



Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung
Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation

Untersuchungsbericht 103/21

Sehr schwerer Seeunfall

**Personenunfall mit Todesfolge
an Bord des Containerschiffes SEOUL EXPRESS
auf See zwischen Manzanillo und Long Beach
am 27. März 2021**

22. September 2022

Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit dem Gesetz zur Verbesserung der Sicherheit der Seefahrt durch die Untersuchung von Seeunfällen und anderen Vorkommnissen (Seesicherheits-Untersuchungs-Gesetz - SUG) durchgeführt. Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens, der Haftung oder von Ansprüchen (§ 9 Abs. 2 SUG).

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

Bei der Auslegung des Untersuchungsberichtes ist die deutsche Fassung maßgebend.

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



Direktor: Ulf Kaspera
Tel.: +49 40 3190 8300
posteingang@bsu-bund.de

Fax.: +49 40 3190 8340
www.bsu-bund.de

Änderungsverzeichnis

Seite	Änderung	Datum

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	9
2	FAKTEN	10
	2.1 Schiffsfoto.....	10
	2.2 Schiffsdaten.....	10
	2.3 Reisedaten	11
	2.4 Angaben zum Seeunfall	11
	2.5 Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen	12
3	UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG	13
	3.1 Unfallhergang und Rettungsmaßnahmen.....	13
	3.2 Untersuchung	17
	3.2.1 Darstellung der ersten Erkenntnisse	19
	3.2.1.1 Wetterverhältnisse und Schiffsbewegung.....	19
	3.2.1.2 Wachmann: Befähigung, Aufgaben, Arbeitszeiten	20
	3.2.1.3 Schiffsbesetzung und Befähigung der Besatzungsmitglieder.....	21
	3.2.1.4 Anwaltsbericht	22
	3.2.1.5 Autopsie	22
	3.2.1.6 Seediensttauglichkeit.....	23
	3.2.2 Vergleichbare Unfälle	25
	3.2.3 Rechtlicher Rahmen	28
	3.2.3.1 Verbindliche internationale Vorgaben.....	28
	3.2.3.2 Verbindliche nationale Vorgaben.....	29
	3.2.3.3 Internationale Leitlinien und Empfehlungen.....	30
	3.2.3.4 Nationale Leitlinien und Empfehlungen	30
	3.2.4 Untersuchung möglicher Unfallursachen.....	31
	3.2.4.1 Arbeitsschutz.....	31
	3.2.4.1.1 Mögliche Gefährdungen und Risikofaktoren	31
	3.2.4.1.2 Risikosteuerung und –minimierung.....	33
	3.2.4.1.3 Anwendung der internen ISM Vorschriften an Bord der SEOUL EXPRESS	37
	3.2.4.2 Schiffbau – Absturzgefährdung im Laderaum	40
	3.2.4.2.1 Allgemeines	40
	3.2.4.2.2 Beleuchtung im Laderaum	41
	3.2.4.2.3 Dimensionierung der Decksdurchstiege	41
	3.2.4.2.4 Stützstreben und Zustand der Leiter	41
	3.2.4.2.5 Arbeitssicherheit & Markierungen	43
	3.2.4.3 Übergewicht bei Seeleuten.....	45
	3.2.4.3.1 Ernährung an Bord.....	45
	3.2.4.3.2 Implikationen von starkem Übergewicht und BMI als Indikator.....	46
	3.2.4.3.3 Seediensttauglichkeit	47
	3.2.4.3.4 Zweifel an der Seediensttauglichkeit von Besatzungsmitgliedern.....	48
	3.2.5 Notfallmanagement	48
	3.2.5.1 Erstmaßnahmen – Suche und Kommunikation	48

3.2.5.2	Erste Hilfe, Abbergen des Verunfallten und Transport ins Hospital	49
3.2.5.2.1	Maßnahmen laut dem Medizinischen Handbuch See der BG Verkehr	49
3.2.5.2.2	Vorgehen an Bord der SEOUL EXPRESS	52
3.2.5.3	Nachbereitung und Seelsorge	54
3.2.6	Sicherheitskultur und ISM	54
3.2.6.1	Generelle Überlegungen	54
3.2.6.2	Sicherheitskultur und Umsetzung des SMS an Bord	57
3.2.6.3	Sicherheitsmanagement des Schiffsbetreibers	58
4	AUSWERTUNG	60
4.1	Unklarheiten	60
4.2	Auszuschließende Faktoren	60
4.3	Vergleichbare Unfälle	61
4.4	Rechtlicher Rahmen	62
4.5	Arbeitsschutz	64
4.5.1	Absturzgefahr	64
4.5.2	Lebensfeindliche Atmosphäre	65
4.5.3	Permit to Work und Gefährdungsbeurteilungen	66
4.6	Schiffbau – Absturzgefährdung im Laderaum	67
4.7	Übergewicht bei Seeleuten	68
4.8	Notfallmanagement	69
4.8.1	Vorgehen an Bord der SEOUL EXPRESS	69
4.8.2	Spineboard als Rettungsmittel an Bord	70
4.8.3	Medizinisches Handbuch See als Handlungsanleitung	71
4.9	Sicherheitskultur und ISM	72
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN	73
5.1	Unfallursache	73
5.2	Arbeitsschutz	73
5.3	Schiffbau	74
5.3.1	Absturzgefährdung im Laderaum	74
5.3.2	Dimensionierung	75
5.4	Übergewicht bei Seeleuten	75
5.5	Notfallmanagement	75
5.6	Sicherheitskultur und ISM	76
6	BEREITS DURCHGEFÜHRTE MAßNAHMEN	77
6.1	Schiffsbetreiber	77
6.2	Schiffsführung der SEOUL EXPRESS	80
6.3	Seeärztlicher Dienst	80
6.4	IMO Sub-Committee on Implementation of IMO Instruments (III)	81
7	SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN	82
7.1	Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)	82
7.1.1	Vorschläge an die IMO	82
7.1.2	Spezielle Rettungsausrüstung an Bord von Schiffen	82
7.2	Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) und BG Verkehr (Dienststelle Schiffssicherheit)	82

7.3	Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) und Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS)	83
7.4	Schiffsbetreiber der SEOUL EXPRESS	83
7.5	BG Verkehr – Geschäftsbereich Prävention.....	84
7.6	DNV als Klassifikationsgesellschaft der SEOUL EXPRESS.....	84
8	QUELLENANGABEN	85
9	ANLAGEN	86
9.1	Relevante Auszüge und Zusammenfassungen aus den in Kapitel 3.2.3 genannten Normen und Leitlinien.....	86
9.1.1	Verbindliche internationale Vorgaben.....	86
9.1.2	Verbindliche nationale Vorgaben.....	90
9.1.3	Internationale Leitlinien und Empfehlungen.....	93
9.1.4	Nationale Leitlinien und Empfehlungen	95

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Risikofaktoren für Stürze aus der Höhe.....	32
------------	---	----

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schiffsfoto SEOUL EXPRESS.....	10
Abbildung 2:	Track der SEOUL EXPRESS, Schiffsposition zum ungefähren Unfallzeitpunkt.....	12
Abbildung 3:	Schema des Bay-Reihe-Lage-Systems auf Containerschiffen	14
Abbildung 4:	Ladder Support Plan Laderaum Nr. 3.....	15
Abbildung 5:	Blick von oben auf das 4. Stringer Deck in Laderaum Nr. 3, Unfallort.....	16
Abbildung 6:	Maßnahmen und eingesetzte Hilfsmittel zur Vermeidung von Stürzen.....	26
Abbildung 7:	Maßnahmenhierarchie / Hierarchy of Controls.....	34
Abbildung 8:	Ausschnitt Gefährdungsbeurteilung für die Nutzung festinstallierter Leitern	36
Abbildung 9:	Checkliste der ausgestellten PtW zum Betreten beengter & gefährlicher Räume	39
Abbildung 10:	Ausschnitt General Arrangement Plan eines baugleichen Schwesterschiffes	40
Abbildung 11:	Blick vom 2. Deck auf das 2. Stringer Deck.....	41

Abbildung 12: Laderaumleiter mit Stützstrebe, Seiten- und Frontalansicht	42
Abbildung 13: Vordere Einstiegs Luke zu Laderaum Nr. 3	43
Abbildung 14: Geringer Abstand hinter der Laderaumleiter	44
Abbildung 15: Seilkonstruktion zur Evakuierung über der Einstiegs Luke (nachgestellt am 19.10.2021)	53
Abbildung 16: Tragen einer PSAGa bei der Nutzung einer Steigleiter	63
Abbildung 17: Kombiniertes Warn-, Verbots- und Gebotszeichen für beengte/gefährliche Räume	66
Abbildung 18: Versetzte Leiterstützstrebe LR Nr. 3	77
Abbildung 19: Gelb-schwarze Markierung eines Decksdurchstiegs	80
Abbildung 20: Allgemeines Warnzeichen	89
Abbildung 21: Auffanggurt anlegen	89

Abkürzungsverzeichnis

AB	Able Seafarer, Vollmatrose
AED	Automatisierter Externer Defibrillator
AIS	Automatic Identification System
BMI	Body Mass Index
BRZ	Bruttoraumzahl
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DPA	Designated Person Ashore
DWD	Deutscher Wetterdienst
EEBD	Emergency Escape Breathing Device, Fluchttreter
EMSA	European Maritime Safety Agency
GBU	Gefährdungsbeurteilung
IACS	International Association of Classification Societies
ILO	International Labour Organization
IMO	International Maritime Organization
ISM (Code)	International Safety Management Code
ISO	International Organization for Standardization
LR	Laderaum
MCA	Maritime and Coastguard Agency
MariMedV	Maritime-Medizin-Verordnung
MLC	Maritime Labour Convention
MRCC	Maritime Rescue Coordination Centre
MSC	Maritime Safety Committee
OS	Ordinary Seafarer, ungelernter Decksmann
P&I	Protection & Indemnity
PA-System	Public Address System
PEME	Pre-Embarkation Medical Examination
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
PSAgA	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz
PtW	Permit to Work
SeeArbG	Seearbeitsgesetz
SMM	Safety Management Manual
SMS	Safety Management System
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
STCW	Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
TEU	Twenty-Foot Equivalent Unit, 20-Fuß Standardcontainer
TMAS Germany	Telemedical Maritime Assistance Service Germany
UHF	Ultrahochfrequenz
UTC	Universal Time Coordinated, koordinierte Weltzeit
VDR	Voyage Data Recorder
2/O	2. Nautischer Offizier (analog 1/O oder 3/O)

1 ZUSAMMENFASSUNG

Am Morgen des 27. März 2021 gegen 08:00 Uhr¹ stürzte ein Besatzungsmitglied des unter deutscher Flagge fahrenden Containerschiffes SEOUL EXPRESS im Laderaum Nr. 3 von einer vertikalen Laderaumleiter und kam hierbei ums Leben. Der Verunfallte war zum Unfallzeitpunkt am Ende seiner morgendlichen Wache allein auf der täglich durchzuführenden Runde zur Temperaturkontrolle von Gefahrgutcontainern. Nach standardmäßiger Verfahrensweise meldete er sich über Handsprechfunk beim wachhabenden nautischen Offizier bei dem Betreten und Verlassen jedes Laderaums. Aufgrund einer ausbleibenden Meldung wurde durch den Ersten Offizier eine Suche initiiert und der Verunfallte daraufhin schnell auf einem Zwischendeck des Laderaums gefunden. Nachdem festgestellt wurde, dass der Verunfallte reanimiert werden musste, wurde er umgehend aus dem Laderaum evakuiert. Alle anschließenden Wiederbelebungsversuche blieben jedoch erfolglos.

