20 Uhr wurde der Ventilator wieder eingeschaltet, und die drei „Kehrer“ trafen sich neben der Luke von Ladetank Nr. 2 mit dem 1. Offizier und dem Supercargo. Beide stellten fest, dass der zuvor von ihnen wahrgenommene Alkoholgeruch nicht mehr vorhanden war. Als ein FD die zum „Kehren“ verwendeten Gummischieber auf den Boden des 17,34 m tiefen Tanks hinabließ, wurde bemerkt, dass die Oberflächen des Lukeneinstiegs und der Leitern mit einer rutschigen Schicht aus hartem, weißem, wachartigem, erstarrtem Stearin bedeckt waren (**Abbildung 5**).

Abbildung 5



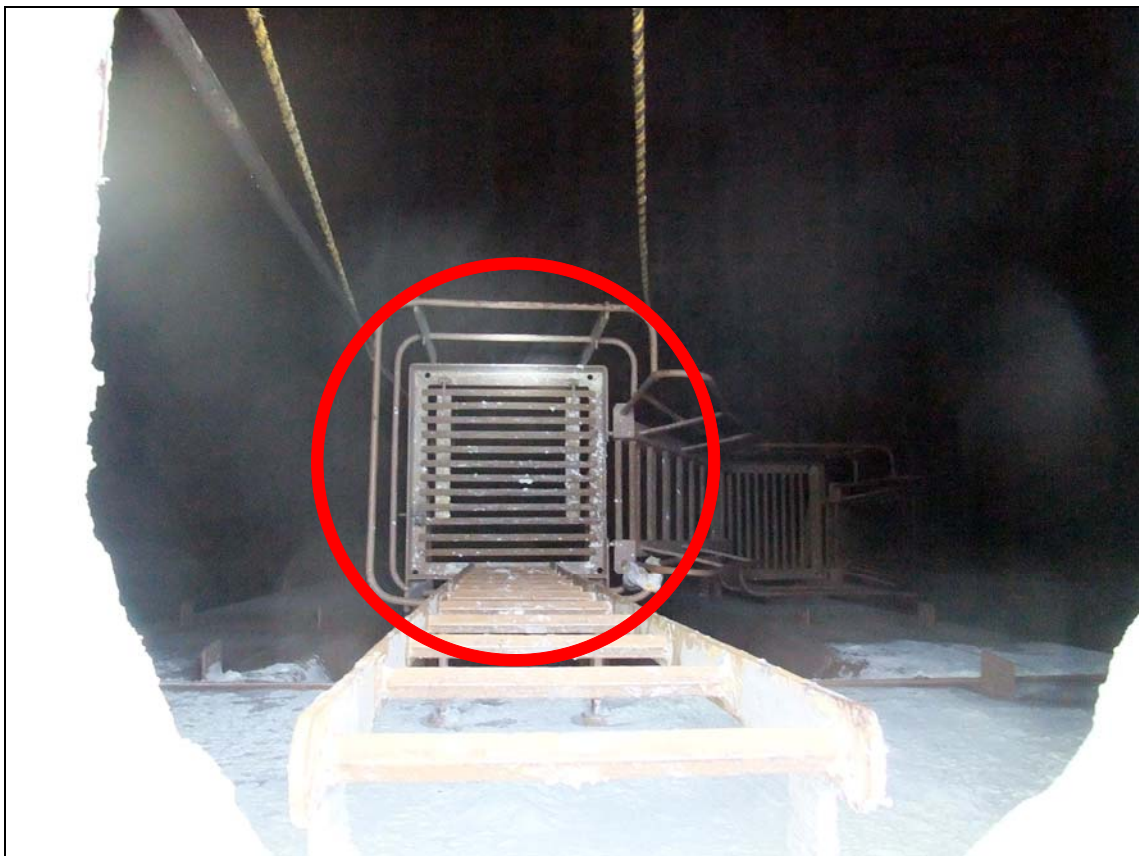
Lukeneinstieg von Ladetank Nr. 2 mit Schicht aus erstarrtem Stearin



Der 1. Offizier teilte der Kolonne mit, dass das Betreten des Tanks sicher sei. Die „Kehrer“ verfügten über keine eigene Sicherheitsprüfliste und akzeptierten bereitwillig die Meinung des 1. Offiziers. Als zusätzlichen Rückversicherung übergab der 1. Offizier „Kehrer“ 1 ein schiffseigenes TGG, das bei jeglicher Luftveränderung im Tank eine Warnung aussendet.

Als die drei „Kehrer“ die erste senkrechte Leiter hinabstiegen, folgte der Supercargo ihnen bis zum oberen Ruhepodest (**Abbildung 6**), um als Kommunikationsverbindung zum 1. Offizier zu fungieren, der auf dem Hauptdeck am Lukensüll stand. Als die „Kehrer“ die drei Schrägleitern bis zum Tankboden hinabstiegen (**Abbildung 7**), bemerkte der Supercargo erneut, dass „Kehrer“ 1 „Kehrer“ 2 half. Seine Bedenken rechtfertigten für ihn jedoch keinen Abbruch der Arbeiten.

Abbildung 6



Ladetank Nr. 2, oberes Ruhepodest



Ladetank Nr. 2 - Schrägleitern

Von seinem Standort aus und aufgrund der Beleuchtung konnte der Supercargo gut beobachten, wie die Ladung in den Saugbrunnen der Pumpe „gekehrt“ wurde (**Abbildung 8**). Um 22:55 Uhr teilte der Supercargo den „Kehrer“ mit, dass er mit dem Ergebnis zufrieden ist, und forderte sie auf, den Tank zu verlassen. Beim Verlassen des Tanks sah der Supercargo, wie die „Kehrer“ sich auf den Weg zur ersten Schrägleiter machten.





Ladetank Nr. 2, Saugbrunnen der Ladungspumpe

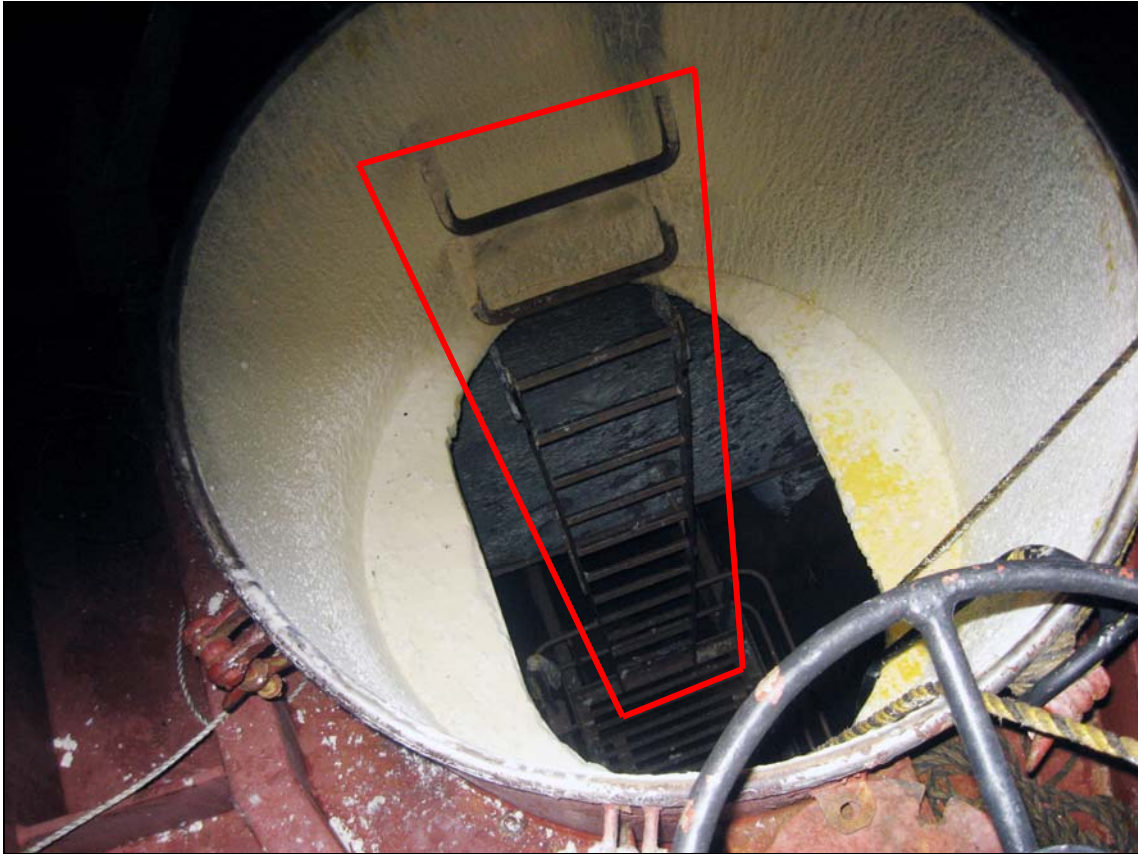
### 1.5.6 Unfall und Maßnahmen nach dem Unfall

Die „Kehrer“ brachten beim Leiteraufstieg ihre eigenen Gummischieber mit, und als „Kehrer“ 3 das obere Ruhepodest erreicht hatte, ließ er seinen Gummischieber auf dem Podest liegen. Bevor er die letzte, senkrechte Leiter hinaufstieg (**Abbildung 9**), drehte er sich um und bemerkte, dass „Kehrer“ 2 gerade mit dem Besteigen der letzten Schrägleiter zum oberen Ruhepodest begann, und dass „Kehrer“ 1 ihm folgte.

Als „Kehrer“ 3 das Hauptdeck erreichte, kletterte er durch den Lukeneinstieg. Einige Sekunden später hörten er und der Supercargo mindestens ein dumpfes Schlaggeräusch. Unmittelbar darauf tauchte „Kehrer“ 1 aus dem

Lukeneinstieg auf und rief dabei, dass „Kehrer“ 2 „heruntergefallen und tot“ sei. Der 1. Offizier kontaktierte sofort den CCR und wies den diensthabenden Offizier an, über das Notruf Funkgerät das Terminalpersonal zu alarmieren.

Abbildung 9



Ladetank Nr. 2 – senkrechte Leiter

Der Supercargo stieg zum oberen Ruhepodest des Tanks hinab und konnte sehen, dass „Kehrer“ 2 bewegungslos auf dem Tankboden lag. Er entschied sich dann, den Tank zu verlassen, um für das Rettungsteam des Schiffs Platz zu machen.

Gegen 23:05 Uhr wurde der Kapitän über den Unfall informiert und er begab sich direkt zum Ladekontrollraum, um dort das Kommando und die Kontrolle zu übernehmen. Gleichzeitig stieg der 1. Offizier zum Boden von Ladetank Nr. 2 hinab, um zu sehen, ob er dem „Kehrer“ 2 Hilfe leisten könnte. Er fand das Unfallopfer auf dem Rücken liegend vor, und erkannte aufgrund der Blutmenge unter dem Kopf des Verunfallten, dass dieser schwer verletzt war. Der 1. Offizier konnte keinen Puls feststellen, entschied aber, beim Unfallopfer zu bleiben, als der 2. Offizier den Tank betrat, um weitere Unterstützung zu leisten.

Zwischen ungefähr 23:05 Uhr und 23:15 Uhr verließen die „Kehrer“ 1 und 3 von der Besatzung unbemerkt das Schiff, ohne ihre persönlichen Sachen aus ihrem Aufenthaltsraum zu holen.

Um 23:15 Uhr trafen die örtliche Feuerwehr (FR), die Polizei, der Krankentransport sowie Rettungssanitäter-Teams an Bord ein. Sie betraten den Tank und teilten dem 1. Offizier mit, dass das Unfallopfer tot sei. Der 1. Offizier bot die schiffseigene Bergungsausrüstung an, was die FR-Kräfte ablehnten und ihre eigene leicht und einfach zu transportierende Ausrüstung verwendeten. Bis 00:20 Uhr des 20. Februar hatte der Kapitän die BTFR, den Charterer und A.P. Møller-Maersk A/S über den Unfall informiert.

Um 00:30 Uhr wurde das Unfallopfer mit dem Schiffskran an Land gebracht.

Die Ladungsarbeiten wurden um 01:00 Uhr mit dem Löschen von Ladetank Nr. 5 wieder aufgenommen.

Entsprechend den Drogen- und Alkoholrichtlinien des Unternehmens unterzogen sich der Kapitän, der 1., 2. und 3. Offizier und der diensthabende FD zwischen 02:13 Uhr und 02:36 Uhr einem Atemalkoholtest. Sämtliche Ergebnisse waren negativ.

Um 02:15 Uhr machte „Kehrer“ 3 bei der Wasserschutzpolizei Hamburg eine Aussage. Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Berichts ist „Kehrer“ 1 von den deutschen Behörden noch nicht ausfindig gemacht worden.

Am 20. Februar besichtigten zwei Inspektoren der Marine Accident Investigation Branch (MAIB) das Schiff.

Die Ladungsarbeiten wurden am 22. Februar abgeschlossen, und am 23. Februar verließ die *Bro Arthur* Hamburg mit dem Ziel der planmäßigen Dockung in Portugal.

## **1.6 Umweltbedingungen**

Zum Zeitpunkt des Unfalls befand sich das Schiff in geschütztem Gewässer. Es war bewölkt, und tagsüber hatte es zeitweilig geschneit. Es wehte ein Südwestwind mit Windstärke 4, die Lufttemperatur betrug 3 °C.

## **1.7 Beschaffenheit der Ladung**

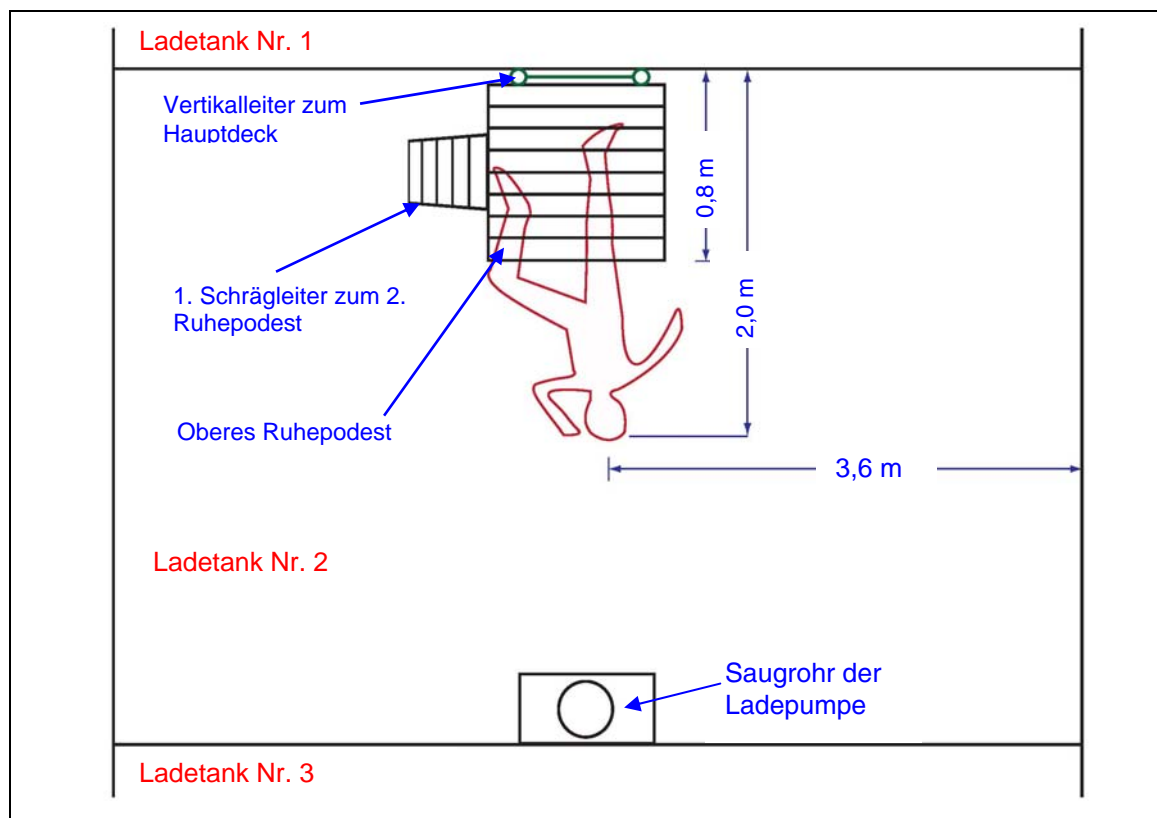
CPO und Stearin kommen in der Küchen-, Back-, Pharma- und Kosmetikbranche in hohem Maße zur Anwendung. Stearin ist eine Fraktionierung von CPO, der Schmelzpunkt liegt bei ca. 44 °C, während der Schmelzpunkt von CPO zwischen 33 °C und 39 °C liegt. Beide Produkte sind im festen Aggregatzustand wachsartig, und Oberflächen, die mit ihnen in Kontakt geraten, werden extrem rutschig. Während der Überfahrt werden die Ladungen beheizt, um die flüssige Form beizubehalten. Um das Löschen der Ladung zu erleichtern, wird die Viskosität sowohl des CPO als auch des Stearins gesteigert, indem die Temperaturen auf 55-70 °C erhöht werden.

## 1.8 Position des Unfallopfers und Obduktionsinformationen

Das Unfallopfer, ein 56-jähriger deutscher Staatsbürger, wurde auf dem Rücken liegend vorgefunden, mit dem Kopf in Richtung des hinteren Schotts von Ladetank Nr. 2. Der Verunfallte lag nach achtern versetzt, aber direkt auf gleicher Linie mit der Mitte des oberen Ruhepodests und somit auch auf gleicher Linie mit der senkrechten Leiter, die zum Betreten und Verlassen des Hauptdecks dient. Die schematische Darstellung in **Abbildung 10** zeigt seine Lage. Bekleidet war er mit einem Overall, beiden Stiefeln und mindestens dem rechten Handschuh (**Abbildung 11**). Zeugen waren sich unsicher darüber, ob das Unfallopfer seinen linken Handschuh trug.

Der Obduktionsbericht bestätigte als Todesursache ein schweres Polytrauma, als entsprechende Folge des Absturzes. Das toxikologische Gutachten bestätigte, dass das Unfallopfer nicht unter Alkoholeinfluss stand. Die Blutprobe bestätigte jedoch das Vorhandensein von Antidepressiva, Schlaf- und Beruhigungsmitteln sowie Methadon und Opiaten.

Abbildung 10



Schematische Darstellung der Lage des Unfallopfers





Rechter Handschuh von „Kehrer“ 2 mit kunststoffbeschichteter Handfläche

### 1.9 „Kehrer“ in Hamburg – Persönliche Schutzausrüstung

Die „Kehrer“ trugen kunststoffbeschichtete Papieroveralls, wadenhohe Industriegummistiefel mit einem tiefen Profil (**Abbildung 12**) und Baumwollhandschuhe mit kunststoffbeschichteter Handfläche. Sie verfügten nicht über Schutzhelme, Schutzbrillen, TGGs, Funkgeräte oder EEBDs.



Industriegummistiefel der „Kehrer“ in Hamburg

## 1.10 Vorkehrungen für den Zugang zum Tank

### 1.10.1 Vorschriften

Die neuste Vorschrift bezüglich der Beschreibung der Zugangsmöglichkeit zu den Ladetanks der *Bro Arthur* findet sich im Internationalen Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS), Kapitel II-1, Teil A-1, „Bauweise der Schiffe“, Regel 3-6.

In Absatz 2.1 der Referenz wird hervorgehoben, dass die Beschreibung der Zugangsmöglichkeit der Entschließung MSC.133(76) vom Schiffssicherheitsausschuss der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO) entsprechen muss, die in Kraft war, als die *Bro Arthur* gebaut wurde. Die Absätze 5 und 6 der Entschließung MSC.133(76) behandeln die maximalen Winkel, Längen, Breiten und Sprossenabstände sowie die



Geländer-Spezifikationen von Leitern sowie die Anforderungen an Ruhepodeste (**Anhang F**).

Eine weitere Vorschrift bezüglich des Zugangs durch Luken, d. h. über senkrechte Leitern, die in Tankerladeräume genutzt werden, findet sich in Regel 3-6, Absatz 5.1. In der Referenz steht:

*„Für den Zugang durch waagerechte Öffnungen, Luken oder Mannlöcher müssen die Abmessungen ausreichen, damit eine Person, die ein unabhängiges Atemschutzgerät und Schutzkleidung trägt, jede Leiter ohne Behinderung hinauf- oder hinabsteigen kann, und außerdem eine lichte Öffnung bieten, die es ermöglicht, eine verletzte Person vom Boden des Raumes aufzuheben...“*

### 1.10.2 Zugangsmöglichkeit – Ladetank Nr. 2

Der Zugang zum Ladetank Nr. 2 erfolgte direkt vom Hauptdeck aus über eine runde Luke mit einem Durchmesser von 1,1 m und einem 1 m tiefen Lukensüll, an dem sich zwei innere und zwei äußeren Sprossen befanden. Die senkrechte Leiter mit einer Länge von 3,45 m (**Abbildung 9**) war nicht mit Rückenschutzbügeln ausgestattet und führte zum 0,8 m<sup>2</sup> großen oberen Ruhepodest (**Abbildung 6**). Das Podest war für Evakuierungszwecke bei Unfällen mit einem in der Mitte befindlichen klappbaren Einstieg ausgestattet. Der Einstieg war mit zwei Klappnasenbolzen gesichert.

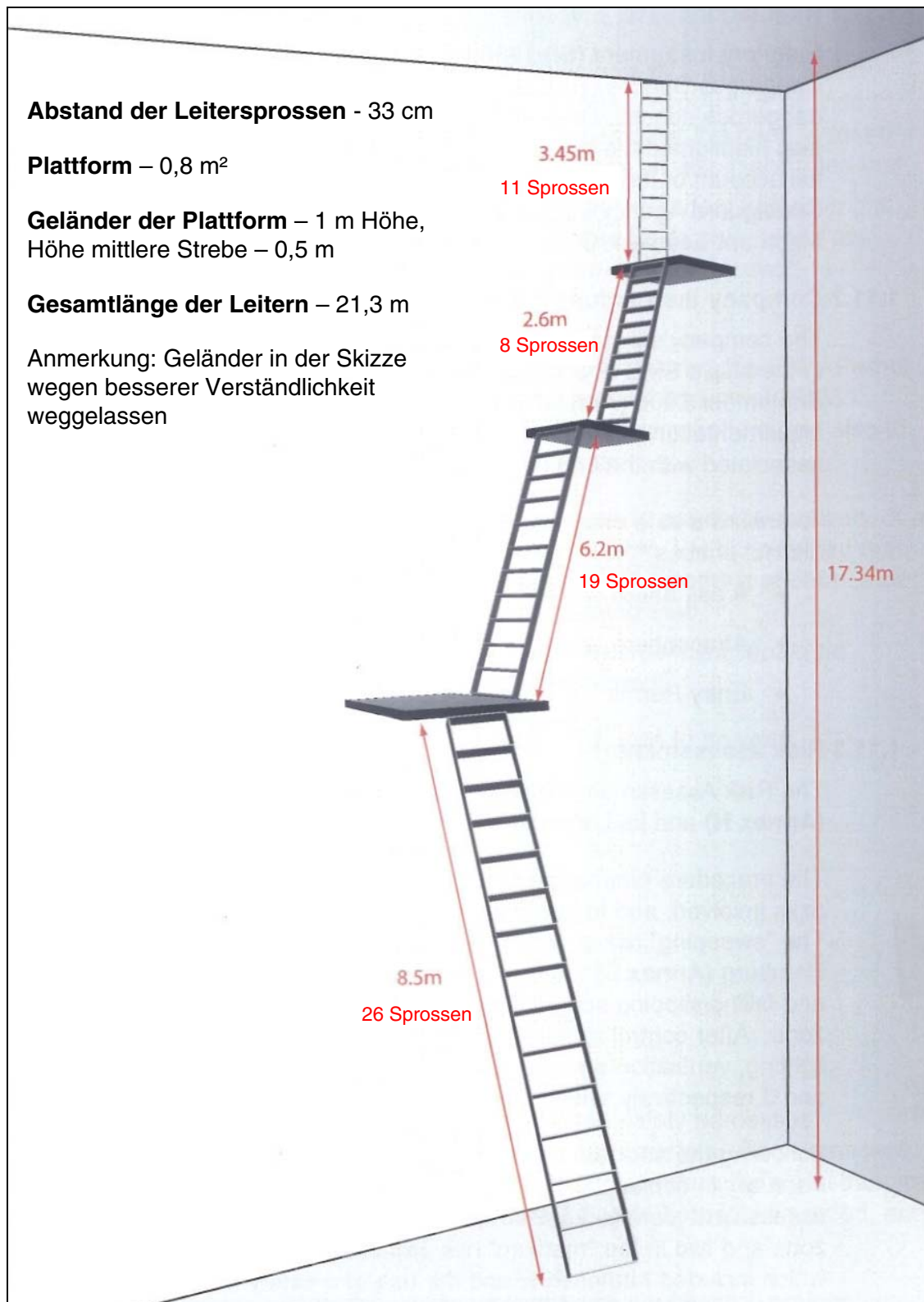
Zwei aufeinanderfolgende 60°-Leitern waren rechtwinklig zum oberen Podest angebracht, wobei jede Leiter mit einem eigenen 0,8 m<sup>2</sup> großen Ruhepodest ausgestattet war. Eine letzte Leiter, die rechtwinklig zum unteren Ruhepodest angebracht war, ermöglichte den Zugang zum Tankboden.