Mangels Zeugen und weiterer Anhaltspunkte konnte die genaue Absturzursache nicht ermittelt werden. Verschiedene Rahmenbedingungen konnten als Ursachen oder beitragende Faktoren ausgeschlossen werden. Während der Untersuchung wurden jedoch verschiedene Aspekte als potentiell begünstigende Faktoren erkannt, die bereits bei vergleichbaren Unfällen als solche identifiziert wurden.

Es wurde Optimierungspotential in den Bereichen Arbeitsschutz, Schiffbau, Notfallmanagement, Sicherheitskultur sowie Arbeitssicherheits- und Verfahrensanweisungen festgestellt. Sicherheitsempfehlungen wurden adressiert an die Bundesministerien für Digitales und Verkehr und für Arbeit und Soziales, den Schiffsbetreiber der SEOUL EXPRESS, die Dienststelle Schiffssicherheit und den Geschäftsbereich Prävention der BG Verkehr sowie DNV als Klassifikationsgesellschaft des Schiffes.

¹ Alle Zeitangaben im Bericht sind, wenn nicht abweichend gekennzeichnet, in UTC - 6 Stunden angegeben und entsprechen der Schiffszeit zum Unfallzeitpunkt; UTC – koordinierte Weltzeit.

2 FAKTEN

2.1 Schiffsfoto



Abbildung 1: Schiffsfoto SEOUL EXPRESS²

2.2 Schiffsdaten

Schiffsname:	SEOUL EXPRESS
Schiffstyp:	Containerschiff
Flagge:	Deutschland
Heimathafen:	Hamburg
IMO-Nummer:	9193305
Unterscheidungssignal:	DHBN
Eigner (nach Equasis):	Hapag-Lloyd AG
Reederei:	Hapag-Lloyd AG
Baujahr:	2000
Bauwerft:	Hyundai Heavy Industries Co, Ltd., Korea
Klassifikationsgesellschaft:	DNV
Länge ü.a.:	294,05 m
Breite ü.a.:	32,26 m
Tiefgang maximal:	13,55 m
Bruttoraumzahl:	54.465
Tragfähigkeit:	66.981 t
TEU:	4.890
Maschinenleistung:	28.600 kW
Hauptmaschine:	Hyundai Heavy Industries, 7K 98 MC
Geschwindigkeit:	20,5 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl
Schiffskörperkonstruktion:	Doppelboden, Doppelhülle
Mindestbesatzung:	17

² Quelle: Hapag-Lloyd AG.

2.3 Reisedaten

Abfahrtschafen:	Manzanillo, Mexiko
Bestimmungshafen:	Long Beach, USA
Art der Fahrt:	Berufsschiffahrt, International
Angaben zur Ladung:	Container
Besatzung:	25
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	$T_v = 12,80 \text{ m}$, $T_a = 12,72 \text{ m}$
Lotse an Bord:	Nein
Anzahl der Passagiere:	Keine

2.4 Angaben zum Seeunfall

Art des Seeunfalls:	Sehr schwerer Seeunfall (SSU), Absturz eines Besatzungsmitglieds im Laderaum mit Todesfolge
Datum/Uhrzeit ³ :	27.03.2021, 08:00 Uhr
Ort:	Auf See querab der Halbinsel Baja California, Ausschließliche Wirtschaftszone von Mexiko
Breite/Länge ³ :	$\phi 24^\circ 55,9' \text{ N}$ $\lambda 113^\circ 14,9' \text{ W}$
Fahrtabschnitt:	Hohe See
Platz an Bord:	Laderaum Nr. 3, Bay 29, 4. Stringer Deck
Folgen:	Tod eines Besatzungsmitglieds

³ Der genaue Unfallzeitpunkt und somit auch die genaue Unfallposition sind nicht bekannt. Der Zeitpunkt des Unfalls kann aber auf die Zeit zwischen 07:30 Uhr und 08:00 Uhr eingegrenzt werden. Für die Eintragung in die internationale sowie die europäische Datenbank zur Erfassung von Seeunfällen (Global Integrated Shipping Information System - GISIS und European Marine Casualty Information Platform - EMCIP) wird 08:00 Uhr als Unfallzeitpunkt mit der entsprechenden Schiffsposition festgelegt.

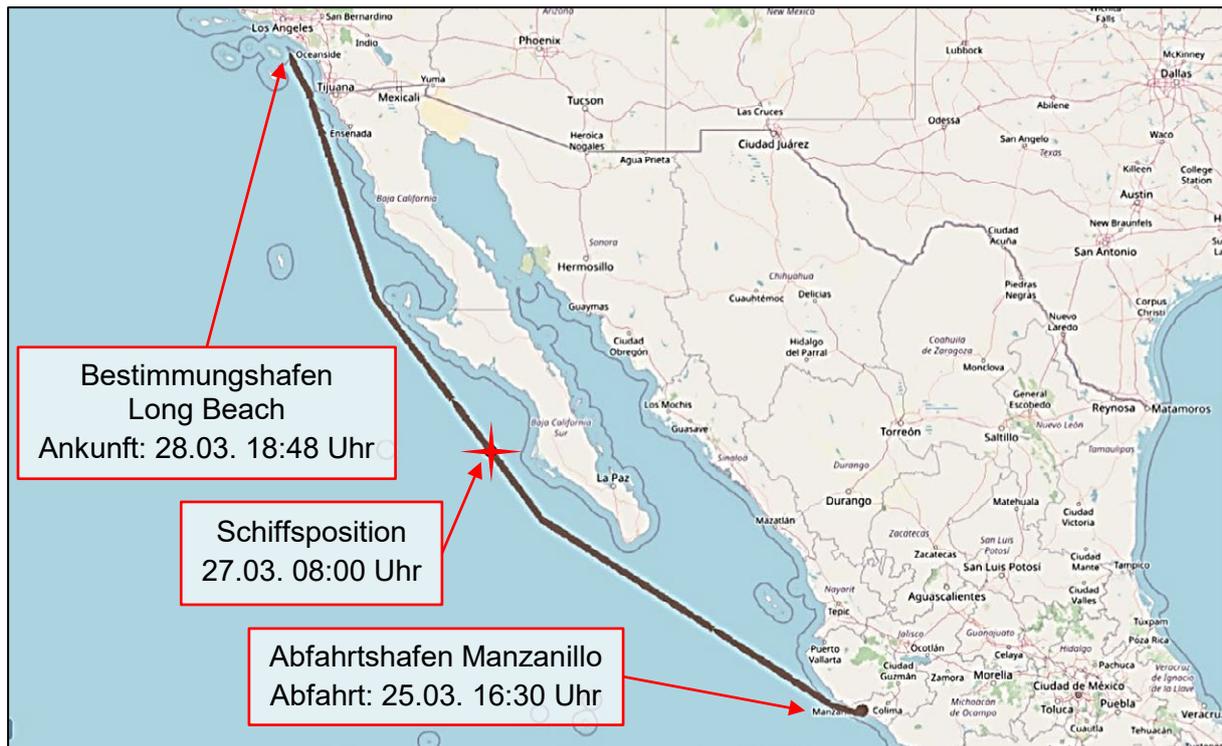


Abbildung 2: Track der SEOUL EXPRESS, Schiffposition zum ungefähren Unfallzeitpunkt⁴

2.5 Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen

Beteiligte Stellen:	Designated Person Ashore ⁵ , Hapag-Lloyd AG; Long Beach City Coroner Team; US Coast Guard; US Customs and Border Protection; Hafenagentur (Norton Lilly International)
Eingesetzte Mittel:	Pressluftatmer, Gasspürgeräte, automatisierter (halbautomatischer) externer Defibrillator, Leine mit Umlenkrolle und Rettungsschlinge, Spineboard
Ergriffene Maßnahmen:	Abbergen aus dem Laderaum unter Atemschutz: Erstuntersuchung des Verletzten – keine Reaktion festgestellt, Evakuierung aus Laderaum Nr. 3 auf den Lukendeckel (Top Deck); weitere Untersuchung ohne Feststellung von Vitalzeichen; sofortige Wiederbelebungsmaßnahmen – Abbruch nach etwa 1,5 h ohne Aussicht auf Erfolg; Feststellung des Todes sowie Abtransport des Verunglückten am Abend des Folgetages auf der Reede von Long Beach durch ein Team von Gerichtsmedizinern.

⁴ Quelle: SafeSeaNet Ecosystem GUI, OpenStreetMap, Anmerkungen durch BSU.

⁵ Designated Person Ashore (DPA) – ernannte Person an Land, die als Bindeglied zwischen dem Schiffs- und dem Reedereibetrieb fungiert, Sicherheits- und Umweltschutzaspekte auf den Schiffen überwacht sowie sicherstellt, dass angemessene Ressourcen und landseitige Unterstützung bereitgestellt werden.

3 UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG

3.1 Unfallhergang und Rettungsmaßnahmen

Der im Folgenden geschilderte Unfallhergang basiert auf den schriftlich zur Verfügung gestellten Informationen des Schiffsbetreibers (Unfallmeldung, Statement of Facts des Kapitäns, Auszügen des Schiffstagebuches, E-Mail-Verkehr zur firmeninternen Unfalluntersuchung) sowie einem Untersuchungsbericht der im Auftrag des P&I Clubs⁶ des Schiffsbetreibers vor Ort in Long Beach untersuchenden Anwaltskanzlei „Gordon & Rees Scully Mansukhani“. Darüber hinaus fanden am 11. und 23. August 2021 persönliche Gespräche zwischen dem Schiffsbetreiber sowie dem Kapitän und Ersten Offizier der SEOUL EXPRESS und der BSU statt. Die dabei gesammelten Informationen aus detaillierten Augenzeugenberichten sowie die aus dem europäischen SafeSeaNet Ecosystem⁷ extrahierten AIS-Daten des Schiffes runden die Beschreibung des Unfallhergangs ab. Während der Notfallmaßnahmen wurde kein Ereignisprotokoll angefertigt. Die im Folgenden angegebenen Zeiten stammen aus der schriftlichen Darstellung der Tatsachen des Kapitäns, die nach eigenen Angaben gemeinsam mit dem Ersten Offizier aus der persönlichen Erinnerung nach der Beendigung aller Notfallmaßnahmen angefertigt wurde.

Am 27. März 2021 befand sich das Containerschiff SEOUL EXPRESS etwa 52 sm vor der mexikanischen Küste auf dem Weg von Manzanillo, Mexiko nach Long Beach, USA. Das Schiff fuhr im Liniendienst zwischen verschiedenen Häfen im Mittelmeer, in Mittelamerika und an der Westküste Nordamerikas.

Der später verunfallte Erste Wachmann der 4-8-Wache⁸ (auf See als Ausguck eingesetzt, im Weiteren bezeichnet als „Wachmann“) begann am Ende seiner morgendlichen Wache auf Anweisung des wachhabenden Ersten Offiziers um 07:00 Uhr die übliche Runde zur Kontrolle der Temperaturen der geladenen Fischmehlcontainer. Hierfür waren auf der aktuellen Reise elf Container in den Bays⁹ 10, 29 und 31 zu überprüfen. Da Fischmehl je nach Zusammensetzung gemäß IMDG-Code¹⁰ den Gefahrgut(unter)klassen 4.2 und 9 und somit den selbstentzündlichen Stoffen zuzuordnen ist, sind tägliche Temperaturkontrollen dieser Ladung

⁶ P&I Club – Protection and Indemnity Club, allgemeine Bezeichnung für Transportversicherer in der Seeschifffahrt.

⁷ Die Benutzeroberfläche des SafeSeaNet Ecosystem ist die gemeinsame Webschnittstelle, die Zugriff auf die maritimen Anwendungen und Datensätze der Europäischen Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs (EMSA) bietet, darunter SafeSeaNet, Integrated Maritime Services, Long Range Identification and Tracking und CleanSeaNet.

⁸ An Bord der SEOUL EXPRESS wird, wie auf vielen Schiffen üblich, in einem Dreiwach-System gearbeitet mit den Wachen von 00:00-04:00 Uhr und 12:00-16:00 Uhr (0-4-Wache), 04:00-08:00 Uhr und 16:00-20:00 Uhr (4-8-Wache) sowie 08:00-12:00 Uhr und 20:00-24:00 Uhr (8-12-Wache).

⁹ Bay – Bezug auf die Länge im numerischen Koordinatensystem für die Zuordnung eines Containerstellplatzes an Bord (siehe Abbildung 3). Die Bays werden vom Bug zum Heck nummeriert. Die ungeraden Zahlen werden für 20-Fuß-Container und die geraden Zahlen für 40-Fuß-Container benutzt. Eine Bay kann also gleichzeitig 20- und 40-Fuß-Container enthalten. So besteht zum Beispiel die Bay 10 aus den Bays 9 und 11.

¹⁰ IMDG-Code – International Maritime Code for Dangerous Goods, Beförderungsvorschrift für gefährliche Güter im Seeschiffsverkehr.

erforderlich.¹¹ Dies kann z. B. mittels kontaktlosem Laser- oder Infrarot-Thermometer erfolgen.

Abbildung 3 stellt das auf Containerschiffen genutzte Bay-Reihe-Lage-System für die genaue Zuordnung eines Containers an Bord grafisch dar:

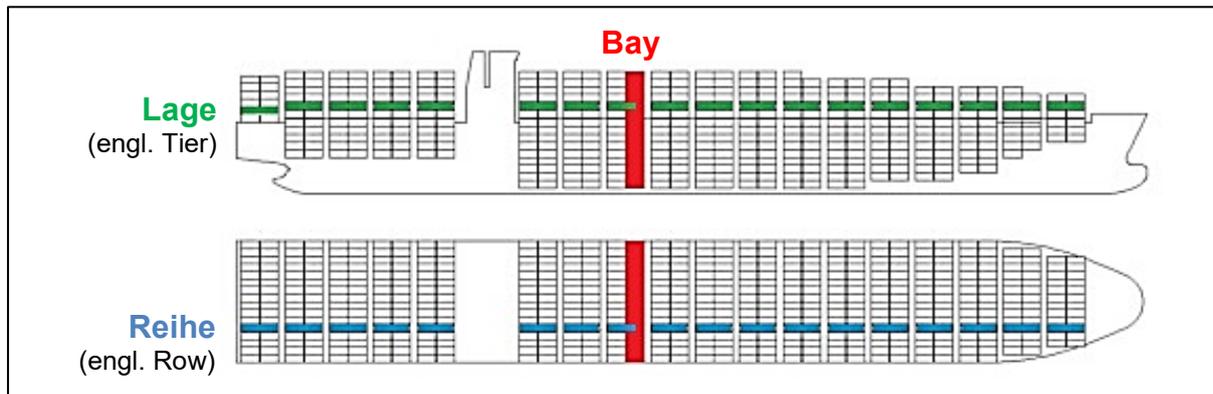


Abbildung 3: Schema des Bay-Reihe-Lage-Systems auf Containerschiffen¹²

Über UHF¹³-Handsprechfunk meldete sich der Wachmann von seiner Runde aus regelmäßig beim wachhabenden Offizier auf der Brücke – nach standardmäßiger Verfahrensweise immer beim Betreten und Verlassen jedes einzelnen Laderaums.

Um 07:15 Uhr meldete der Wachmann das Begehen und kurz darauf das Verlassen des Laderaums Nr. 1 zur Kontrolle der Container in Bay 10. Um 07:30 Uhr erhielt der Erste Offizier die Meldung, dass der Wachmann nun in Bay 29 den Laderaum Nr. 3 betrete. Die vier in Bay 29 gestauten Fischmehlcontainer befanden sich unter Deck in den untersten Lagen (02, 04, 06 und 08) und in der mittig, leicht an steuerbord gelegenen Reihe 01.

Da keine weitere Meldung über das Verlassen des Laderaums Nr. 3 auf Brücke einging und der Wachmann über Funk nicht erreichbar war, informierte der Erste Offizier noch vor 08:00 Uhr den Kapitän. Daraufhin wurde umgehend eine Suche nach dem überfälligen Crewmitglied initiiert. Der Erste Offizier stellte einen Suchtrupp zusammen bestehend aus sich selbst sowie dem Bootsmann, zwei Vollmatrosen (ABs – „able seafarers“) und einem weiteren ungelerten Decksmann (OS – „ordinary seafarer“). Gleichzeitig wies der Erste Offizier den Zweiten Ingenieur sowie zwei Kadetten an, die Kabine des Wachmanns zu kontrollieren.

Um 08:09 Uhr wurde durch den Suchtrupp die Einstiegsluke zu Laderaum Nr. 3 in Bay 29 offenstehend vorgefunden. Der Erste Offizier prüfte die Atmosphäre im

¹¹ IMDG-Code 2020, 3.2 Gefahrgutliste → UN 1374 / 2216: Staucode SW 24 → 7.6.2.7.2.2 Stauvorschriften für Fischmehl in Containern.

¹² Quelle: SCIEDIRECT: *Parametric design and multi-objective optimisation of containerships.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0029801818302117> (2021-07-14), Kolorierung und Beschriftung durch BSU.

¹³ UHF – Ultrahochfrequenz, Bezeichnung für den Funk im Frequenzbereich von ca. 300 MHz bis 3 GHz, z. B. im internen Bordfunk mit Handfunkgeräten.

Laderaum mittels Gasspürgerät und stellte weder einen reduzierten Sauerstoffgehalt noch gefährliche Gase fest. Daraufhin begab er sich in den Laderaum, stieg die unter der Einstiegs Luke befindliche Leiter um ein Deck herab und rief nach dem Wachmann. Er erhielt keine Antwort und stieg ein weiteres Deck hinab. Von dort konnte er den Vermissten reglos auf dem 4. Stringer Deck liegen sehen. Der Erste Offizier entschied sich, die weitere Evakuierung unter Atemschutz durchzuführen.

In Abbildung 4 kann die Bezeichnung der einzelnen Decks der SEOUL EXPRESS sowie der Abstieg in den Laderaum über die versetzt angeordneten Leitern nachvollzogen werden. Abbildung 5 zeigt den Blick vom 2. Stringer Deck auf das darunterliegende 4. Stringer Deck, wo am Fuß der vertikalen Leiter der verunfallte Wachmann gefunden wurde, dessen Helm und Handschuhe ebenfalls auf dem Bild zu sehen sind.

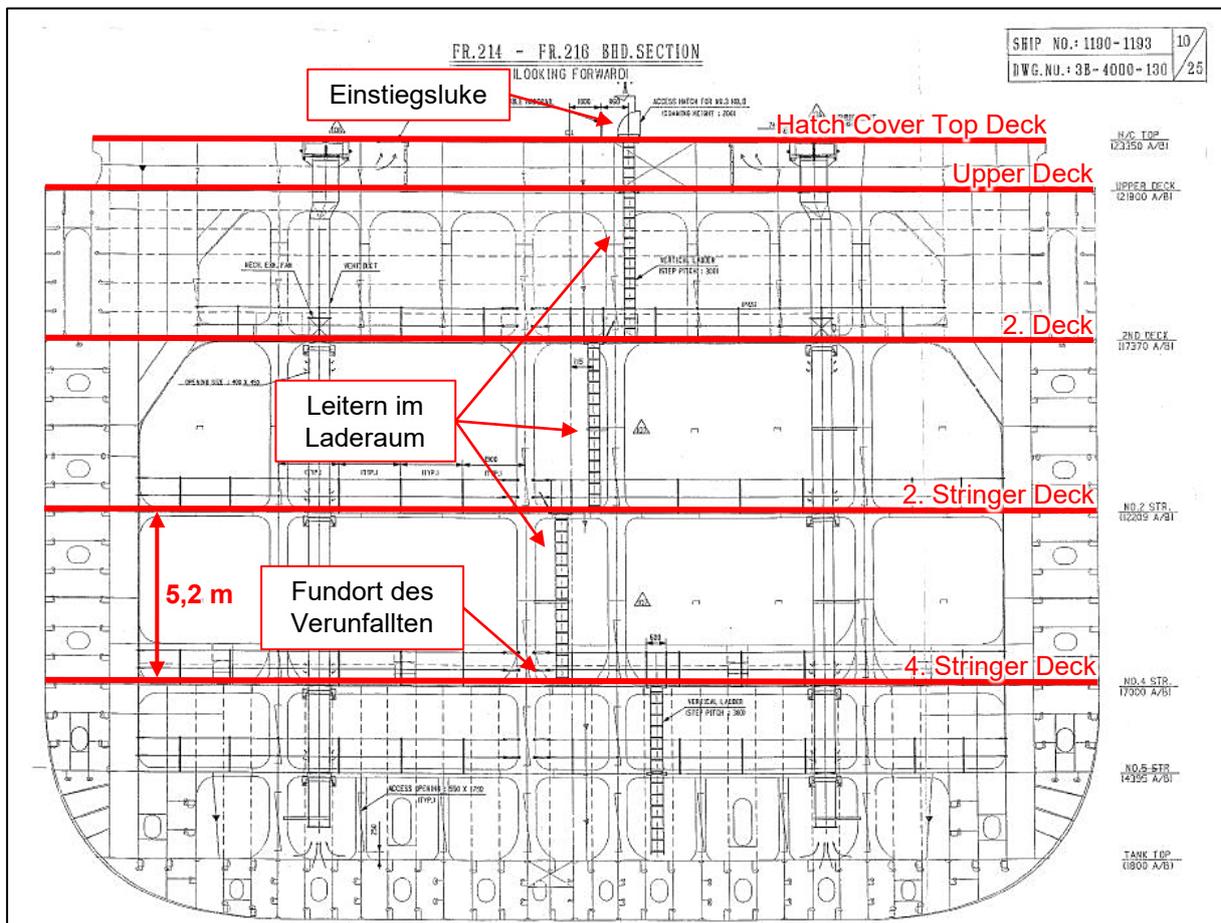


Abbildung 4: Ladder Support Plan Laderaum Nr. 3¹⁴

¹⁴ Quelle: Hapag-Lloyd AG, Anmerkungen (rot) durch BSU.