Bei dem gesamten System handelte es sich um eine Stahlkonstruktion. Auf jedem Ruhepodest befand sich ein 1 m hohes oberes Geländer sowie ein Zwischengeländer, das vom oberen Geländer und vom Podestboden gleich weit entfernt war. Die Leitergeländer waren durchlaufend ausgeführt und mit den Podestgeländern verschweißt.

**Abbildung 13** zeigt einen Anordnungsplan des Zugangssystems. Die schematische Darstellung in **Abbildung 14** zeigt die Abmessungen in der Anordnung aus Senkrecht- und Schrägleiter.



Aufbau des Zugangssystems zu Ladetank Nr. 2



Ladetank Nr. 2, Abmaße der senkrechten und schrägen Leitern

## 1.11 Vorgehensweisen für das Betreten geschlossener Räume

### 1.11.1 Vorschrift

Die Richtlinien für das Betreten gefährlicher Räume, wie Ladetanks, die für in Großbritannien registrierte Schiffe gelten, finden sich in der Rechtsverordnung Statutory Instrument (SI) 1988 No. 1638 „The Merchant Shipping (Entry into Dangerous Spaces) Regulations 1988“ [*informelle Übersetzung: Regeln zur Berufsschifffahrt (Betreten gefährlicher Räume) 1988*]. Die Vorschrift betont unter anderem, dass der Auftraggeber, der Kapitän und andere Personen sämtliche Richtlinien und Leitlinien berücksichtigen müssen, die in der Publikation der Maritime and Coastguard Agency (MCA) „Code of Safe Working Practices for Merchant Seamen“ (COSWP) enthalten sind.

### 1.11.2 Anweisungen seitens des Unternehmens

Die Anweisungen des Unternehmens bezüglich des Betretens geschlossener Räume waren im SMS-Dokument des Schiffs „PR 053 – Enclosed Space Entry“ [*informelle Übersetzung: PR 053 – Betreten geschlossener Räume*] vom 15. September 2008 aufgeführt (**Anhang G**). Die Anweisung übertrug die Verantwortung für die korrekte Umsetzung der Vorgehensweise dem 1. Offizier, sofern die Räume nicht zum Maschinenraum gehören.

Um das sichere Betreten eines geschlossenen Raums zu gewährleisten, unterschied die Anweisung zwischen drei Phasen:

- Risikobewertung
- Luftprüfung
- Zutrittsgenehmigung

### 1.11.3 Risikobewertung

Die Vorgehensweise für die Risikobewertung wurde im SMS-Formular des Schiffs „PR277“ (**Anhang H**) ausgeführt und legte dar, wie das Risikobewertungsformular „FM171“ auszufüllen ist.

Bei der Vorgehensweise wurde Wert darauf gelegt, dass die betreffenden Risiken definiert und identifiziert und die zu ergreifenden Vorsichts- und Eindämmungsmaßnahmen spezifiziert werden müssen. Bei den Risikobewertungen zur „Kehrarbeit“ für Rotterdam und für die ersten Arbeiten in Hamburg (**Anhang D**) wurden nur drei Risiken identifiziert, von denen zwei (Ersticken/Erstickungsgefahr und Stürzen/Ausrutschen) mit 12 bzw. 9 eingestuft wurden, was im roten Bereich der „hohen“ Risikozone lag. Aufgrund der Ergreifung von Vorsichtsmaßnahmen, zu denen der Einsatz von Handschuhen und rutschfesten Stiefeln, Beleuchtung, Belüftung sowie die Luftprüfung gehörten, sank der Wert des Restrisikofaktors auf 4 bzw. 3, wodurch beide Risiken in den gelben Bereich der „mittleren“ Risikozone fielen.

Nach dem Unfall wurde am 21. Februar zusammen mit dem HSEQ-Manager von Maersk eine überarbeitete Risikobewertung angefertigt (**Anhang I**). Bei der Bewertung wurden sieben Risiken identifiziert: Vier Risiken fielen in den

roten Bereich der „hohen“ Risikozone und zwei in den gelben Bereich der „mittleren“ Risikozone. Nachdem die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen ergriffen wurden, zu denen weitere Schutzausrüstungen (PSA) und die Verwendung eines Auffanggurts oder Höhensicherungsgeräts gehörten, fielen alle verbleibenden Risiken in den grünen Bereich der „niedrigen“ Risikozone.

#### 1.11.4 Luftprüfung

Das SMS-Dokument „PR053“ betonte, dass vor dem Ausstellen einer Zutrittsgenehmigung sichergestellt werden muss, dass von der Luft im Tank keine Gefahr ausgeht.

Abschnitt 3.4 des von der Internationalen Schifffahrtskammer (ICS) herausgegebenen „Tanker Safety Guide Chemicals“ (TSGC), der an Bord der *Bro Arthur* mitgeführt wurde, enthält eine detaillierte Anleitung zur Luftprüfung und insbesondere dazu, dass die Luft oben, in der Mitte und am Tankboden zu prüfen ist. Hervorgehoben wird zudem Folgendes:

*„Probenahmen und Messungen sollten von Personal vorgenommen werden, das im Umgang mit der Technik geschult und für die Interpretation der erfassten Ergebnisse ausreichend sachkundig ist. Die Verwendung der richtigen Instrumente ist unerlässlich.“*

#### 1.11.5 Zutrittsgenehmigung

Die umfangreichen Anweisungen und Voraussetzungen zum Ausstellen der Zutrittsgenehmigung (SMS-Formular „FM041“) waren im SMS-Dokument des Unternehmens „PR053“ festgelegt. Zu ihnen gehörte die Notwendigkeit, die Luft im Tank regelmäßig zu prüfen sowie die Anforderungen in Bezug auf Sicherheitsausrüstung und PSA zu beachten.

Zwar wurde nicht festgelegt, dass ein Gerät zur Bergung eines Unfallopfers aus einem geschlossenen Raum griffbereit sein muss, jedoch wurde in PR053 gefordert, dass eine Rettungsleine, ein Auffanggurt, Reanimationszubehör und ein Atemschutzgerät an der Zugangsstelle sofort verfügbar sein müssen. Angegeben war auch:

*„der Kommunikationsweg für Notsituationen sollte klar festgelegt und von allen Beteiligten verstanden werden.“*

In der Anweisung wurde zudem das Tragen der folgenden persönlichen Schutzausrüstung (PSA) verlangt:

- Schutzanzüge, Sicherheitsstiefel
- Helm, Handschuhe und Brille
- UKW-Funkgerät, Sicherheitsleuchten
- TGG zur O<sub>2</sub>-Messung
- EEBD (gemäß Risikobewertung)

## 1.12 Auffanggurte/Höhensicherungsgeräte

### 1.12.1 Ausrüstung an Bord

Zum Zeitpunkt des Unfalls befanden sich an Bord drei Auffanggurte nach Europäischer Norm (EN) 361, aber keine Höhensicherungsgeräte. Das Herstellungsjahr der Gurte war 2006. Es zeigten sich Abnutzungsspuren am Gurtband, die Schraubhülsen der Karabinerhaken waren zum Teil korrodiert und die angeschlossenen Rettungsleinen waren verschlissen.

Nach dem Unfall wurden die Gurte mit EN 355-konformen Doppelsicherungs-Modellen ersetzt. Ein Höhensicherungsgerät wurde ebenfalls bereitgestellt, das mit dem Auffanggurt verbunden und am Lukensäul oder an einer Hängekonstruktion befestigt werden kann (**Abbildung 15**).

Abbildung 15



Höhensicherungsgerät

### 1.12.2 Leitlinien und Vorschriften für den Einsatz von Auffanggurten und Höhensicherungsgeräten

Im SMS-Dokument des Schiffs „PR053“ sowie im „International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals“ (ISGOTT), Abschnitt 10.5 „Safeguards for Enclosed Space Entry“ [*informelle Übersetzung: Schutzmaßnahmen für das Betreten geschlossener Räume*] wird hervorgehoben:

*„In großen Räumen oder dort, wo der Zugang durch Steigen erfolgt, kann auch das Tragen von Auffanggurten angebracht sein.“*

In Abschnitt 4.10 „Protection from Falls“ [informelle Übersetzung: Absturzsicherung] des COSWP wird auch bestimmt:

*„Personal, das in absturzgefährdeten Höhen, außenbords oder unter Deck oder in anderen Bereichen arbeitet, in denen das Risiko eines Absturzes aus über zwei Metern besteht, sollte einen Auffanggurt tragen...“*

In der Referenz wird ebenfalls betont, dass Massenkraft-Haltevorrichtungen (Höhensicherungsgeräte) mehr Bewegungsfreiheit erlauben als ein Auffanggurt.

Die Rechtsverordnung SI 2010 No. 332 „The Merchant Shipping and Fishing Vessels (Health and Safety at Work) (Work at Height) Regulations 2010“ [informelle Übersetzung: Regeln zur Berufsschifffahrt und zu Fischereifahrzeugen (Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit) (Höhenarbeit) 2010] trat am 6. April 2010 in Kraft, ca. 7 Wochen nach dem Unfall. Die Vorschrift gilt unabhängig davon, ob die Arbeit in mehr als 2 Metern Höhe ausgeführt wird<sup>5</sup>.

Die Marine Guidance Note (MGN) 410 (M+F) „The Merchant Shipping and Fishing Vessels (Health and Safety at Work) (Work at Height) Regulations 2010“ vom März 2010 gibt umfassende Anleitungen zu den Regeln.

Laut Definition der SI beinhaltet „Höhenarbeit“, dass:

*„sich während der Arbeit Einstieg in einen oder Ausstieg aus einem beliebigen Ort auf einem Schiff verschafft wird...“*

Weitere Klärung bietet Abschnitt 2.2 der MGN, hier heißt es, dass „Höhenarbeit“ auch beinhalten kann, dass:

*„in tiefen Tanks, z. B. Ballasttanks, gearbeitet wird oder diese betreten oder verlassen werden.“*

Insbesondere heißt es in Abschnitt 4 der MGN:

*„...die Regeln zur Höhenarbeit 2010 gelten für alle Aktivitäten von Arbeitskräften auf in Großbritannien registrierten Schiffen und staatlichen Schiffen (mit Ausnahme der Schiffe der Royal Navy), ganz gleich, wo in der Welt diese sich befinden.“*

Bei der Umsetzung der Vorschriften und Leitlinien für Höhenarbeit sind die Auftraggeber dazu verpflichtet, angemessene Maßnahmen zu ergreifen, um die mit dem Risikobewertungsprozess identifizierten Risiken zu minimieren.

---

<sup>5</sup> Der COSWP ist im Sinne der in der Vorschrift entfallenen 2-Meter-Regel zu ändern.



Hierzu kann die Installation von Schutzvorrichtungen oder der Einsatz von Auffanggurten oder Höhensicherungsgeräten gehören.

## **1.13 Kontrolle/Führung von Auftragnehmern**

### **1.13.1 ISGOTT-Leitlinien**

Abschnitt 9.7 ISGOTT enthält umfangreiche Leitlinien zur Führung von Auftragnehmern. Es wird betont, dass sicherzustellen ist, dass Auftragnehmer die Notwendigkeit der Einhaltung aller relevanten sicheren Arbeitsverfahren verstehen. Es wird auch ausgeführt, dass Auftragnehmer von einem „Responsible Officer“ [*informelle Übersetzung: verantwortlichen Offizier*] beaufsichtigt und kontrolliert werden sollten, und dass sie ggf. die offizielle Genehmigung für die ausgeführte Arbeit unterzeichnen sollten.

### **1.13.2 SMS-Leitlinien**

Das SMS-Dokument des Schiffs „PR201“ (**Anhang J**) „Contracting and Using Riding Personnel“ [*informelle Übersetzung: Beauftragung und Inanspruchnahme von mitfahrendem Personal*] wurde begleitet von der Prüfliste „CL107 – Familiarisation of Riding Personnel“ [*informelle Übersetzung: Einarbeitung von mitfahrendem Personal*] (**Anhang K**). Beide Dokumente waren auf den Einsatz zur See fahrender Auftragnehmer ausgerichtet, jedoch nicht auf den Einsatz von Auftragnehmern wie „Ladungskehrern“, während des Aufenthaltes im Hafen I. Beabsichtigter Zweck der Anweisung war es sicherzustellen, dass Auftragnehmer für die vorgesehene Arbeit gut qualifiziert sind und in Sicherheitsfragen ausreichend geschult wurden. Der Supercargo erhielt jedoch keinerlei Unterweisung, obwohl er bei der Überfahrt von Rotterdam nach Hamburg an Bord war.