Abbildung 5: Blick von oben auf das 4. Stringer Deck in Laderaum Nr. 3, Unfallort¹⁵

Um 08:17 Uhr stiegen der Erste Offizier und ein AB unter Atemschutz in den Laderaum Nr. 3 und erreichten zwei Minuten später den Verunfallten auf dem 4. Stringer Deck. Dieser lag mit der Brust nach unten während sein Kopf leicht nach links gedreht mit dem Gesicht nach unten, seine Arme am Oberkörper anliegend und seine Beine ausgestreckt waren. Er hatte eine blutende Wunde am Hinterkopf und zeigte keinerlei Reaktion. Der Erste Offizier versuchte sowohl am Hals als auch am Handgelenk vergeblich einen Puls festzustellen.

Um 08:26 Uhr war der Bewusstlose vor Ort mit einer Rettungsschlinge gesichert und um 08:34 Uhr auf den Lukendeckel (Top Deck) evakuiert, wo er auf ein Spineboard¹⁶ gelegt wurde. Für die Evakuierung wurde eine Seilkonstruktion mit Umlenkrolle genutzt die auf dem Top Deck zwischen den Containern aufgehängt wurde. Auf dem Top Deck wurden eine genauere Untersuchung und Erste-Hilfe-Maßnahmen durchgeführt mit dem Ergebnis, dass der Verunfallte weiterhin keinerlei Vitalzeichen zeigte. Um 08:38 Uhr wurde direkt vor Ort im Quergang neben der Einstiegs Luke mit der Herz-Lungen-Reanimation begonnen sowie ein automatisierter externer Defibrillator (AED) benutzt, um den Wachmann wiederzubeleben. Da kein Kammerflimmern vorlag und kein Herzschlag detektiert wurde, gab der AED keinen Schock ab. Der Verunfallte hatte keinerlei Vitalzeichen.

¹⁵ Quelle: Hapag-Lloyd AG.

¹⁶ Hilfsmittel aus hartem Kunststoff, auf dem eine Person, bei der eine Wirbelsäulenverletzung nicht auszuschließen ist, zur Rettung mittels eines Gurtsystems fixiert und anschließend transportiert werden kann.

Um 09:00 Uhr verbrachte man den bewusstlosen Wachmann auf Anweisung des Kapitäns mit dem Spineboard in das Schiffshospital. Dort wurde die Reanimation fortgesetzt und erneut mittels Defibrillator vergeblich versucht, den Wachmann wiederzubeleben (keine Schockabgabe durch den Defibrillator).

Um 09:55 Uhr wurde durch die Schiffsleitung die Designated Person Ashore (DPA) der Reederei Hapag-Lloyd über den Unfall informiert.

Um 10:10 Uhr wurden die Wiederbelebungsmaßnahmen mangels Aussicht auf Erfolg eingestellt.

Am Abend des Folgetages, dem 28. März 2021, erreichte die SEOUL EXPRESS die Reede von Long Beach (Outer Harbour Anchorage) und ankerte dort um 19:48 Uhr Ortszeit (UTC - 7 h).

Um 22:00 Uhr Ortszeit kamen drei Gerichtsmediziner des Long Beach City Coroner Teams an Bord, um den Verstorbenen zu untersuchen und ihn eine Stunde später an Land zu verbringen.

3.2 Untersuchung

Am 29. März 2021 informierte die Reederei Hapag-Lloyd die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung (BSU) über den Arbeitsunfall mit Todesfolge an Bord der SEOUL EXPRESS vor der Küste Mexikos. Das Schiff wird im sog. „Mediterranean Pacific Service“ eingesetzt und fährt regelmäßig zwischen Vancouver, Kanada und Livorno, Italien. Eine Rundreise dauert etwa dreieinhalb Monate und es werden i. d. R. insgesamt 13 verschiedene Häfen in neun Ländern angelaufen.

Auf Grund der weltweiten COVID-19-Pandemie und der damit verbundenen Reiserestriktionen konnte die BSU keine zeitnahe Besichtigung des Schiffes und persönliche Befragung der Besatzungsmitglieder durchführen. Der Unfallort an Bord sowie weitere für die Untersuchung relevante Begebenheiten wurden durch die BSU am 19. Oktober 2021 im Hafen von Valencia in Augenschein genommen. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich jedoch keine Crewmitglieder mehr an Bord, die auch am Unfalltag zur Besatzung der SEOUL EXPRESS gehörten.

Die Daten des Schiffsdatenschreibers (Voyage Data Recorder – VDR) zum Zeitpunkt des Unfalls wurden an Bord nicht gesichert, sodass weder an Bord aufgezeichnete Schiffsdaten noch Audioaufnahmen von der Brücke zur Auswertung vorliegen. Die Untersuchung basiert daher auf

- den schriftlich zur Verfügung gestellten Informationen des Schiffsbetreibers (vgl. Kapitel 3.1),
- den Ergebnissen mehrerer persönlicher Gespräche zwischen Untersuchern der BSU und
 - dem Schiffsbetreiber am 11. August 2021 und 27. Januar 2022 (Videokonferenz),

- dem Kapitän und dem Ersten Offizier der SEOUL EXPRESS am 23. August 2021,
- der Dienststelle Schiffssicherheit (Seeärztlicher Dienst) und der Abteilung Prävention der BG Verkehr (Videokonferenzen) sowie
- der Klassifikationsgesellschaft DNV (Videokonferenz),
- den Erkenntnissen des Bordbesuches durch die BSU am 19. Oktober 2021 und
- den aus dem europäischen SafeSeaNet Ecosystem extrahierten AIS Daten des Schiffes zum Unfallzeitpunkt.

Da der verunfallte Wachmann die tägliche Runde zur Kontrolle der Temperatur der Gefahrgutcontainer wie an Bord üblich ohne Begleitung gegangen war, gab es keine Zeugen, die den Unfall unmittelbar beobachtet haben. Weiterhin liegen keine Bildaufzeichnungen o. ä. vor, da der Unfallort an Bord nicht kameraüberwacht war.

Bereits im Frühstadium der Untersuchung wurden mehrere Faktoren ausgemacht, die den Unfall und die Unfallfolgen beeinflusst haben könnten. Diese wurden daraufhin näher untersucht. Hierzu zählen u. a.

- allgemeine Gefahren beim Arbeiten in der Höhe,
- die Umsetzung des Arbeitsschutzes an Bord,
- die schiffbaulichen Rahmenbedingungen (Leitern in Laderäumen mit Absturzgefahr),
- die gesundheitliche Verfassung und somit die Seediensttauglichkeit des Verunfallten,
- das Notfallmanagement der Besatzung sowie
- die an Bord sowie im Unternehmen gelebte Sicherheitskultur und Umsetzung von ISM¹⁷-Vorschriften.

In diesem Zusammenhang wird auch auf den am 15. September 2021 durch die BSU veröffentlichten Untersuchungsbericht 452/19 zu einem tödlichen Arbeitsunfall nach Absturz in einem Laderaum eines anderen Hapag-Lloyd Schiffes im Dezember 2019 verwiesen. Einige Aspekte der Untersuchung treffen auch auf den vorliegenden Fall zu, insbesondere zu den Themen Schiffsbesetzung, medizinische Ausbildung der Besatzungsmitglieder, Vergleich Rettungsmulde – Spineboard und Unterstützung von Seeleuten bei traumatisierenden Ereignissen. Diese werden daher in dem folgenden

¹⁷ ISM-Code: International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention / Internationaler Code für Maßnahmen zur Organisation eines sicheren Schiffsbetriebs.

Untersuchungsbericht nicht erneut beleuchtet oder der Vollständigkeit halber nur am Rande erwähnt.

Im vorliegenden Bericht werden zunächst einige Berichte Dritter (u. a. der vor Ort untersuchenden Anwaltskanzlei), Beweismittel wie Fotos vom Unfallort, ein amtliches Wettergutachten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) sowie die Ergebnisse der Befragungen am 11. und 23. August 2021 analysiert. Zudem werden weitere vergleichbare Unfälle betrachtet und an Hand bereits veröffentlichter Untersuchungsberichte eventuelle Parallelen herausgearbeitet. Darüber hinaus wird untersucht, welche Maßnahmen auf den betroffenen Schiffen als Reaktion auf den jeweiligen Unfall getroffen wurden, die durch die Schiffsbetreiber als effektiv und wirtschaftlich eingeschätzt wurden.

3.2.1 Darstellung der ersten Erkenntnisse

3.2.1.1 Wetterverhältnisse und Schiffsbewegung

Zunächst wurde untersucht, ob die Wetterverhältnisse am Unfalltag und den vorigen Tagen zum Unfall direkt oder indirekt beigetragen haben könnten.

Gemäß den Einträgen im Schiffstagebuch wehte der Wind zum Unfallzeitpunkt stetig aus nördlicher Richtung mit einer Stärke von fünf Beaufort (frischer Wind, 17 – 21 kn bzw. 8 – 11 m/s). Die Windseestärke wurde mit einem Wert von 4 beurteilt (mäßig bewegte See, Wellenhöhe 2 – 4 m). Werte für die Beobachtung der Dünung wurden nicht eingetragen. Die Sicht betrug laut Einträgen mehr als 18 Seemeilen. Laut Schiffsunfallanzeige der Reederei betrug die Wellenhöhe zum Unfallzeitpunkt zwei Meter.

An Bord begann am Unfalltag die Morgendämmerung um etwa 07:05 Uhr und die Sonne ging um etwa 07:30 Uhr auf.¹⁸

Das Statement of Facts des Kapitäns ergänzt die Informationen aus dem Schiffstagebuch um Angaben zur Lufttemperatur (15,3 °C) und dem Luftdruck (1017,2 mbar, mäßig steigend). Der Himmel sei wolzig/bewölkt gewesen.

Diese Angaben werden durch ein beim DWD angefordertes amtliches Gutachten über die Wind-, Seegangs- und Wetterbedingungen vor der Westküste Mexikos am 26. und 27. März 2021 bestätigt. Der nationale Wetterdienst der USA (NOAA) verzeichnete an der Unfallposition zum Unfallzeitpunkt eine signifikante Wellenhöhe¹⁹ von knapp zwei Metern.

¹⁸ Quelle: <https://www.sonnenverlauf.de/#/24.8167,-113.1517,3/2021.03.27/06:30/1/0> (30.07.2021) sowie Freeware „NauticTools“ mit anhand des Schiffstagebuchs berechneter Schiffsposition zur Sonnenaufgangszeit.

¹⁹ Mittlere Höhe des höheren Drittels aller vorkommenden Wellen (Statistisch gesehen ist etwa alle 100 Wellen mit der 1,6-fachen und etwa alle 1000 Wellen mit der 1,9-fachen Wellenhöhe zu rechnen.).

Nach den vorliegenden Stabilitätsberechnungen der Schiffsführung hatte die SEOUL EXPRESS am Unfalltag ein GM_{corr}^{20} von 0,60 m bei einem geforderten GM_{min}^{21} von 0,39 m. Hieraus ergibt sich eine berechnete Rollperiode von etwa 26 Sekunden. Somit ist das Rollverhalten der SEOUL EXPRESS als eher „weich“ einzuordnen.

Aufgrund der oben beschriebenen Wetterbedingungen sowie des weichen Rollverhaltens des Schiffes sieht die BSU keine Anhaltspunkte für signifikante Schiffsbewegungen zum Unfallzeitpunkt. Es gibt ferner keine Hinweise darauf, dass es im Laderaum zum Unfallzeitpunkt feucht oder nass war.

3.2.1.2 Wachmann: Befähigung, Aufgaben, Arbeitszeiten

Der verunfallte Wachmann war philippinischer Staatsbürger und 43 Jahre alt. Er verfügte über 21 Jahre Berufserfahrung auf See, davon knapp 15 Jahre bei Hapag-Lloyd und 14 Jahre als Vollmatrose. Zum Unfallzeitpunkt befand er sich seit etwas mehr als sieben Monaten an Bord der SEOUL EXPRESS.

Sowohl gegenüber den Gutachtern der vor Ort in Long Beach untersuchenden Anwaltskanzlei als auch gegenüber der BSU wurde geäußert, dass der Verunfallte unter den Besatzungsmitgliedern an Bord beliebt, geachtet und respektiert gewesen und ihm Vertrauen geschenkt worden sei. Er hätte allgemein ein freundliches, ausgeglichenes und fleißiges Auftreten gehabt. An Bord hätte es keine Anzeichen für Konflikte zwischen der Besatzung und dem Verstorbenen gegeben. Dieser hätte – soweit bekannt – keine Krankheiten gehabt, keine Medikamente genommen und keine Anzeichen von Depressionen gezeigt noch sei eine entsprechende Vorgeschichte bekannt. Auch am Unfalltag sowie den vorigen Tagen soll der Verunfallte nach Aussage des Schiffsbetreibers, des Kapitäns und des Ersten Offiziers kein außergewöhnliches Verhalten gezeigt und seine Aufgaben nach seinem üblichen hohen professionellen Standard ausgeführt haben.

Nach Informationen der Reederei verfügte der Wachmann über die folgenden Zertifikate und Befähigungen:

- Sicherheitsgrundausbildung (STCW²² Reg. VI/1)
- Security Awareness Training sowie Training für Personen mit spezifischen Security Aufgaben (STCW Reg. VI/6 Nr. 4 & 6)
- Führen von Überlebensfahrzeugen und Bereitschaftsbooten (STCW Reg. VI/2.1)
- Wachbefähigung Brücke (STCW Reg. II/4)
- Vollmatrose (STCW Reg. II/5)

²⁰ GM_{corr} – für freie Flüssigkeitsoberflächen korrigierte metazentrische Höhe GM (Strecke vom Gewichtsschwerpunkt G zum Metazentrum M).

²¹ GM_{min} – geforderte metazentrische Höhe, um mit dem aktuellen Tiefgang des Schiffes alle Kriterien hinsichtlich der Schiffsstabilität des Internationalen Codes von 2008 über Intakstabilität (IS-Code) zu erfüllen.

²² STCW-Übereinkommen - Internationales Übereinkommen über Normen für die Ausbildung, die Erteilung von Befähigungszeugnissen und den Wachdienst von Seeleuten, UN-Konvention.

Zu den Aufgaben des Verunfallten gehörten gemäß seiner Funktionsbeschreibung die Unterstützung des wachhabenden Offiziers in Bezug auf den sicheren Schiffsbetrieb, Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten an Deck, Aufgaben der Gefahrenabwehr (Security, z. B. Gangway-Wache), Steuern des Schiffes, Durchführung von Runden zur Überwachung der allgemeinen Sicherheit an Bord sowie die Sicherstellung des ordnungsgemäßen Umgangs mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA), Decksausrüstung und anderen Materialien.

Den firmeninternen Vorgaben folgend war der Verunfallte zu Beginn seines Einsatzes an Bord der SEOUL EXPRESS im August 2020 umfassend in seine Aufgaben, Sicherheitsaspekte an Bord sowie relevante Vorgaben des Arbeitgebers eingewiesen worden. Hierzu gehörten u. a. Anweisungen für (potenziell) gefährliche Arbeiten wie das Betreten von Laderäumen, für die eine Arbeitserlaubnis (Permit to Work – PtW) benötigt wird, sowie die Nutzung entsprechender persönlicher Schutzausrüstung.

Die Tagesarbeitszeit des Wachmanns betrug zehn Stunden. Er war seit dem 14. März 2021 als Erster Wachmann in die 4-8-Wache eingeteilt und neben seiner Wache zusätzlich vormittags nach seinem Wachende um 08:00 Uhr und einer Frühstückspause für zwei Stunden an Deck mit Instandhaltungsarbeiten betraut. Vor dem Arbeitsunfall zwischen 07:30 und 08:00 Uhr war der Wachmann also seit 04:00 Uhr im Wachdienst und hatte davor ab 20:00 Uhr am Vortag eine Ruhezeit von etwa acht Stunden. Die durch den Schiffsbetreiber vorgelegte Übersicht über die Tätigkeiten in den vier Tagen vor dem Unfall enthielten keine Anhaltspunkte für eine etwaige Übermüdung des Verunfallten. Alle Vorgaben des Seearbeitsübereinkommens (Maritime Labour Convention – MLC), des STCW-Codes sowie des Seearbeitsgesetzes (SeeArbG) bezüglich der einzuhaltenden Höchst- und Mindestarbeitszeiten und -ruhezeiten wurden erfüllt.

3.2.1.3 Schiffsbesetzung und Befähigung der Besatzungsmitglieder

Gemäß der Besatzungsliste zum Unfallzeitpunkt sowie dem Schiffsbesatzungszeugnis (ausgestellt am 25.06.2020, Mindestbesatzung: 17) war die SEOUL EXPRESS mit 25 Besatzungsmitgliedern mit allen geforderten Qualifikationen nach STCW mehr als ausreichend besetzt.

Das Unfallopfer war durch seine Befähigung zum Vollmatrosen (vgl. 3.2.1.2) über die Anforderungen des Schiffsbesatzungszeugnisses hinaus auf der Unterstützungsebene aus völkerrechtlicher Perspektive höchstmöglich qualifiziert. Zwingend gefordert waren lediglich die Sicherheitsgrundausbildung und die Wachbefähigung Brücke – nicht jedoch die Ausbildung zum Vollmatrosen.

Es wird in Bezug auf die Schiffsbesetzung außerdem auf den Untersuchungsbericht 452/19 der BSU verwiesen, da die Anforderungen des Schiffsbesatzungszeugnisses (Dienstgrad / Anzahl / erforderliche Befähigungszeugnisse gem. STCW) der SEOUL EXPRESS mit denen des Zeugnisses der SAJIR übereinstimmen.

3.2.1.4 Anwaltsbericht

Am 6. April 2021 übersandte die in Kalifornien ansässige und im Auftrag des P&I Clubs untersuchende Anwaltskanzlei „Gordon & Rees Scully Mansukhani“ ihren Untersuchungsbericht an die Reederei, welche ihn der BSU zur Verfügung stellte.

Der Bericht gibt an, dass das Schiff angemessen besetzt sowie voll funktionsfähig und seetüchtig gewesen sei.

Bei der Begehung des Schiffes sei der Unfallort genau untersucht und nichts Außergewöhnliches gefunden worden. Der Bericht bestätigt gute Lichtverhältnisse sowie dass das Deck über dem Fundort des Wachmanns eben und nicht rutschig und sowohl das Deck als auch die auf das 4. Stringer Deck führende Leiter etwas rostig gewesen sei. Die Gutachter berichten, keine Probleme bei der Nutzung der Leiter gehabt zu haben.

Darüber hinaus konnte trotz einer sorgfältigen Untersuchung der Leiter, Wände, Decken und festinstallierten Lampen im Unfallbereich der Gegenstand, an dem sich der Verstorbene die Wunde am Hinterkopf zugezogen hatte, nicht identifiziert werden. Laut Obduktionsbericht (vgl. Kapitel 3.2.1.5) war die Wunde zentral am Hinterkopf des Verstorbenen, oberhalb seiner Ohren gelegen und etwa 2,5 cm lang. Angesichts der Art und Lage seiner Wunde sowie der Lage und Position seines Körpers, als er gefunden wurde, haben die Gutachter der Anwaltskanzlei keine Erklärung dafür, warum und wo er gefallen ist und wo(mit) er sich, wenn überhaupt, den Kopf anschlug, bevor, während oder nachdem er fiel.

Die Gutachter bemerkten lediglich, dass der Staub auf der Oberseite einer der an der Wand festinstallierten Lampen etwa einen Meter rechts hinter der Leiter leicht verwischt war. Diese Beobachtung ist bei genauem Hinsehen auf Abbildung 5 rechts im Bild zu erkennen. Laut Aussage des Ersten Offiziers habe der Suchtrupp auf der Lampe eine AAA-Batterie gefunden, die der Erste Offizier von der Lampe genommen und dabei ggf. den Staub auf der Oberfläche verwischt habe. An der Lampe seien keinerlei Blutspuren gefunden worden. Der Bericht vermerkt auch, dass der Bereich um den Unfallort vor der Besichtigung durch die Gutachter durch die Besatzung in Vorbereitung auf das Entladen im Hafen von Long Beach gesäubert worden sei.

3.2.1.5 Autopsie

In Folge des tödlichen Arbeitsunfalls wurde eine Obduktion des Wachmanns durchgeführt. Laut Bericht der Gerichtsmediziner des „County of Los Angeles, Department of Coroner“ waren die Todesursache mehrere stumpfe Gewalteinwirkungen.

Der Körper des Verstorbenen wies zentral am Hinterkopf oberhalb der Ohren eine Platzwunde mit umliegenden Hautabschürfungen auf. Am ganzen Körper verteilt fanden die Gerichtsmediziner Prellungen und weitere Hautabschürfungen.

Bei der inneren Untersuchung wurden im Bereich des Hinterkopfes keine Schädelfraktur oder Verletzungen der äußersten Hirnhaut festgestellt. Innere

Verletzungen umfassen mehrere Brüche (u. a. der Halswirbelsäule) sowie innere Blutungen (u. a. im Rückenmark und im Bauchraum).

Der Verstorbene hatte bei seinem Tod einen Body Mass Index (BMI) von 40,3 kg/m² (Körpergröße: 163 cm, Gewicht: 107 kg).

Es wird angemerkt, dass einige Verletzungen (z. B. Rippenbrüche) bei Wiederbelebungsversuchen entstanden sein können. Weiterhin wurden weder kürzlich erfolgte Nadeleinstiche noch andere ungewöhnliche Veränderungen, Verletzungen oder Fremdkörper am/im Körper festgestellt.