### **1.13.3 Auftragnehmer – Verantwortung für Gesundheitsschutz und Sicherheit**

Die dem Auftraggeber, dem Unternehmen und den Arbeitskräften auferlegten Gesundheitsschutz- und Sicherheitspflichten in Bezug auf in Großbritannien registrierte Schiffe sind in der Rechtsverordnung SI 1997 No. 2962 „The Merchant Shipping and Fishing Vessels (Health and Safety at Work) Regulations 1997“ [*informelle Übersetzung: Regeln zur Berufsschifffahrt und zu Fischereifahrzeugen (Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit) 1997*] geregelt.

Leitlinien zu den Regeln finden sich in der MGN 20 (M+F) „Merchant Shipping and Fishing Vessels (Health and Safety at Work) Regulations 1997“. Auch in Absatz 13 des „Introductory and Regulatory Framework“ [*informelle Übersetzung: Einleitende und rechtliche Rahmenbedingungen*] des COSWP werden Leitlinien bereitgestellt, welche die Komplexität der Beschäftigungsverhältnisse an Bord von Schiffen in Hinblick auf die Verhältnisse von Auftragnehmern und Unterauftragnehmern untereinander berücksichtigen. Die Vorschriften behandeln daher zwei Ebenen der „beschäftigungsbezogenen“ Verantwortung: den „Auftraggeber“ und das „Unternehmen“.



In Zusammenhang mit dem vorliegenden Unfall war der Auftraggeber des Unfallopfers die in Hamburg ansässige Höhse Tanker-Service and Consulting. Laut Regel 13 (b) und (c) der SI 1997 No. 2962 sollte jedoch das Unternehmen<sup>6</sup>, im vorliegenden Fall die BTFR (obwohl sie nicht der Auftraggeber der Arbeitskraft war),

*„die Vorkehrungen zum Schutz aller Arbeitskräfte und zur Vorbeugung von Risiken für deren Gesundheit oder Sicherheit koordinieren“*

und

*„sicherstellen, dass alle Arbeitskräfte über wichtige und relevante Ergebnisse der Risikobewertung informiert werden...“*

MGN 20 (M+F) sowie Regel 21 der SI 1997 No. 2962 verpflichten auch den Arbeiter dazu:

*„mit entsprechender Sorgfalt auf die Gesundheit und Sicherheit seiner eigenen Person und aller anderen Personen an Bord zu achten, auf die sich seine Handlungen oder Versäumnisse auswirken könnten...“*

Bei einem Schiffsaufenthalt in einem britischen Hafen hätten für die Tätigkeit der „Kehrer“ die Management of Health and Safety at Work Regulations 1999 [informelle Übersetzung:] *Regeln zur Handhabung von Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit 1999* sowie die Vorschriften für die auf einem Schiff arbeitenden Personen gegolten.

## 1.14 Ausrüstung für die Luftprüfung im Tank

### 1.14.1 Allgemeines

Zum Zeitpunkt des Unfalls befanden sich an Bord der *Bro Arthur* die folgenden vier Ausrüstungsgegenstände zur Tankluftprüfung:

- Zwei Riken Keiki-TGGs (Explosimeter), HC-Detektor, Modell NP-237H, zur Messung brennbarer Gaskonzentrationen in inertisierten Ladetanks.
- Zwei Riken Keiki-Messgeräte RX 415 (Typ HC) mit einem 20 m langen Standard-Verlängerungsschlauch zur Ermittlung des O<sub>2</sub>-Gehalts.
- Zwei Riken Keiki-TGGs Typ GX-2009 (Ex Typ A) mit einem 10 m langen Probenahme-Verlängerungsschlauch (**Abbildung 16**) zur Ermittlung des Gehalts an brennbaren Gasen, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S und CO.

---

<sup>6</sup> Laut Definition in den Regeln ist das „Unternehmen“ „...der Eigner des Schiffes oder eine beliebige sonstige Organisation oder Person (wie z. B. der Geschäftsführer oder Bareboat-Charterer), die vom Schiffseigner die Verantwortung für den Betrieb des Schiffes übernommen hat ...“.

- Zwei Handpumpen zur Gasprobenahme Marke Gastec GV-100S (**Abbildung 17**) mit einer Auswahl an Prüfröhrchen zur Messung giftiger Gase wie CO, H<sub>2</sub>S, Benzol und des Gesamt-Mercaptangehalts. Der Lieferumfang dieser Geräte beinhaltete keine Probenahme-Verlängerungsschläuche. Seit dem Unfall wurde das Schiff jedoch mit zwei 20-m-Schläuchen ausgestattet.

Abbildung 16



Personenbezogenes Gaswarngerät Riken Keiki GX-2009 (Ex Typ A)

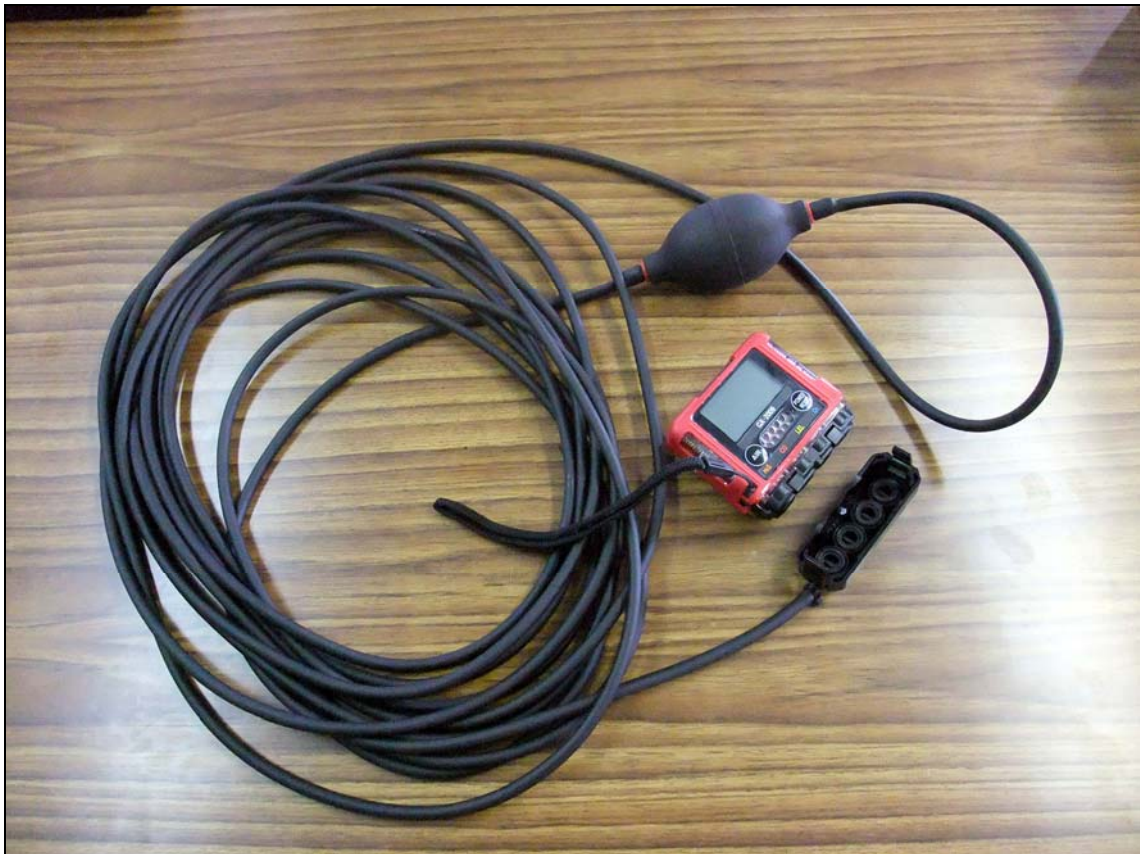


Handpumpe zur Gasprobenahme Gastec GV-100S

#### 1.14.2 Personenbezogenes Gaswarngerät Riken Keiki GX-2009

Das TGG GX-2009 wird von dem in Tokio ansässigen Unternehmen Riken Keiki Co Ltd zum weltweiten Vertrieb hergestellt. Das programmierbare Gerät verfügt über eine Datenprotokollierungsfunktion und lässt sich beim Betreten geschlossener Räume (z. B. eines Ladetanks) von einer Person tragen. Wird ein gefährlicher Gasgehalt erkannt, meldet sich das TGG mit akustischem und Vibrationsalarm, um den Anwender auf das Verlassen des Raumes/das Tragen eines Atemschutzgeräts hinzuweisen.

Wenn vor dem Zutritt aus einem Bereich (z. B. einem Ladetank) eine Probe genommen werden muss, kann das TGG mit einem Aspirator-Adapter ausgestattet werden, der an einen 3 m langen Verlängerungsschlauch angeschlossen wird. Das vom 1. Offizier zur Luftprüfung in Ladetank Nr. 2 verwendete Gerät war mit einem 10 m langen Verlängerungsschlauch ausgestattet (**Abbildung 18**).



Personenbezogenes Gaswarngerät Riken Keiki GX-2009 (Ex Typ A) mit Aspirator und 10 m langer Probenahmeschlauch-Verlängerung

### 1.14.3 Handpumpe zur Gasprobenahme Gastec GV-100S

Das Luftprobenahmesystem Gastec GV-100S nutzt die Gasprüfröhrchen-Technik. Mithilfe einer kleinen handbetriebenen Pumpe wird über ein Glasröhrchen, das mit einem Nachweisreagenz für das jeweilige zu prüfende Gas gefüllt ist, eine präzise Menge der zu prüfenden Luft aufgenommen. Auf dem Röhrchen befindet sich eine Skala, und nachdem bestimmte Korrekturwerte berücksichtigt wurden, kann der Gehalt des betreffenden Gases am Röhrchen in Teilen per Million abgelesen werden.

Das System ist für eine Umgebungstemperatur zwischen 0 °C und 40 °C die mehrere Spektren abdecken und als Polytec-Röhrchen bekannt sind. Sie erlauben die Erkennung mehrerer Gase mit einer einzigen Luftprobenahme.

In der Zubehörliste von Gastec sind 5 m und 10 m lange Verlängerungsschläuche vorgesehen, die zur Luftmessung in Tanks an der Spitze der Probenahmepumpe angebracht werden können.

### 1.15 Bergungsgerät

Die Davit-Konstruktion, die zur Beseitigung von Ladungsabfällen und für leichte Lagerarbeiten genutzt wird, diente auch zur Bergung von Unfallopfern aus gefährlichen Räumen. Verstaubt wurde sie in einem Lager auf dem



Hauptdeck mittschiffs steuerbord. Die schwere Stahlkonstruktion mit einer sicheren Nutzlast von 0,1 Tonnen umfasste einen abnehmbaren Fuß, der zur Steigerung der Beweglichkeit mit Rädern ausgestattet war. In einen im Fußgestell befindlichen Sockel war ein als Davit ausgeführter Arm eingesetzt. Ein einzelner Hebe-/Senkdraht wurde ohne Haltevorrichtung einfach über ein zentrales Rad und dann durch einen Block am Ende des Davit-Arms geführt. Die Drahttrommel wurde pneumatisch mittels Anschluss eines mobilen Schlauchs an eine Niederdruckversorgung auf dem Hauptdeck angetrieben.

Abbildung 19



Bergungsgerät der *Bro Arthur*

Nach dem Unfall wurde ein Praxistest durchgeführt, um die Anwendbarkeit des Bergungsgeräts zu bestätigen. Die Ergebnisse werden in Teil 2 erörtert.

In Abschnitt 10.6.2 des COSWP (Emergency Procedures, Assisting a Casualty) [*informelle Übersetzung: Sofortmaßnahmen, Hilfeleistung gegenüber Unfallopfern*] wird auch auf die Bergung von verletzten Personen aus Laderäumen eingegangen. Jedoch wird lediglich erwähnt:

*„...falls verfügbar, sollte ein manuell betriebener Davit, der über der Zugangsöffnung angemessen gesichert wurde, zur Bergung eines Unfallopfers als Hilfsmittel genutzt werden.“*

In Abschnitt 17.8.3 des COSWP (Entering Enclosed or Confined Spaces) [*informelle Übersetzung: Zugang zu geschlossenen oder engen Räumen*] wird auch erwähnt, dass die Bergung einer hilflosen Person berücksichtigt werden muss. Darin heißt es:

*„Eine Möglichkeit zum Aufheizen einer hilflosen Person aus engen Räumen kann erforderlich sein.“*

## **1.16 Notfallübungen**

Die gesetzliche Vorgabe zum Ausführen von Übungen zur Rettung aus gefährlichen Räumen, zu denen auch geschlossene oder enge Räume gehören, wurde in der Rechtsverordnung SI 1988 No. 1638 „The Merchant Shipping (Entry into Dangerous Spaces) Regulations 1988“ festgelegt.

Laut Regel 6 (b) ist der Kapitän verpflichtet:

*„sicherzustellen, dass Übungen zur Simulation der Rettung eines Besatzungsmitglieds aus einem gefährlichen Raum in einem nicht länger als zweimonatigen Intervall durchgeführt werden und dass ein Eintrag dieser Übungen im offiziellen Logbuch erfolgt.“*

Sowohl Abschnitt 3.8 des TSGC als auch Abschnitt 10.6.2 des ISGOTT betonen die Wichtigkeit praktischer Übungen zur Rettung von Unfallopfern aus geschlossenen Räumen, mit denen sichergestellt werden soll, dass jedes Rettungsteammitglied sich seiner Rolle bewusst ist, und um die Teammitglieder mit der Rettungsausrüstung vertraut zu machen.

Der Alarmübungsplan der *Bro Arthur* wurde an Land von den BTFR-Geschäftsstellen aufgestellt und an die Flotte verteilt. Der Übungsplan stand im SMS des Schiffs elektronisch zur Verfügung. Eine Kopie des Plans, der als „Emergency Situations Drill Plan (BTFR) from January 2009 until December 2012“ bekannt ist [*informelle Übersetzung: Plan zur Übung von Notsituationen (BTFR) vom Januar 2009 bis Dezember 2012*], befindet sich in **Anhang L**.

Die Übung zur Rettung von Unfallopfern aus geschlossenen Räumen wurde im Plan nicht als gesonderte Übung angesetzt, aber laut BTFR war der Bedarf durch Übung Nr. 302 „Illness-Injury“ [*informelle Übersetzung: Erkrankung-Verletzung*] abgedeckt.



## 1.17 Jüngste Kontrollen

Die letzte seitens der Tankerbranche durchgeführte externe Sicherheitsüberprüfung der *Bro Arthur* erfolgte am 4. Oktober 2009 im brasilianischen Aratu im Auftrag von Shell. Vom 11. Dezember 2009 führte die BTFR in Tianjin (China) eine 3-tägige Kontrolle durch, und die letzte State Port Control Inspection fand am 13. Februar 2010 im niederländischen Vlaardingen statt.

## 1.18 Ähnliche Unfälle

### 1.18.1 Statistik der MAIB – Abstürze

In der Unfalldatenbank der MAIB sind zahlreiche Fälle von Abstürzen aus relativ geringer Höhe erfasst, die zu leichten Verletzungen geführt haben. Seit 2005 kam es an Bord von in Großbritannien registrierten Schiffen mit einer Bruttoreaumzahl von 500 und mehr zu 16 schweren Verletzungen infolge von Abstürzen von festen Leitern, darunter auch von in Tanks eingebauten Leitern, bei denen die Unfallopfer keine Auffanggurte oder Höhensicherungsgeräte trugen.

### 1.18.2 Tödlicher Unfall auf der *Ville de Mars*

Am 28. Januar 2009 betrat der 1. Offizier der in Großbritannien registrierten *Ville de Mars* zu Kontrollzwecken einen Wasserballasttank. Die senkrechte Zugangsleiter und der Längsspann waren sehr glatt und ungesichert, so dass er 8 m in die Tiefe stürzte und starb. Es gab viele Mängel in den Verfahrensabläufen auf dem Schiff, unter anderem unzureichende Risikobewertungen, bei denen die Notwendigkeit des Einsatzes eines Auffanggurtes oder Höhensicherungsgeräts nicht erkannt wurde.

### 1.18.3 Statistik der MAIB – Kontrolle von Auftragnehmern

Mangelhafte Anweisungen, unvollständige Risikobewertungen und eine nachlässige Beaufsichtigung der Auftragnehmer waren die Einflussgrößen beim Tod eines Arbeiters an Bord des Flüssigerdgastankers (LNG-Tankers) am 10. Oktober 2003 sowie beim weniger lange zurückliegenden Brand an Bord der *Maersk Newport* am 15. November 2008.

### 1.18.4 Tödlicher Unfall – *Hilli*

Ein spezialisierter britischer Unternehmer war an der chemischen Reinigung des Hauptkessels an Bord des LNG-Tankers *Hilli* beteiligt. Zur Wahrung der Interessen des Eigners wurde ein Kesselspezialist unter Vertrag genommen, sodass die Schiffsbesatzung in die Beaufsichtigung der Arbeiten oder Erstellung von Risikobewertungen nicht involviert wurde. Während des Reinigungsvorgangs wurde der Kessel nicht korrekt belüftet, und es sammelte sich Wasserstoffgas in der Dampftrommel. Als der britische Unternehmer eine Arbeitsleuchte in die Dampftrommel hielt, entzündete sich das Gas; die darauffolgende Gasexplosion führte zu seinem Tod.

#### **1.18.5 Brand – Maersk Newport**

Nach schweren Wetterschäden befand sich die *Maersk Newport* in Algeciras (Spanien) zur Reparatur. Die Auftragnehmer für die Reparaturarbeiten wurden von einem technischen Leiter betreut, ohne dass das Schiffspersonal involviert war. Daher hatte die Besatzung den Auftragnehmern keine Unterweisung zu Sicherheitsfragen gegeben, und für die erforderliche Reparatur durch Brenn- und Schweißarbeiten war keine Risikobewertung erfolgt. Ein Feuer brach aus, und es explodierten Acetylen- und Sauerstoffflaschen. Die Besatzung war unvorbereitet, da sie über die geplanten Arbeiten mit offener Flamme nicht verständigt worden war, und es bestanden keine angemessenen Maßnahmen zur Risikokontrolle.

#### **1.19 International Group of Protection and Indemnity (P&I) Clubs**

Die Gruppe bietet Versicherungsvereinen auf Gegenseitigkeit (Clubs) und deren Mitgliedern aus der Versicherungswirtschaft ein Forum zum Informationsaustausch über relevante Angelegenheiten. Hierzu gehören allgemeine Themen wie Ölverschmutzung und Personenschäden und aktuelle Fragen, z. B. die maritime Sicherheit.

## **2 ANALYSE**

### **2.1 Ziel**

Ziel der Analyse ist es, die Ursachen und Umstände des Unfalls festzustellen, und zwar als Grundlage für Empfehlungen zur zukünftigen Vorbeugung ähnlicher Unfälle.

### **2.2 Analyse möglicher zum Absturz beitragender Faktoren**

#### **2.2.1 Augenzeugenbericht**

Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Berichts ist „Kehrer“ 1 von den deutschen Behörden leider noch nicht ausfindig gemacht worden, weshalb der einzige Augenzeugenbericht zum eigentlichen Unfall nicht vorlag. Jedoch wurde sehr viel Beweismaterial gesammelt, anhand dessen die Unfallursache mit hoher Wahrscheinlichkeit ermittelt werden kann.

#### **2.2.2 Zustand der Leitern**

Die Leitern, Befestigungen, Ruhepodeste und Geländer wurden untersucht und durchweg in einem exzellenten Zustand vorgefunden.

Es könnte angemerkt werden, dass bei einer Ausstattung der senkrechten Leiter mit Rückenschutzbügel eine rückwärts fallende Person die Bügel streifen und auf dem oberen Podest aufkommen würde. Jedoch wird in den SOLAS-Anforderungen hervorgehoben, dass die Maßnahmen den Zugang einer Person mit Atemschutzgerät oder die Bergung eines Unfallopfers nicht beeinträchtigen dürfen. Rückenschutzbügel würden sich stark beeinträchtigend auf diese Erfordernisse auswirken. Wenn umfangreiche Risikobewertungen durchgeführt und angemessene alternative Halteeinrichtungen (z. B. Auffanggurte/Höhensicherungsgeräte) als Vorsichtsmaßnahme identifiziert werden, erübrigen sich Rückenschutzbügel automatisch.

Alle Zugangsmöglichkeiten entsprachen den aktuellen Vorschriften und werden nicht als Faktoren erachtet, die zum Unfall beigetragen haben.

#### **2.2.3 Beleuchtung**

Die einzelne pneumatisch angetriebene Leuchte sorgte für eine zufriedenstellende Ausleuchtung im Tank. Zum Zeitpunkt des Unfalls war es dunkel, und die Decksbeleuchtung war eingeschaltet, was die Bereiche des Lukeneinstiegs und der senkrechten Leiter ebenfalls erhellte. Bei der Untersuchung des Tanks wurden einige Schatten festgestellt, aber das obere Ruhepodest und die senkrechte Leiter waren gut beleuchtet. Die Beleuchtung wird nicht als verantwortlicher Faktor erachtet.

#### **2.2.4 Temperatur**

Während der Kehrarbeiten war die Stearinfracht auf 66 °C erwärmt. Die Lufttemperaturen im Tank wurden nicht gemessen, wären aber wesentlich niedriger als dieser Wert gewesen, da der Tank mit 3 °C kalter Außenluft

zwangsbelüftet wurde. Sowohl der Supercargo als auch „Kehrer“ 3 gaben an, dass die Luft im Tank warm war. Es ist möglich, dass sich die warme Luft in Verbindung mit der recht anstrengenden Aufgabe des „Kehrens“ negativ auf die Leistungsfähigkeit ausgewirkt haben könnte, insbesondere bei einer Person in einem schlechten Gesundheitszustand.

## **2.3 Unfallursache**

### **2.3.1 Körperlicher Zustand des Unfallopfers**

Der 1. Offizier, der Supercargo, die Küchenhilfe und der Küchenchef hielten das Verhalten von „Kehrer“ 1 und 2, insbesondere das von „Kehrer“ 2, für ungewöhnlich. „Kehrer“ 3 zog in Erwägung, dass „Kehrer“ 2 unter Drogeneinfluss gestanden haben könnte. Während er seine Annahme nicht mit Sicherheit belegen konnte, bestätigte der toxikologische Obduktionsbericht, dass „Kehrer“ 2 unter dem Einfluss verschiedener verschreibungspflichtiger und illegaler Substanzen stand, die nach Ansicht der deutschen Gesundheitsbehörden erhebliche Beeinträchtigungen verursacht hätten.

### **2.3.2 Mechanischer Vorgang des Sturzes von der senkrechten Leiter**

Es ist bekannt, dass das ca. 1,60 m große Unfallopfer auf gleicher Linie mit der Mitte des oberen Ruhepodests lag, das sich wiederum auf gleicher Linie mit der Mitte der senkrechten zum Hauptdeck führenden Leiter befand. Die drei Gummischieber wurden auf dem oberen Ruhepodest vorgefunden, was darauf hindeutet, dass das Unfallopfer diese Ebene noch erreicht hat.

Bevor er den Tank verließ, sah „Kehrer“ 3, wie „Kehrer“ 2 auf der letzten Schrägleiter „Kehrer“ 1 voranging, und es ist begründet anzunehmen, dass sich diese Reihenfolge auf der senkrechten Leiter fortgesetzt hat, insbesondere, weil auf dem oberen Ruhepodest für zwei Personen kaum Platz war.

Die Industriegummistiefel des Verunfallten waren in sehr gutem Zustand und verfügten über ein tiefes Profil, das eine gute Haftung ermöglicht habe. Wäre er während eines Haltegriffs mit den Füßen abgerutscht, wäre er senkrecht auf das Podest gefallen.

Es ist wahrscheinlich, dass sich der Verunfallte auf der senkrechten Leiter mindestens auf der vierten Sprosse befand (ca. 1,20 m über dem oberen Ruhepodest), und während er die natürliche rückwärts geneigte Körperhaltung (rund 20° von der Senkrechten) einnahm (**Abbildung 20**), verloren seine Hände den Halt und er fiel mit einer Drehbewegung der Füße nach hinten. In seiner Rückwärtsdrehung fiel er wahrscheinlich über das obere Geländer des oberen Ruhepodests ca. 18 m tief bis zum Tankboden. Hätte er sich auf der senkrechten Leiter in einer Höhe unter 1,2 m befunden, stellt sich die Frage, ob der Drehpunkt seines Körpers tief genug gelegen hätte, um über das obere Geländer zu fallen, in diesem Fall wäre er auf das Podest gestürzt.



Körperhaltung beim Heraufsteigen auf einer senkrechten Leiter

### 2.3.3 Absturzursache

Die Ursache dafür, dass „Kehrer“ 2 nach hinten fiel, war möglicherweise eine Kombination aus seiner körperlichen Beeinträchtigung aufgrund des Drogeneinflusses sowie der Glätte der erstarrten Stearinladungsreste auf den Leitersprossen. Möglicherweise hatten auch die Temperatur im Tank und die recht anstrengende Arbeit negative Auswirkungen auf ihn. Bei der Bergung des rechten Handschuhs wurde festgestellt, dass dieser stark mit erstarrtem Stearin verunreinigt war, was ihn extrem rutschig gemacht und den Halt der Hände auf der senkrechten Leiter erschwert habe, insbesondere im beeinträchtigten Zustand des Verunfallten.