Eine umfassende Toxikologie war negativ bzgl. Alkohol sowie gängiger Drogen.

Laut Obduktionsergebnis ist der Wachmann bei einem Unfall in Form eines Sturzes aus größerer Höhe gestorben. Anzeichen für eine Fremdeinwirkung konnten nicht festgestellt werden.

Diese Einschätzung wurde der BSU durch das Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf nach Vorlage des englischsprachigen Obduktionsberichtes bestätigt. Alle Verletzungen können auf einen Sturz aus größerer Höhe zurückgeführt werden. Weder liegen relevante „[...] Vorerkrankungen als Ursache für einen plötzlichen, inneren krankhaften Prozess vor“²³ noch gibt es „auseinandersetzungstypische Verletzungsbefunde“²³.

Aufgrund der schweren inneren Verletzungen ist der Tod wahrscheinlich unmittelbar nach dem Sturz und noch vor dem Eintreffen der Retter am Unfallort eingetreten.

3.2.1.6 Seediensttauglichkeit

Nach den Anforderungen des STCW-Übereinkommens bzw. des STCW-Codes (Reg. I/9; Abschnitt & Tabelle A-I/9; Abschnitt & Tabelle B-I/9) benötigen alle Seeleute für den Dienst an Bord ein gültiges Seediensttauglichkeitszeugnis. Dieses Zeugnis muss in seiner Form den Ansprüchen des STCW-Codes genügen, also die in Abschnitt A-I/9 Absatz 7 des STCW-Codes aufgeführten Angaben enthalten und von einem anerkannten Arzt ausgestellt sein, der in einem öffentlichen Verzeichnis der jeweiligen STCW-Vertragspartei aufgeführt ist.

STCW legt bereits einige Mindestanforderungen an die Standards für die körperliche und medizinische Tauglichkeit fest, insbesondere im Bereich der Sehkraft. Weitere Standards werden von den Vertragsstaaten individuell festgelegt. Diese müssen sicherstellen, dass Seeleute

- die körperlichen Fähigkeiten für die Sicherheitsgrundausbildung erfüllen,
- ein ausreichendes Gehör und eine angemessene Sprache nachweisen, um effektiv zu kommunizieren und akustische Alarme zu erkennen,

²³ ONDRUSCHKA, B. ; PÜSCHEL, K.: *Stellungnahme G2596-21*. Hamburg: UKE Institut für Rechtsmedizin, 18.08.2021.

- binnen der Gültigkeitsdauer des Zeugnisses keine Beeinträchtigungen haben, die die wirksame und sichere Ausübung ihrer Routine- und Notfallaufgaben an Bord verhindert,
- keine Erkrankungen haben, die sich durch den Seedienst verschlimmern, sie für einen solchen Dienst untauglich machen oder die Gesundheit / Sicherheit anderer gefährden könnten und
- keine Medikamente einnehmen, die das Urteilsvermögen, Gleichgewicht oder andere Anforderungen an eine effektive und sichere Durchführung von Routine- und Notfallaufgaben beeinträchtigen.

In Deutschland sind die körperlichen und medizinischen Mindeststandards in der Verordnung über medizinische Anforderungen auf Kauffahrteischiffen (MariMedV) geregelt.

Gemäß § 12 Absatz 7 des SeeArbG, bzw. Norm A1.2 Absatz 3 des Seearbeitsübereinkommens, erkennen STCW-Vertragsstaaten die durch sie nach STCW ausgestellten Seediensttauglichkeitszeugnisse untereinander an. Seeleute können also auch mit einem ausländischen Seediensttauglichkeitszeugnis auf Schiffen unter deutscher Flagge tätig sein, sofern das Zeugnis den Anforderungen entspricht.²⁴

Der verstorbene Wachmann verfügte über ein gültiges, im Juni 2020 ausgestelltes, deutsches Seediensttauglichkeitszeugnis für den Decksdienst und übrigen Schiffsdienst ohne Einschränkungen. Das Zeugnis wurde auf den Philippinen ausgestellt. Die Echtheit des Dokuments wurde über den Seeärztlichen Dienst der Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr bestätigt.

Darüber hinaus liegt ein am gleichen Tag und durch den selben Arzt ausgestelltes philippinisches Seediensttauglichkeitszeugnis vor.

²⁴ DEUTSCHE FLAGGE: *Anerkennung und Seediensttauglichkeitszeugnisse*. <https://www.deutsche-flagge.de/de/befaehigung/bescheinigungen/aner kennungsvermerke/aner kennungsvermerke#seediensttauglichkeitszeugnisse> (03.08.2021).

3.2.2 Vergleichbare Unfälle

In der europäischen Datenbank für Seeunfälle (EMCIP) finden sich zahlreiche Unfälle, bei denen Besatzungsmitglieder auf verschiedenen Schiffstypen von vertikalen Leitern in Laderäumen fielen. Bei Stürzen aus einer Höhe von mehreren Metern enden diese oft tödlich. Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse der Unfalluntersuchungen sowie daraufhin durchgeführte Maßnahmen und ausgesprochene Sicherheitsempfehlungen kurz zusammengefasst:²⁵

Die Unfallursachen sowie begünstigende Rahmenbedingungen für Abstürze von vertikalen Leitern in Laderäumen waren

- fehlende Absicherungen und Markierungen,
- unangemessene Beleuchtung,
- unangemessene persönliche Schutzausrüstung (u. a. Nicht-Nutzung von Fallschutzausrüstung und Gasspürgeräten),
- lückenhafte Verfahrensanweisungen und Risikobeurteilungen im Safety Management Manual (SMM)²⁶,
- gefährliche schiffbauliche Dimensionierung und Ausführung von Abstiegen in Laderäume,
- fehlende Aufsicht durch Vorgesetzte,
- die Nichtbeachtung von firmeninternen, hafenseitigen sowie internationalen Sicherheitsvorschriften und -informationen,
- fehlende Informationen zu gefährlichen Ladungen, die die Atmosphäre im Laderaum negativ beeinflussen,
- verschmutzte und somit rutschige sowie verbogene Leitern,
- unzureichende Kenntnisse im Umgang mit an Bord befindlicher Schutzausrüstung,
- Alkoholeinfluss sowie
- Übermüdung.

²⁵ Es ist anzumerken, dass nicht alle Unfälle mit Stürzen von Leitern in Laderäumen untersucht wurden. Die für diesen Bericht ausgewerteten Untersuchungsberichte anderer Staaten sind im Quellenverzeichnis aufgeführt.

²⁶ Das SMM ist Teil der an Bord laut ISM-Code vorgeschriebenen Dokumentation zur Organisation eines sicheren Schiffsbetriebes (Safety Management System – SMS).

Daraufhin wurden durch die Reedereien der involvierten Schiffe folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Anbringen eines Systems zum Anschlagen von Sicherheitsgurten,
- Anbringen von Warn- und Signalmarkierungen,
- Austausch der Leitern sowie Anbringen von Handläufen und Rückenschutzkörben, (vgl. Abbildung 6)
- Sicherheitseinweisungen und -übungen für die Besatzung,
- Herausgabe von internen Sicherheitsrundschriften sowie
- Überarbeitung des SMM und Klassifizierung des Abstiegs in Laderäume über vertikale Leitern als gefährliche Arbeit.



Abbildung 6: Maßnahmen und eingesetzte Hilfsmittel zur Vermeidung von Stürzen²⁷

Links: Neues Geländer am Einstieg zur Leiter und neuer Rückenkorb an der Leiter selbst
Mitte: Falldämpfer zur Befestigung am Sicherungsgeschirr mit zwei Sicherungshaken
Rechts: Gelb-schwarze Markierungen sowie neu angebrachte Stahlseile

²⁷ Quellen: Untersuchungsberichte 12/2019, Malta Marine Safety Investigation Unit und 01/2016, Hellenic Bureau for Marine Casualties Investigation.

Die Untersuchungsbehörden der betroffenen Staaten (Malta, Bulgarien, Griechenland) gaben auf Grund der durch die Reedereien bereits durchgeführten Maßnahmen nur wenige weitere Sicherheitsempfehlungen:

- Prüfung der firmeninternen Verfahrensanweisungen (inhaltlich und sprachlich), um sicherzustellen, dass die Crew mit der an Bord befindlichen Sicherheitsausrüstung vertraut ist, Risikoanalysen umfassend durchgeführt werden und die Dokumente zur Bewilligung von Arbeiten in der Höhe auf die Anforderungen an Bord zugeschnitten sind,
- Prüfung der firmeninternen Verfahren zur Umsetzung und Einhaltung der Regeln zu Alkohol- und Drogenkonsum sowie
- Herausgabe einer Bekanntmachung zu möglichen Gefahren beim Transport bestimmter Ladungen durch die entsprechenden maritimen Behörden.

Im Zuständigkeitsbereich der BSU gab es im Jahr 2014 auf dem Massengutfrachter SILVER PEGASUS einen vergleichbaren tödlichen Personenunfall.²⁸ In diesem Fall lag das unter der Flagge von Panama fahrende Schiff im Hafen von Brake, um die Ladung (Sojamehl) zu löschen. Als der Laderaum Nr. 3 leer war, stieg der wachhabende 2. Nautische Offizier (2/O) die Laderaumleiter hinunter, um den Raum zu kontrollieren. Als die an Deck arbeitenden Matrosen den 2/O kurze Zeit später über Funkversuchten zu erreichen und keine Antwort bekamen, suchten sie den 2/O und fanden ihn auf dem Boden liegend im Laderaum Nr. 3. Ein Rettungswagen brachte den Schwerverletzten ins Krankenhaus, wo er noch am selben Abend verstarb.

Der Unfall ereignete sich mit großer Wahrscheinlichkeit dadurch, dass die Leiter im Laderaum durch Ladungsrückstände (Mehlstaub) und eine hohe Luftfeuchtigkeit während des Löschens rutschig geworden war. Die Unfalluntersuchung brachte außerdem zu Tage, dass an einigen Laderaumleitern keine Sicherungsmöglichkeiten, wie z. B. ein Rückenkorb, Handläufe oder Anschlagpunkte für Fallschutzausrüstung, vorhanden waren. Anders als die durch den 2/O genutzte vertikale Leiter waren jedoch einige Laderaumleitern als Wendeltreppen mit Geländer gebaut und hätten eine größere Sicherheit geboten als die simple vertikale Leiter.

Um ähnliche Unfälle zu vermeiden, forderte die Reederei der SILVER PEGASUS ihre Besatzungen dazu auf, zukünftig immer die vorhandenen Wendeltreppen für das Betreten der Laderäume zu nutzen. Zusätzlich sollte in Zukunft immer wenigstens ein Besatzungsmitglied als Deckswache die im Laderaum arbeitenden Kollegen im Blick behalten. Darüber hinaus wurden Anweisungen für das Verhalten bei Arbeiten in der Höhe publiziert, die eine Risikobeurteilung bei der täglichen Arbeitsverteilung sowie entsprechende Maßnahmen beinhalteten.