## **2.4 Auftragnehmer**

Während die eigentliche Aufgabe des „Kehrens“ unkompliziert war, erforderte die Sicherheit der Arbeitskräfte sowohl seitens des Schiffspersonals als auch seitens des Auftragnehmers große Beachtung. Ihre Sicherheit war weitgehend abhängig von der sorgfältigen Risikobewertung aller Phasen der Kehrarbeit, dem Einsatz von kompetentem, verantwortungsbewusstem und geeignetem Personal, der Bereitstellung angemessener Ausrüstung und der Tatsache, dass ein Team auf dem Schiff im Umgang mit Notsituationen vertraut ist.

### **2.4.1 Vergleich zwischen der „Kehrarbeit“ in Rotterdam und in Hamburg**

Der Auftragnehmer für die „Kehrarbeit“ in Rotterdam war sehr auf die Sicherheit seiner Arbeitskräfte bedacht. Die Kolonne wurde effektiv geführt, verfügte über fundierte Englischkenntnisse und war umfassend mit Sicherheits- und Kommunikationstechnik ausgerüstet. Ihre Sicherheitsprüfliste zur Vorbereitung der „Kehrarbeit“ stellte in Verbindung mit der schiffsseitigen Zutrittsgenehmigung sicher, dass sie gut auf die Aufgabe vorbereitet waren.

Demgegenüber war die Organisation für die „Kehrarbeit“ in Hamburg eher planlos, unkoordiniert und schlecht auf die Aufgabe vorbereitet. Sie wurde kurzfristig vom ursprünglichen Auftragnehmer, der die „Kehraufgabe“ nicht ausführen konnte, zusammengestellt. Die Kolonne verfügte nur über die einfachste PSA, hatte keine eigenen TGGs, Kommunikationsgeräte oder eine Sicherheitsprüfliste, und es gab keinen eindeutigen Verantwortlichen. Zudem war es für etliche Offiziere und Besatzungsmitglieder offensichtlich, dass das Verhalten der zwei zum Unternehmen M.Teske gehörenden „Kehrer“ sonderbar und besorgniserregend war, was zu ernsthaften Zweifeln an ihrer Eignung zur sicheren Ausführung der „Kehrarbeiten“ hätte führen müssen.

All diese Faktoren sprachen gegen eine sichere „Kehrarbeit“ in Hamburg, wobei auf die Faktoren nicht entsprechend eingewirkt wurde. Dies lag unter anderem daran, dass es keine Bordanweisung zur Kontrolle und Führung von Auftragnehmern während des Aufenthalts des Schiffs am Liegeplatz gab.

### **2.4.2 Verhältnis von Schiffspersonal und Supercargo zu den „Kehrern“ in Hamburg**

Als die „Kehrer“ 1 und 2 an Bord eintrafen, bemerkte der 1. Offizier ihr sonderbares Verhalten, und er vermutete als Ursache Alkoholgenuss. Ihr Äußeres war ungepflegt, sie waren sehr laut, ihr Verhalten war sonderbar und ihre Englischkenntnisse schlecht. Diese Punkte sprechen gegen den mild gestimmten 1. Offizier, der ihnen nicht gegenüber trat oder ihre Eignung für die anstehende Aufgabe hinterfragte. Obwohl sowohl die Küchenhilfe als auch der Küchenchef das Verhalten der „Kehrer“ bedenklich fanden, wurde dies nicht gemeldet.

Der Supercargo bemerkte einen starken Alkoholgeruch, der von einem oder von beiden „Kehrern“ ausging. Er bemerkte auch ihr merkwürdiges Benehmen und dass „Kehrer“ 2 beim Leiterabstieg im Ladetank Hilfe benötigte. Jedoch meldete er keine offiziellen Bedenken bei den Schiffsoffizieren an. Er wusste, dass in Hamburg sehr wenige Unternehmen das „Kehren“ von Ladungen



durchführen. Aus Sicht des Supercargos wäre die Besorgung einer Ersatzkolonne sehr schwierig gewesen, und auf ihm lastete die wirtschaftliche Verantwortung, die Reste der Ladung so bald wie möglich zu löschen.

Neben seinen Bedenken hatte der Supercargo trotzdem das Gefühl, dass es ungefährlich war fortzufahren, und aufgrund der guten „Kehrerergebnisse“, die in Tank Nr. 1 erzielt wurden, erachtete er den erneuten Einsatz der „Kehrkolonne“ in Ladetank Nr. 2 als ungefährlich.

### 2.4.3 Führung von Auftragnehmern

Das Problem der Führung von Auftragnehmern wird im ISGOTT in Abschnitt 9.7 „Management of Contractors“ [*informelle Übersetzung: Führung von Auftragnehmern*] ausführlich behandelt, jedoch geht die Schwesterpublikation TSGC auf dieses Thema nicht ein. Laut ISGOTT-Referenz ist der Kapitän dafür verantwortlich sicherzustellen, dass Auftragnehmer die relevanten Sicherheitsverfahren kennen und von einem *Verantwortlichen Offizier* beaufsichtigt und kontrolliert werden. Im vorliegenden Fall erfüllte diese Funktion wahrscheinlich der 1. Offizier, was jedoch nicht klar definiert wurde. Erschwerend kam hinzu, dass der Supercargo im Auftrag der Charterer ebenfalls für die Führung der „Kehrer“ verantwortlich war, aber selbst keine Unterweisung durchlaufen hatte, obwohl dies vom SMS des Schiffs verlangt wird (**Anhang J und K**).

Obwohl im Abschnitt „Introduction and Regulatory Framework“ des COSWP die verschiedenen organisatorischen Gesundheitsschutz- und Sicherheitspflichten behandelt werden, findet sich hier keine einfache Auslegung der Gesundheitsschutz- und Sicherheitspflichten des Kapitäns, der anderen Offiziere und der Besatzung in Zusammenhang mit Auftragnehmern und Unterauftragnehmern.

In dem in Abschnitt 1.18.3 erwähnten Fall der *Maersk Newport* wurde gezeigt, dass eine unklare Abgrenzung der Verantwortlichkeiten zu Verwirrung und zum Unterlassen von Sicherheitsmaßnahmen führen können. Obwohl nicht formell festgelegt, gab sich im vorliegenden Fall der 1. Offizier damit zufrieden, dass der Supercargo die Entscheidung darüber trifft, ob die „Kehrer“ für die Ausführung ihrer Aufgaben geeignet sind. Jedoch trug die Besatzung die Verantwortung, Sicherheitsbedenken zu äußern. Obwohl es Bedenken hinsichtlich des Zustands der „Kehrer“ in Hamburg gab, wurden diese nicht richtig geäußert und folglich nicht entsprechend beachtet. Die Besatzung sollte dazu ermutigt werden, ihre Bedenken zu melden.

„Kehrer“ 2 trug eindeutig die Verantwortung für seinen eigenen körperlichen Zustand und für die Auswirkungen, die dieser auf seine eigene Sicherheit und die Sicherheit anderer hatte. Die Zahl der im toxikologischen Obduktionsbericht ermittelten Drogen zeigt, dass er dieser Tatsache wenig Beachtung schenkte. Dennoch wäre es wichtig gewesen, dass den Auftragnehmern die entsprechenden Sicherheitsunterweisungen und die zur Gewährleistung sicherer Arbeitsverfahren auferlegten Vorsichtsmaßnahmen erläutert worden wären.

Während das SMS Weisungsleitlinien in Bezug auf mitfahrende Auftragnehmer enthielt, enthielt es keine, die die Führung von Auftragnehmern und Unterauftragnehmern während des Aufenthalts des Schiffs am Liegeplatz betreffen und die Einhaltung sicherer Arbeitsverfahren gewährleisten. In diesem Zusammenhang sollte das SMS nochmals überprüft werden, damit dem Kapitän, den anderen Offizieren und der Besatzung ausreichend Informationen zur Verfügung stehen, die eine Einhaltung der in den „The Merchant Shipping and Fishing Vessels (Health and Safety at Work) Regulations 1997“ dargelegten Gesundheitsschutz- und Sicherheitspflichten gegenüber Auftragnehmern und Unterauftragnehmern gewährleisten.

Ein wichtiger Bestandteil bezüglich des sicheren Betretens gefährlicher Räume bestand in der Einhaltung etablierter, bewährter Vorgehensweisen, wozu auch die Durchführung effektiver Risikobewertungen gehört.

## **2.5 Vorgehensweisen für das Betreten geschlossener Räume**

Während die im SMS dargelegten drei Phasen der Vorgehensweisen für das Betreten geschlossener Räume (Risikobewertung, Luftprüfung und Ausstellung der Zutrittsgenehmigung) eingehalten wurden, waren die jeweiligen Ausführungen für sich betrachtet lückenhaft.

### **2.5.1 Risikobewertungen und Verwendung von Auffanggurten**

Sowohl für Rotterdam als auch für Hamburg waren die Risikobewertungen zur „Kehrarbeit“ unzureichend, da nur drei Risiken identifiziert wurden. Die „Kehrkolonne“ in Rotterdam handelte sehr sicherheitsbewusst, und man könnte vermuten, dass der Mangel an identifizierten Risiken und Vorsichtsmaßnahmen durch das Sicherheitsbewusstsein der „Kehrer“ aufgefangen wurde.

Das kann für Hamburg jedoch nicht bestätigt werden, wo die „Kehrer“ weniger sorgfältig agierten. Daraus hätte sich die Notwendigkeit für eine neue Risikobewertung ergeben können, besonders aufgrund des sehr rutschigen erstarrten Stearins. Wäre dies erfolgt, hätte die Bewertung vielleicht die Notwendigkeit gezeigt, dass beim Betreten und Verlassen der Ladetanks ein Auffanggurt zu tragen ist, wie es im ISGOTT, im COSWP und im SMS-Dokument „PR053“ empfohlen und in der Rechtsverordnung „The Merchant Shipping and Fishing Vessels (Health and Safety at Work) (Work at Height) Regulations 2010“ aufgeführt wird. In der MGN 410 (M+F) wird das Betreten und Verlassen eines Tanks als Beispiel für diese Regeln heran gezogen. Es ist daher wichtig, dass diese Gefahr über den Risikobewertungsprozess auch erkannt wird. Obwohl die Regeln erst am 6. April 2010 in Kraft traten, betonte die schiffseigene zur SMS gehörende Vorgehensweise für geschlossene Räume, dass das Tragen eines Auffanggurts beim Zugang zu großen Räumen angemessen sei, was aber scheinbar bei den Risikobewertungen vor dem Unfall nicht berücksichtigt wurde.

Die nach dem Unfall vorgenommene Risikobewertungen zum Betreten des Tanks, identifizierten sieben Risiken und Vorsichtsmaßnahmen, die die Anforderungen von SMS-Dokument „PR053“ widerspiegeln. Sie identifizierten

auch den Einsatz eines Auffanggurts oder Höhensicherungsgeräts als zusätzliche Vorsichtsmaßnahme.

## **2.5.2 Luftprüfung**

Der 1. Offizier wusste aufgrund der ladungsbezogenen MSDSs, dass in Zusammenhang mit der Ladung keine erkennbaren Gefahren vorlagen. Jedoch wies das Warnplakat, das er während der Frachtverladung erhielt, auf die Notwendigkeit hin, dass die Luft auf CO zu prüfen ist. Die Dichte von CO ist der von Luft sehr ähnlich, und CO wird bei der Tankbelüftung leicht von Luftströmen erfasst und im Tank verteilt.

Der O<sub>2</sub>-Gehalt der Luft in den Ladetanks Nr. 1 und Nr. 2 wurde mit dem passenden Messgerät gemessen, das an einen 20 m langen, bis zum jeweiligen Tankboden reichenden Verlängerungsschlauch angeschlossen war.

Dies war jedoch nicht der Fall, als die Luft auf den Gehalt anderer Gase, darunter CO, getestet wurde. Die Tests wurden vom Hauptdeck aus mit dem tragbaren Riken Keiki-Gaswarngerät GX-2009 durchgeführt, das an einem 10 m langen Verlängerungsschlauch angeschlossen war. Die abgelesenen Werte für brennbares Gas, H<sub>2</sub>S und CO lagen bei 0 %. Basierend auf diesen abgelesenen Werten und dem mit dem O<sub>2</sub>-Messgerät ermittelten O<sub>2</sub>-Gehalt von 20,9–21 % wurde entschieden, dass ein sicheres Betreten der Tanks gegeben sei und die Zutrittsgenehmigung wurde unterzeichnet. Es war gefährlich, so zu handeln, da der Schlauch nur 10 m lang war und so die Luft nur auf weniger als der halben Tankhöhe getestet werden konnte, jedoch nicht am Boden, wo die Arbeit stattfinden sollte. Aus diesem Grund war die Zutrittsgenehmigung hinfällig.

Der 1. Offizier versuchte dem entgegen zu wirken, indem er ein schiffseigenes TGG an „Kehrer“ 1 befestigte. In der Annahme, dass dieser bereits mit der Technik vertraut war, gab er jedoch keine Anweisung zu deren Bedienung.

## **2.6 Auswahl der Prüfausrüstung**

### **2.6.1 Allgemeines**

Das TGG GX-2009 wurde zur Luftprüfung eingesetzt, weil im Lieferumfang der im Dezember 2009 auf das Schiff gelieferten Gastec GV-100S-Geräte keine Verlängerungsschläuche enthalten waren. Jedoch wurden beim Einsatz beider Modelle mit Verlängerungsschläuchen ähnliche Mängel bezüglich der Gebrauchsanweisung festgestellt.

### **2.6.2 Tragbares Gaswarngerät Riken Keiki GX-2009**

Im Benutzerhandbuch zum GX-2009 wird als Herstelleroption nur die Ausstattung des TGG mit einem 3 m langen Probenahme-Verlängerungsschlauch genannt. Im Handbuch steht, dass bei Ausstattung mit einem 3 m langen Schlauch der Saugball 15-mal betätigt werden muss (d. h. 5 Hübe/m), um zur Bewertung eine repräsentative Probe mit dem TGG zu nehmen.

Obwohl einige Vertriebshändler bis zu 30 m lange Verlängerungsschläuche verkauften, fanden sich im Benutzerhandbuch keine Anweisungen hinsichtlich der Anzahl der Saugball-Hübe, die für mehr als 3 m lange Schläuche erforderlich sind. Eine einfache Hochrechnung ausgehend von den 5 Hüben/m, die für den 3 m langen Schlauch notwendig sind, ist nicht möglich, da bei längeren Schläuchen der Strömungswiderstand durchaus abweichend sein kann. Dies wirkt sich auf die Genauigkeit der abgelesenen Werte aus, die Grundlage für die Entscheidung über das sichere Betreten eines gefährlichen Raums sind.

Als Folge dieser Untersuchung hat Riken Keiki Co Ltd eine Reihe von Tests durchgeführt, um die Anzahl der Hübe zu ermitteln, die erforderlich sind, um beim Einsatz von Verlängerungsschläuchen das Entnehmen einer repräsentativen Probe zur Bewertung zu gewährleisten. Hierauf wird in Teil 4 näher eingegangen.

### 2.6.3 Gastec GV-100S

Das Gerät Gastec GV-100S konnte mit einem 5 m oder 10 m langen Standardverlängerungsschlauch ausgestattet werden, wobei die Schläuche im Optionspaket des Herstellers enthalten waren. Bei der Verwendung von bis zu 10 m langen Verlängerungsschläuchen wurde die Richtigkeit der abgelesenen Werte nachgewiesen, wenn das Gerät gemäß den vorliegenden Anweisungen betrieben wird.

Ebenso wie beim TGG Riken Keiki GX-2009 bieten auch hier einige Vertriebshändler ein Sortiment an Schläuchen mit bis zu 30 m Länge an<sup>7</sup>.

Der Hersteller hat darauf hingewiesen, dass bei über 10 m langen Schläuchen ein niedrigerer und fehlerhafter Wert ausgegeben wird, da die Luftströmung im Prüfröhrchen aufgrund des Widerstands beeinträchtigt wird. Darüber hinaus muss beim Betrieb des Gastec GV-100S die Umgebungstemperatur zwischen 0 °C und 40 °C liegen, wobei dieser Grenzwert möglicherweise überschritten wurde. Mit Bestimmtheit lässt sich dies nicht sagen, da nach der Zwangsbelüftung mit 3 °C kalter Frischluft die Temperatur im Tank nicht gemessen wurde. Wenn der 1. Offizier diese Ausrüstung verwendet hätte, wären ebenso fehlerhafte Ergebnisse möglich gewesen, die dann zu einer unzulässigen Zutrittsereignigung geführt hätten.

Die Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Gastec Corporation wertet derzeit die Verwendung von bis zu 30 m langen Verlängerungsschläuchen aus.

---

<sup>7</sup> Nach dem Unfall wurde die *Bro Arthur* mit zwei 20-m-Verlängerungsschläuchen ausgestattet.

## 2.6.4 Zusammenfassung

Es besteht ein eindeutiger Bedarf an korrekten Anleitungen hinsichtlich der Verwendung des tragbaren Gaswarngeräts Riken Keiki GX-2009 und der Probenahmeausrüstung Gastec GV-100S in Verbindung mit über 3 m bzw. über 10 m langen Verlängerungsschläuchen. Ohne eine solche Anleitung kann es schnell dazu kommen, dass Verantwortliche, die das sichere Betreten gefährlicher Räume genehmigen, ihre Entscheidungen auf der Grundlage fehlerhafter Informationen treffen, die sie für korrekt halten, die jedoch möglicherweise eine große Gefahr für die Sicherheit der Arbeitskräfte darstellen.

## 2.7 Tauglichkeit des Bergungsgeräts und angemessene Übungen

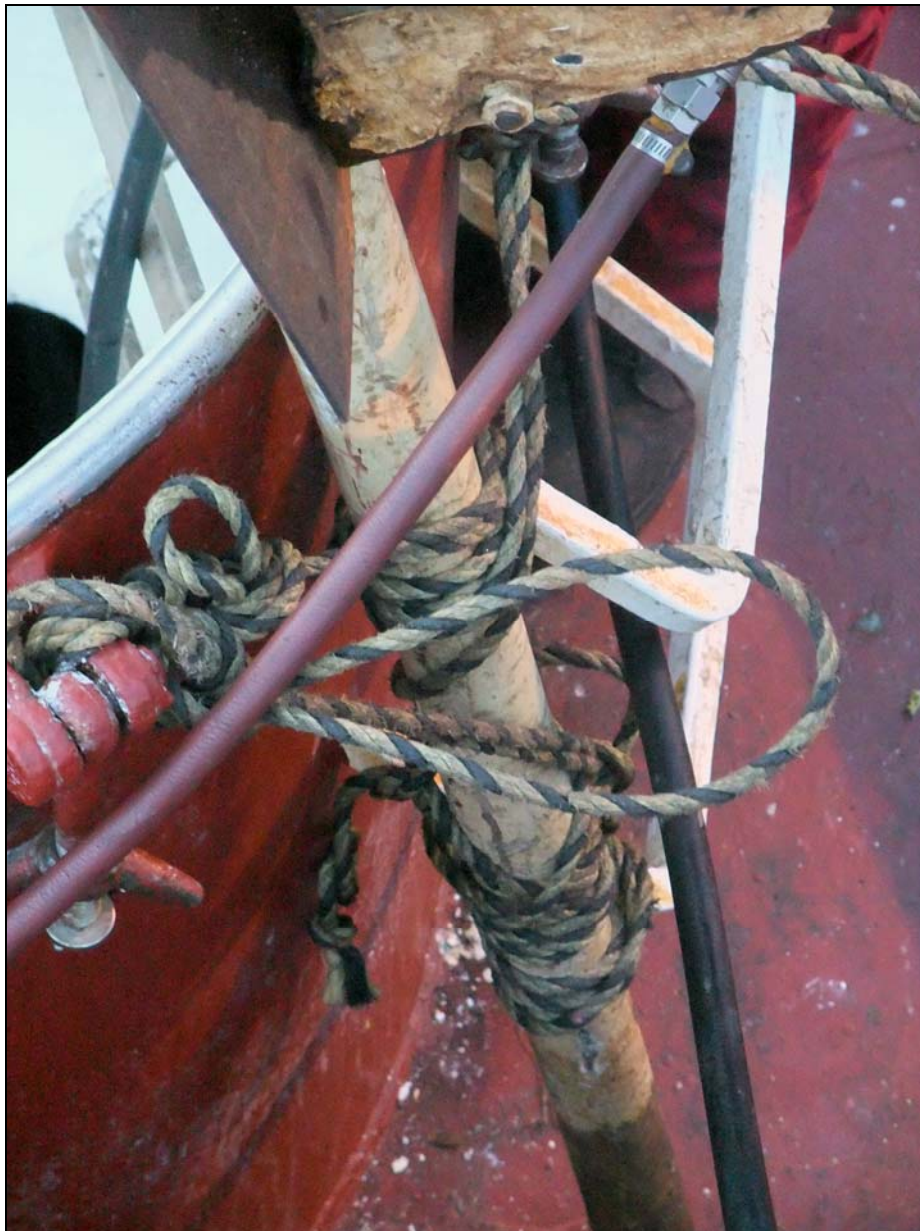
Voraussetzung für die Erhöhung der Überlebenschancen eines Schwerverletzten in einem gefährlichen Raum (z. B. einem Ladetank) ist die schnelle Verfügbarkeit des Bergungsgeräts sowie der vertraute Umgang damit.

### 2.7.1 Bergungsgerät

Bis auf allgemeine Anmerkungen im schiffseigenen SMS sowie im COSWP, wonach beim Betreten gefährlicher Räume Rettungsausrüstung verfügbar sein sollte, gab es sehr wenige Leitlinien bezüglich der Anforderungen an Bergungsausrüstung.

Bei einem Praxistest des zur *Bro Arthur* gehörenden Bergungsgeräts fiel auf, dass dies sich aufgrund seines Gewichts und seiner ungünstigen Form sehr schwer über die tiefen Längsträger des Hauptdecks bewegen ließ. Neben Ladetank Nr. 2 angekommen stellte sich heraus, dass es nicht möglich war, den Davit-Arm lotrecht über dem Lukeneinstieg zu positionieren, wenn er mit dem Fußgestell verbunden ist. Der Davit-Arm wurde vom Fußgestell abgekoppelt, und es wurde versucht, ihn mit Seilen an den äußeren Sprossen des Lukensüls zu befestigen, da sich am Lukensüll keine Beschläge oder Buchsen befanden (**Abbildung 21**). Dies erwies sich als sehr schwierig, und der Arm war extrem instabil, so dass eine lotrechte Position zur Luke erneut nicht erreicht werden konnte. Als der Draht schließlich herabgelassen wurde, sprang es zudem mehrmals vom zentralen Führungsrad.

Das Team war in der Bereitstellung des Bergungsgerätes offensichtlich nicht geübt. Der Praxistest dauerte vom Holen des Gerätes aus dem an Deck befindlichen Lager bis zur Seilführung durch die Luke 18 Minuten. Selbst dann war das Gerät nur mangelhaft abgesichert, und es ist wahrscheinlich, dass durch seinen Einsatz ein Unfallopfer zusätzliche Verletzungen erlitten hätte.



Befestigung des Bergungsgerätes am Lukensüll des Einstiegs zu Ladetank Nr. 2

Die viel zu langsame Bereitstellung des Geräts, sein Gewicht und die Instabilität sowie die Unmöglichkeit, das Gerät sofort lotrecht zu einem Lukeneinstieg zu positionieren oder problemlos durch eine Luke zu führen, um Unfallopfer aus Doppelbodentanks zu bergen, macht sie für Rettungszwecke ungeeignet.

Recherchen zufolge sind etliche in Leichtbauweise ausgeführte Dreifuß- und Vierfußständer im Handel erhältlich, die als Alternative zur vorhandenen Ausstattung in Betracht gezogen werden sollten.



## 2.7.2 Übungen

Besatzungen, die die Bergung aus gefährlichen Räumen oft geübt haben, können für die Überlebenschance eines Unfallopfers von entscheidender Bedeutung sein. Praktische Übungen helfen dabei sicherzustellen, dass das Rettungsteam instinktiv und sicher reagiert, und sie dienen auch zum Testen der Funktionsfähigkeit der Rettungsausrüstung.

Oft wählen Übungsleiter als Übungsort anstatt eines Ladetanks Räume wie einen Rudermaschinenraum aus, weil dies weniger stör anfällig ist. Zwar ist der Nutzen der Übung dann immer noch gegeben, jedoch ist der Unterschied zu einer Bergung aus einem Ladetank enorm. Sofern dies praktisch umsetzbar ist, sollten die Übungen auch Tankbergungen beinhalten.

Der verbindlichen Anordnung, dass alle 2 Monate eine Übung zur Rettung aus einem gefährlichen Raum durchzuführen ist, wurde kaum Beachtung geschenkt. Die Übung war im Übungsplan des Schiffs nicht gesondert angesetzt, es bestand jedoch die Auffassung, dass sie von Übung Nr. 302 „Illness-Injury“ mit abgedeckt wird. Aus **Anhang L** geht hervor, dass diese Übung weder für 2009 noch für 2010 eingeplant war, und niemand an Bord konnte sich an ein Stattfinden dieser Übung erinnern. Der zuletzt verfasste „Illness-Injury“-Bericht bezog sich auf Übungen, die am 26. Januar 2008 und am 2. August 2008 stattfanden.

Der Übungsplan sollte unverzüglich überprüft werden, um die Einhaltung der Vorschriften für Übungen zur Bergung von Unfallopfern sicherzustellen.