Die BSU sprach außerdem die Sicherheitsempfehlung an die Reederei des Schiffes aus, in Erwägung zu ziehen, an den Laderaumleitern persönliche

²⁸ Siehe Untersuchungsbericht 337/14 zum tödlichen Personenunfall an Bord des MS SILVER PEGASUS im Hafen von Brake am 20. September 2014, Veröffentlichung vom 13.07.2016.

Fallschutzausrüstung zu installieren, so dass ein Absturz aufgefangen werden kann. Dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur wurde durch die BSU empfohlen, der Internationalen Maritimen Organisation (IMO) eine Prüfung des Internationalen Übereinkommens von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS) vorzuschlagen. Hierbei sollte geprüft werden, ob SOLAS durch die Vorgabe einer persönlichen Fallschutzausrüstung beim Betreten eines leeren Laderaums ab einer bestimmten Höhe zu ergänzen wäre, um die Sicherheit der Seeleute zu erhöhen.

Die European Maritime Safety Agency (EMSA) veröffentlicht Jahresberichte zu Unfallstatistiken auf See. In den Jahren 2014 bis 2019 sind 496 Seeleute bei der Arbeit ums Leben gekommen. Mit insgesamt 37 % aller Personenunfälle sind das Ausrutschen, Stolpern und Fallen/Stürzen von Personen die häufigste Unfallart (10 % aller Stürze fallen in die Kategorie „Person über Bord“). Von allen tödlichen Unfällen birgt dieser Unfalltyp mit 54 % ebenfalls bei Weitem die größte Gefahr. Durch das Fallen über Bord kamen 100 Seeleute und Passagiere zu Tode. Bezüglich des Unfallortes an Bord sind 22,7 % aller Personenunfälle den Bereichen Laderäume und –flächen sowie Tanks zuzuschreiben. Nahezu 80 % aller sehr schweren Unfälle mit Todesfolge passierten auf Container-, Schüttgut- und Stückgutschiffen. Auf diesen Schiffstypen gab es außerdem den größten Anteil an Unfällen der Kategorie „Ausrutschen, Stolpern und Fallen/Stürzen von Personen“, zu der auch das Fallen von Leitern in Laderäumen gehört.²⁹

3.2.3 Rechtlicher Rahmen

Im Folgenden werden die auf die SEOUL EXPRESS anzuwendenden Rechtsvorschriften und Leitlinien in Bezug auf die Begehung von Laderäumen sowie vertikale Leitern dargelegt. Darüber hinaus werden auch aktuelle Vorschriften für neuere Schiffe sowie Vorschriften für das beschriebene Themenfeld erwähnt, die jedoch ausschließlich auf anderen Schiffstypen oder an Land Anwendung finden. Es soll später geprüft werden, ob alle verbindlichen Vorschriften eingehalten und ob maßgebliche Leitlinien angewendet wurden, ob es ggf. sinnvoll wäre, bestimmte Vorschriften für andere Schiffstypen auch auf Containerschiffe anzuwenden sowie ob Risiken bei der Nutzung von vertikalen Leitern angemessen thematisiert werden. In Anlage 9.1 können für den vorliegenden Fall relevante Auszüge und Zusammenfassungen der im Folgenden aufgeführten Normen und Leitlinien eingesehen werden.

3.2.3.1 Verbindliche internationale Vorgaben

- IMO: SOLAS Ch. II-1 Reg. 3-6, Resolutionen MSC.134(76) & MSC.158(78)
Geltungsbereich: Öltankschiffe ≥ 500 BRZ, Massengutschiffe ≥ 20000 BRZ, ab 01. Januar 2006 gebaut

- IMO: SOLAS Ch. III Reg. 19.3.6 & Resolution MSC.350(92)
Geltungsbereich: alle Schiffe in der internationalen Seefahrt

²⁹ EMSA: *Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2020*.
<http://www.emsa.europa.eu/accident-investigation-publications/annual-overview.html> (22.07.2021).

- IMO: ISM Code, Part A, 7 – Shipboard Operations
Geltungsbereich: alle Fahrgastschiffe sowie Öltankschiffe, Chemikalientankschiffe, Gastankschiffe, Massengutschiffe, andere Frachtschiffe und bewegliche Offshore-Bohreinheiten ≥ 500 BRZ in der internationalen Seefahrt sowie für EU-Mitgliedstaaten gemäß Verordnung (EG) Nr. 226/2006 gewisse Fahrgastschiffe sowie Frachtschiffe und bewegliche Offshore-Bohreinheiten ≥ 500 BRZ in der nationalen Fahrt

- ILO: Maritime Labour Convention (MLC), Standard A4.3 - Health and safety protection and accident prevention
Geltungsbereich: alle Schiffe mit Ausnahme der Fischerei, von Schiffen traditioneller Bauweise, Kriegsschiffen oder Marinehilfskräften

- EU: Richtlinie 92/58/EWG Mindestvorschriften für die Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz
Geltungsbereich: allgemein in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union

3.2.3.2 Verbindliche nationale Vorgaben

- Seearbeitsgesetz (SeeArbG) – Unterabschnitt 4: Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit
Geltungsbereich: Kauffahrteischiffe, die die Bundesflagge führen

- DGUV Vorschrift 1 – Unfallverhütungsvorschrift Grundsätze der Prävention
Geltungsbereich: Unternehmer und Versicherte, auch soweit in dem oder für das Unternehmen Versicherte tätig werden, für die ein anderer Unfallversicherungsträger zuständig ist

- DGUV Vorschrift 84 – Unfallverhütungsvorschrift Seeschifffahrt
Geltungsbereich: Unternehmer und Versicherte in Unternehmen der Seeschifffahrt, einschließlich Fischerei

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), Anhang Nr. 1.3
Anwendungsbereich: u. a. Transportmittel, die im öffentlichen Verkehr eingesetzt werden

- PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)
Anwendungsbereich: Arbeitgeber und Beschäftigte bei der Arbeit mit Ausnahme einiger Branchen (z. B. Betriebe, die dem Bundesberggesetz unterliegen)

3.2.3.3 Internationale Leitlinien und Empfehlungen

- Cargo Stowage and Securing (CSS) Code, Annex 14
Anwendungsbereich: Containerschiffe gebaut ab dem 01.01.2015, Sicherung von Containern an Deck

- IMO Resolution A.1050(27), Revised Recommendations for Entering Enclosed Spaces aboard Ships
Anwendungsbereich: alle Schiffe

- International Labour Organization (ILO): Code of Practice for accident prevention on board ship at sea and in port
Anwendungsbereich: alle Schiffe

- IACS³⁰ Recommendation No. 132 Human Element Recommendations for structural design of lighting, ventilation, vibration, noise, access and egress arrangements
Anwendungsbereich: Massengutschiffe und Öltankschiffe, die unter den Anwendungsbereich von Resolution MSC.296(87) fallen

3.2.3.4 Nationale Leitlinien und Empfehlungen

- BG Verkehr: Handbuch See - Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der Seeschifffahrt und Fischerei
Anwendungsbereich: Schiffe unter Bundesflagge sowie von deutschen Schiffsbetreibern

- DGUV Regel 112-198 Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz
Anwendungsbereich: - allgemein nachdem die Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers ergeben hat, dass die Gefährdungen nicht durch allgemein schützende technische Einrichtungen (kollektive Schutzmaßnahmen) oder durch organisatorische Maßnahmen vermieden oder ausreichend begrenzt werden.
- bei der Auswahl und Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz

- DGUV Regel 112-199 Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzsutzausrüstungen
Anwendungsbereich: - bei der Auswahl und Benutzung von persönlichen Absturzsutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen

³⁰ IACS: International Association of Classification Societies, Internationale Vereinigung der Klassifizierungs-Gesellschaften, bedeutendster internationaler Zusammenschluss von Klassifikationsgesellschaften.

- DGUV Information 208-032 Auswahl und Benutzung von Steigleitern
Adressaten: Unternehmerinnen und Unternehmer, Hersteller, Instandhaltungspersonal und Sachkundige
Anwendungsbereich: sicherheitsgerechte Gestaltung, Instandhaltung und Prüfung von ortsfesten Steigleitern (vornehmlich an Gebäuden, in Arbeitsstätten oder als Zugänge zu maschinellen Anlagen an Land)

3.2.4 Untersuchung möglicher Unfallursachen

3.2.4.1 Arbeitsschutz

Insbesondere da es sich im vorliegenden Fall um einen Arbeitsunfall handelt, wurde untersucht, ob unzureichender Arbeitsschutz zum Unfall im Laderaum beigetragen haben kann. Hierzu wurde zunächst analysiert, welche Gefährdungen beim Abstieg in den Laderaum zum Ablesen der Gefahrgutcontainer-Temperaturen auftreten. Darüber hinaus wurden die Arbeitsschutzvorschriften der Reederei im Rahmen des SMM sowie deren Umsetzung an Bord der SEOUL EXPRESS betrachtet.

3.2.4.1.1 Mögliche Gefährdungen und Risikofaktoren

In Bezug auf den Arbeitsschutz sind für den vorliegenden Fall vor allem Gefährdungen durch Stürze aus größerer Höhe zu berücksichtigen. Je nach Belüftung des Laderaums sowie den Eigenschaften der transportierten Ladung muss der Laderaum ggf. außerdem als sog. „confined“ oder „dangerous space“ angesehen werden. In solchen umschlossenen und potentiell gefährlichen Räumen muss damit gerechnet werden, dass die Atmosphäre im Raum unmittelbar nach dem Öffnen nicht ausreichend Sauerstoff oder auch gefährliche Gase enthalten kann. Daher wird für das Betreten zusätzliche persönliche Schutzausrüstung (PSA) (z. B. Atemschutzgerät, Gasspürgerät) sowie die Belüftung des Raumes notwendig.³¹ Weitere mögliche Gefährdungen bei der Kontrolle der Container im Laderaum umfassen u. a.

- das Ausrutschen / Stolpern / Fallen an Deck (z. B. begünstigt durch Schiffsbewegungen, unangemessene Beleuchtung, umherliegende Gegenstände oder rutschige Oberflächen),
- das Stoßen an hervorstehenden Objekten / Kanten oder in engen Durchstiegen,
- das Einklemmen von Gliedmaßen in Türen oder Lukendeckeln sowie
- Gefährdungen durch Materialfehler oder –ermüdung verwendeter Gerätschaften oder genutzter Einrichtungen (z. B. der Laderaumleiter).

³¹ BENEDICT, K. ; WAND, C.: *Handbuch Nautik II : Technische und betriebliche Schiffsführung*. Hamburg: Seehafen Verlag, 2011. – ISBN 978-3-87743-826-8, S. 164-172.