## 2.8 Sicherheitsmanagement

Die Umstände des vorliegenden Unfalls zeigten, dass das Sicherheitsmanagement der *Bro Arthur* in etlichen Bereichen der Organisation und Ausrüstung unzureichend geregelt war. Hierzu gehörten oberflächliche Risikobewertungen, fehlerhafte Luftprüfroutinen für gefährliche Räume, nachlässige Kontrollen von Auftragnehmern, die fehlende Bereitschaft, sicherheitsgefährdete Personen zur Rede zu stellen, die Nichteinhaltung vorgeschriebener Sicherheitsübungen und untaugliche Bergungsausrüstung.

Bei der letzten internen unternehmensseitigen Kontrolle wurde keines der im vorliegenden Bericht genannten Probleme identifiziert. Sämtliche Empfehlungen aus der Kontrolle bezogen sich auf den Materialzustand des Schiffs, obwohl das SMS und die Sicherheitsausrüstung als überprüft gekennzeichnet waren. Die Prüf-/Kontrollverfahren des Unternehmens sollten überprüft werden, um die Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten zu gewährleisten, gleichzeitig sollte ernsthaft darüber nachgedacht werden, erfahrenes Personal zur Verbesserung des Sicherheitsmanagements an Bord bereitzustellen.

## 2.9 Ermüdungserscheinungen

Der Wachplan für die Brücke und die Ladungsarbeiten ermöglichte der betreffenden Besatzung in den 24 Stunden vor dem Unfall mindestens 8 Stunden Schlaf. Ermüdungserscheinungen werden in Bezug auf die Handlungen oder Entscheidungen seitens der Besatzung nicht als entscheidender Faktor erachtet.

Während seines 8-stündigen Aufenthalts an Bord arbeitete das Unfallopfer nur rund 1 Stunde. Es ist nicht bekannt, inwieweit der Verunfallte vor seinem Eintreffen auf der *Bro Arthur* pausiert oder geschlafen hatte, sodass sich nicht sagen lässt, ob in seinem Fall Ermüdungserscheinungen zum Unfall beigetragen haben.

### **3 SCHLUSSFOLGERUNGEN**

#### **3.1 Sicherheitsprobleme, die zum Unfall beigetragen haben und aus denen Empfehlungen abgeleitet wurden**

1. Die Führung von Auftragnehmern wurde weder im schiffseigenen SMS festgelegt noch im TSGC oder COSWP, zwei wichtigen Sicherheitspublikationen, die von Tankerbesatzungen herangezogen werden. [2.4.1, 2.4.3]
2. Das Sicherheitsmanagement der *Bro Arthur* war in etlichen Bereichen der Organisation und Ausrüstung unzureichend geregelt. Es gab Probleme in Bezug auf oberflächliche Risikobewertungen, nachlässige Kontrollen von Auftragnehmern und die fehlende Bereitschaft, sicherheitsgefährdende Personen zur Rede zu stellen. [2.8]
3. Etliche Personen an Bord waren über das ungewöhnliche Verhalten von „Kehrer“ 1 und 2 sowie den Alkoholgeruch, der von ihnen ausging, besorgt. Beide wurden nicht hinsichtlich ihrer Eignung für die „Kehrarbeiten“ angesprochen, und der Gefahr der Beeinträchtigung wurde keine weitere Beachtung geschenkt. [2.4.1, 2.4.2, 2.4.3]

#### **3.2 Weitere im Zuge der Untersuchung identifizierte Sicherheitsprobleme, aus denen ebenfalls Empfehlungen abgeleitet wurden**

1. Die Bergungsausrüstung war für den Zweck ungeeignet, und zwei der wichtigsten Publikationen (ISGOTT und TSGC) enthielten keine speziellen Leitlinien hierzu, während der COSWP das Thema nur oberflächlich behandelt. [2.7.1]
2. Der Alarmübungsplan des Unternehmens erfüllte nicht die verbindlichen Anordnungen zur Evakuierung von Unfallopfern aus gefährlichen Räumen. Für 2009 oder 2010 waren keine Übungen eingeplant. [2.7.2]
3. Der Hersteller der Luftprüfausrüstung Gastec GV-100S lieferte keine Informationen zum Betrieb seiner Geräte mit Probenahme-Verlängerungsschläuchen, die länger sind als 10 m. [2.6.3, 2.6.4]

#### **3.3 Im Zuge der Untersuchung identifizierte Sicherheitsprobleme, aus denen keine Empfehlungen abgeleitet wurden, die aber zu beachten sind**

1. „Kehrer“ 2 nahm kaum Rücksicht auf seine eigene persönliche Sicherheit. Dem toxikologischen Obduktionsbericht zufolge stand er unter dem Einfluss verschiedener verschreibungspflichtiger und illegaler Substanzen, was ihn erheblich beeinträchtigt und mit hoher Wahrscheinlichkeit dazu beigetragen hat, dass er von der senkrechten Leiter fiel. [2.3.1, 2.3.3, 2.4.3]
2. Die Organisation der „Kehrer“ in Hamburg war planlos, unkoordiniert und schlecht auf die Aufgabe vorbereitet. Die Kolonne verfügte nicht über ausreichende PSA und Kommunikationsgeräte. Jedoch wurde ihnen

aufgrund wirtschaftlicher Zwänge erlaubt, mit ihrer Aufgabe fortzufahren. [2.4.1, 2.4.2]

3. Die Wärme in Ladetank Nr. 2 kann sich in Verbindung mit der körperlichen Anstrengung der „Kehrarbeit“ nachteilig auf die Leistungsfähigkeit des Verunfallten ausgewirkt und somit dazu beigetragen haben, dass er von der senkrechten Leiter abrutschte. [2.2.4, 2.3.3]
4. Die Risikobewertungen zum „Kehren“ der Ladung waren unzureichend. Die extreme Glätte der Stearinfracht und die von ihr ausgehende Gefahr beim Betreten und Verlassen des Ladetanks wurden ungenügend berücksichtigt, sodass der Einsatz eines Auffanggurts oder Höhensicherungsgeräts nicht in Betracht gezogen wurde. [2.5.1]
5. Im SMS des Schiffs war nicht festgelegt, wann der Einsatz eines Auffanggurts/Höhensicherungsgeräts erforderlich ist. [2.5.1]
6. Die Zutrittsgenehmigung wurde auf der Grundlage fehlerhafter Luftprüfergebnisse erteilt, weil die Proben bedingt durch die an Bord mitgeführte eingeschränkte Prüfausrüstung nur auf mittlerer Tankhöhe und nicht vom Boden des Tanks genommen wurden. [2.5.2]
7. Der Einsatz von Handschuhen mit kunststoffbeschichteter Handfläche ist bei sehr hoher Rutschgefahr ungeeignet und hat wahrscheinlich dazu geführt, dass die Hände des Unfallopfers auf der senkrechten Leiter den Halt verloren. [2.3.3]
8. Der Hersteller der TGG-Luftprüfausrüstung Riken Keiki GX-2009 lieferte keine Informationen zum Betrieb seiner Geräte mit Probenahme-Verlängerungsschläuchen, die länger sind als 3 m. [2.6.2, 2.6.4]

## 4 BEREITS DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

### 4.1 Marine Accident Investigation Branch

Die MAIB hat ein Faltblatt mit Sicherheitshinweisen erstellt, das den Sachverhalt und die aus dem Unfall gezogenen Schlussfolgerungen enthält (**Anhang M**).

### 4.2 A.P Møller-Maersk A/S

A.P. Møller-Maersk A/S hat:

- erfahrenes mitfahrendes Prüfpersonal aufgenommen, um die Sicherheitskultur an Bord seiner Schiffe zu verbessern.
- die Ausstattung der Flotte mit Auffanggurten und Höhensicherungsgeräten überprüft und damit begonnen, jedes Schiff mit acht Auffanggurten nach den Standards der EN 355, vier Massenkraft-Höhensicherungsgeräten und vier Y-Seil-Fallsicherungen auszurüsten.
- die Maersk Maritime Technology damit beauftragt, zur Befestigung der Höhensicherungsgeräte eine mobile Hängekonstruktion zu entwickeln, die für den Zugang zu allen Bereichen geeignet ist, in denen ein Höhensicherungsgerät erforderlich ist.
- die Controlled Fleet Information Notice 008/10 (**Anhang N**) herausgegeben, in der angewiesen wird, dass:
  - Besatzungsmitglieder einen Tank erst betreten dürfen, wenn eine vollständige Risikobewertung durchgeführt und eine Zutrittsgenehmigung erteilt wurde,
  - beim Benutzen von senkrechten (oder annähernd senkrechten) Leitern, die höher sind als 5 Meter, Fallsicherungssysteme zu verwenden sind.

### 4.3 Riken Keiki Co. Ltd

Riken Keiki Co. Ltd hat den Inhalt des Benutzerhandbuchs zum tragbaren Gaswarngerät GX-2009 dahingehend geändert, dass Anweisungen zur Verwendung der Ausrüstung beim Anschluss an bis zu 30 m lange Messgeber-Verlängerungsschläuche enthalten sind (**Anhang O**).

Die weltweiten Vertriebshändler des Herstellers sind auf diese Änderung hinzuweisen.

### 4.4 Gastec Corporation

Die Gastec Corporation untersucht derzeit, welche Auswirkungen es auf den Betrieb der Luftprobenahme-Ausrüstung Gastec GV-100S hat, wenn bis zu 30 m lange Probenahme-Verlängerungsschläuche angeschlossen werden. Es

wird erwartet, dass die Untersuchungen im Sommer 2010 abgeschlossen sind, wobei eine Veröffentlichung zusätzlicher Anweisungen im Benutzerhandbuch erfolgt.

#### **4.5 Internationale Schifffahrtskammer und International Group of Protection and Indemnity Clubs**

Die Internationale Schifffahrtskammer und die International Group of Protection and Indemnity Clubs haben sich dazu verpflichtet, über ihre Mitglieder das von der MAIB erstellte Faltblatt mit Sicherheitshinweisen zu verbreiten, das den Sachverhalt und die aus dieser Untersuchung gezogenen Schlussfolgerungen behandelt.



## 5 EMPFEHLUNGEN

Der **Maritime and Coastguard Agency** wird empfohlen:

2010/119 weitere Leitlinien zu den folgenden Aspekten bereitzustellen:

- Führung von Auftragnehmern und Unterauftragnehmern unter besonderer Berücksichtigung der damit zusammenhängenden Gesundheitsschutz- und Sicherheitspflichten des Kapitäns, der anderen Offiziere und der Besatzungsmitglieder
- Notwendigkeit, leichte, mobile Bergungsausrüstung bereitzustellen, die zur Bergung aus tiefen Ladetanks geeignet ist, und die Besatzung vollständig im Umgang damit zu schulen

Der **Internationalen Schifffahrtskammer** wird empfohlen:

2010/120 mit der nächsten periodischen Überarbeitung in den jeweiligen Publikationen der Internationalen Schifffahrtskammer Leitlinien zu den folgenden Aspekten einzubeziehen:

- TSGC – Führung von Auftragnehmern und Unterauftragnehmern unter besonderer Berücksichtigung der damit zusammenhängenden Gesundheitsschutz- und Sicherheitspflichten des Kapitäns, der anderen Offiziere und der Besatzungsmitglieder
- TSGC und ISGOTT – Notwendigkeit, leichte, mobile Bergungsausrüstung bereitzustellen, die zur Bergung aus tiefen Ladetanks geeignet ist, und die Besatzung vollständig im Umgang damit zu schulen

**A.P. Møller-Maersk A/S** wird empfohlen:

2010/121 das eigene Sicherheitsmanagementsystem und die internen Prüfverfahren zu überprüfen, damit sichergestellt ist, dass:

- für die Führung von Auftragnehmern im Hafen Leitlinien existieren
- effektive Risikobewertungen durchgeführt und die identifizierten Vorsichtsmaßnahmen befolgt werden
- an die Flotte Anweisungen erteilt werden, die zweimonatliche Übungen zur Bergung aus Tanks vorschreiben
- nach den Änderungen am Benutzerhandbuch bezüglich des Geräteeinsatzes mit Verlängerungsschläuchen Leitlinien zur Verwendung der Luftprüfausrüstung Riken Keiki GX-2009 und Gastec 100S ausgegeben werden

**Gastec Corporation** wird empfohlen:

2010/122 seine Untersuchungen dazu abzuschließen, welche Auswirkungen es auf den Betrieb der Ausrüstung Gastec GV-100S hat, wenn Probenahme-Verlängerungsschläuche angeschlossen werden, und:

- sein Benutzerhandbuch entsprechend zu ändern
- seine Vertriebshändler auf die vorgenommenen Änderungen hinzuweisen

**Marine Accident Investigation Branch**  
**August 2010**

Sicherheitsempfehlungen stellen in keinem Fall eine Vermutung hinsichtlich Schuld oder Haftung dar.