Für den vorliegenden Fall wird vornehmlich die Gefahr von Stürzen aus großer Höhe betrachtet. Diese ist eine der häufigsten Ursachen für Personenschäden oder Todesfälle am Arbeitsplatz (vgl. Kapitel 3.2.2). Verschiedene Faktoren können zu Stürzen aus der Höhe führen:

Tabelle 1: Risikofaktoren für Stürze aus der Höhe

<i>Verhalten des Arbeitnehmers</i>	<i>Verhalten des Arbeitgebers</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Nichteinhaltung von Verfahrensanweisungen (z. B. Nichttragen von PSA) – Mangel an Sicherheitskultur („mir/uns passiert das nicht“) – Mangel an Aufmerksamkeit – Entscheidung, auch nach Erkennen einer gefährlichen Situation weiterzumachen – Einnehmen einer unsicheren Haltung oder eines unsicheren Stands – inkorrekte Verwendung von PSA (z. B. Wahl ungeeigneter Verankerungspunkte für Fallschutzausrüstung oder Nichtanlegen eines Kinnriemens am Helm) – schlechte Wartung von Sicherheitsausrüstung – Übermüdung 	<ul style="list-style-type: none"> – unangemessene Gefährdungsbeurteilungen und Verfahrensanweisungen – ineffektive Maßnahmen zur Risikominderung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> • Stellung unsicherer PSA (die z. B. Standards nicht entspricht, beschädigt ist, den Trägern nicht richtig passt oder nicht angemessen vor den gegebenen Gefahren schützt) • Training und Einweisung der Besatzung nicht ausreichend • Gefahrenstellen an Bord nicht abgesichert (physisch durch Barrieren, optisch durch Markierungen / Beschilderung) – Unterdrucksetzen der Besatzung (z. B. durch Zeitdruck / Zielvorgaben) – Sicherheit hat für Management keine Priorität – Nichtumsetzung von Arbeits- und Ruhezeitregularien

3.2.4.1.2 Risikosteuerung und –minimierung

Das Risiko eines Ereignisses definiert sich aus dessen Eintrittswahrscheinlichkeit sowie der Auswirkung bei einem etwaigen Eintritt des Ereignisses. An Bord dient das Sicherheitsmanagementsystem (SMS) des Schiffes gemäß ISM-Code dazu, das Risiko eines unerwünschten Ereignisses zu minimieren. Maßnahmen zur Risikokontrolle/-steuerung haben das allgemeine Ziel, die Auswirkung und/oder die Eintrittswahrscheinlichkeit eines möglichen Unfalls auf einen akzeptablen Wert zu reduzieren. Solche Maßnahmen können allgemein in verfahrenstechnische und physische Methoden unterschieden werden. Diese dienen dazu, risikoreiche Tätigkeiten wie z. B. das Arbeiten in der Höhe sicher zu bewältigen.

Verfahrenstechnische Risikokontrollen umfassen z. B. die anfängliche Risikobewertung, Arbeitserlaubnis³²-Systeme und Schulungen. Mittel der physischen Risikokontrolle sind hingegen die verschiedenen Elemente der PSA (z. B. Fallschutzeinrichtungen) oder auch Gerätschaften wie temporäre Arbeitsbühnen und -gerüste.

Das SMM des Schiffsbetreibers sieht die folgenden allgemeinen Maßnahmen zur Risikosteuerung vor (in der genannten Reihenfolge priorisiert):³³

- Entfernen des Ursprungs der Gefahr und/oder Ändern ihrer Eigenschaften (z. B. Nutzung anderer Systeme/Geräte, die keine oder geringere Risiken bergen),
- Technische Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Installation von Sicherheitseinrichtungen),
- Organisatorische Maßnahmen (z. B. Verfahrensanweisungen und Checklisten),
- Persönliche Schutzausrüstung (z. B. Sicherheitskleidung oder Fallschutzausrüstung),
- Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Verhalten (z. B. Training und Einarbeitung).

Diese Maßnahmenhierarchie entspricht der Empfehlung der in Überarbeitung befindlichen DGUV Information 211-005. Die Grundlage dieser DGUV Information bilden das ArbSchG (§ 4) sowie weitere, im Zusammenhang stehende Regeln aus der Betriebssicherheitsverordnung (§ 4 Abs. 2) und Gefahrstoffverordnung (§ 7 Abs. 4) neben Konkretisierungen über die Technischen Regeln zur Betriebssicherheit oder die Technischen Regeln für Gefahrstoffe. International wird ein ähnlicher, jedoch leicht abweichender Ansatz verfolgt, der in Abbildung 7 dargestellt ist und dem internationalen Standard ISO 45001 (8.1.2) entspricht.

³² Im Folgenden i. d. R. als Permit-to-Work (PtW) bezeichnet.

³³ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.01.1 Risk Assessment*. Hamburg: 01.02.2021.

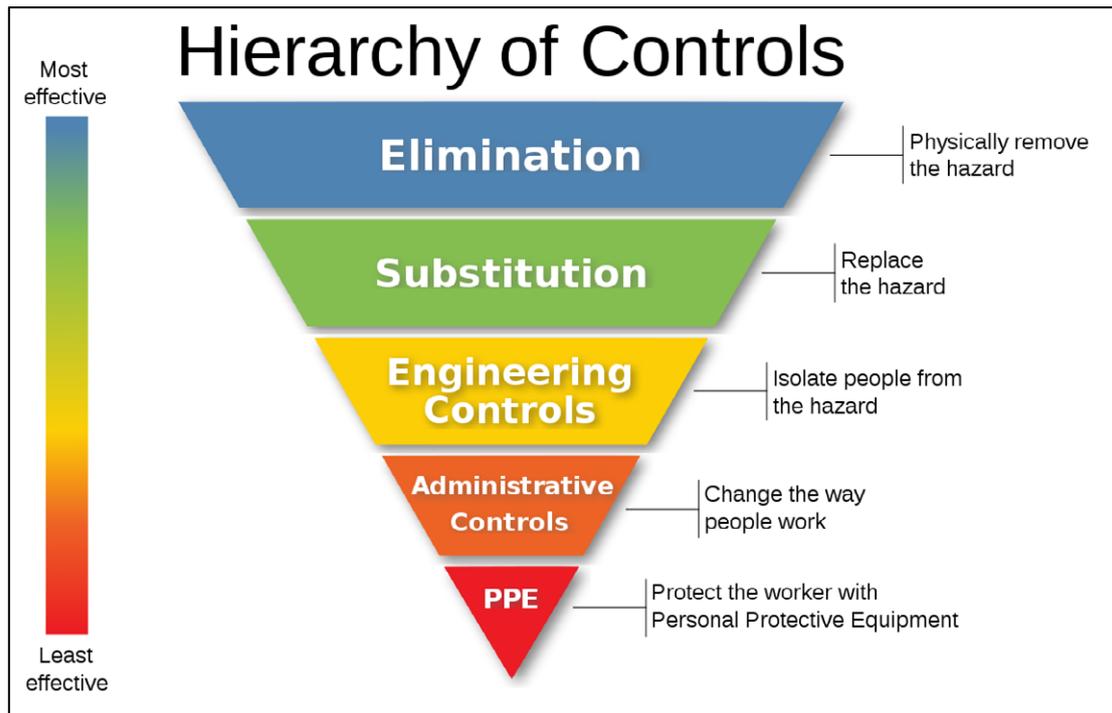


Abbildung 7: Maßnahmenhierarchie / Hierarchy of Controls³⁴

Vor dem Beginn von potentiell gefährlichen Arbeiten soll gemäß SMM evaluiert werden, ob z. B. Risiken für das Fallen aus größerer Höhe bestehen, sowie sichergestellt werden, dass geeignete Maßnahmen zur Risikoprävention und -steuerung vorhanden sind.³⁵ Weiter wird festgelegt, dass sog. „high risk activities“ – z. B. Arbeiten/Aktivitäten, mit verschiedenen Risiken für die menschliche Gesundheit – nur gemäß den Verfahrensanweisungen des PtW-Systems durchgeführt werden dürfen.³⁶ Hierzu zählen auch Arbeiten in Bereichen, wo das Risiko besteht, aus einer Höhe von mehr als zwei Metern zu fallen. In Bezug auf die persönliche Schutzausrüstung wird vorgeschrieben, dass Mitarbeiter an allen Orten, wo das Risiko eines solchen Falls bestehen könnte, einen Absturzsicherungsgurt mit Verbindungsmittel und Falldämpfer tragen müssen. Weiterhin muss eine weitere Person, zumindest ab und an, vor Ort sein und die Arbeiten beaufsichtigen.^{37 38}

Darüber hinaus sind Laderäume laut SMM aufgrund ihrer begrenzten Zugänge und eingeschränkten natürlichen Belüftung auf der Liste der „Confined and Dangerous Spaces“ zu finden. Dies macht eine Prüfung der Atmosphäre vor einer Begehung notwendig, z. B. mittels eines elektronischen Gasspürgerätes. Hierzu wird vorgeschrieben, eine ggf. vorhandene mechanische Belüftung für rund zehn Minuten auszuschalten, bevor die Atmosphärenmessung durch eine qualifizierte Person durchgeführt wird. Ähnlich wie bei Aktivitäten mit Absturzrisiko muss eine weitere

³⁴ Quelle: THE NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH: *Hierarchy of Controls*. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html> (23.05.2022).

³⁵ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.01.1 Risk Assessment*. Hamburg: 01.02.2021.

³⁶ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.04 Permit to Work System*. Hamburg: 01.02.2021.

³⁷ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.03 Personal Protective Equipment*. Hamburg: 01.02.2021.

³⁸ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.05 Performance and Supervision of Hazardous Works, Attachment 05 Working at Heights*. Hamburg: 01.02.2021.

Person am Zugang des umschlossenen/gefährlichen Raumes postiert werden und kontinuierlich visuellen oder Funkkontakt mit den sich im Raum befindenden Personen halten. Ist der Luftaustausch in die offene Atmosphäre eingeschränkt oder nicht vorhanden, wird ein beengter/umschlossener Raum (confined space) zusätzlich als gefährlicher Raum (dangerous space) eingestuft. In diesem Fall ist es vorgeschrieben, diesen gefährlichen Raum nur mit einem zertifizierten Pressluftatmer unter Atemschutz zu betreten. In jedem Fall ist das Betreten von beengten und/oder gefährlichen Räumen nur mit einer Permit to Work/Enter gestattet, die vom Ersten Offizier oder Leitenden Ingenieur ausgestellt wurde. Während laut SMM PtWs für Routineaufgaben für eine Dauer von bis zu einem Monat ausgestellt werden können, wird für die Arbeitserlaubnis für das Betreten beengter/gefährlicher Räume vorgeschrieben, dass diese erst ausgestellt werden sollte, wenn die Atmosphäre auf Sauerstoff und gefährliche Gase getestet wurde. Eine solche Atmosphärenprüfung ist eine Momentaufnahme und muss vor jedem Betreten erneut durchgeführt werden. Somit kann für diese Arbeiten keine länger gültige PtW ausgestellt werden. Darüber hinaus ist es laut SMM zwingend vorgeschrieben, dass eine weitere Person außerhalb des „Confined Space“ bereitsteht, mit der Person im Raum visuell oder über Funk Kontakt hält und seinen/ihren Posten unter keinen Umständen verlassen darf.³⁹ Auf dem Vordruck der entsprechenden Arbeitserlaubnis wird in der Zeile „Date / Time of Permit“ anders als in der zugehörigen Prozedur vorgegeben, dass auch hier die Gültigkeit der PtW für Routinearbeiten auf maximal einen Monat verlängert werden kann. Weiter bezieht sich die enthaltene Checkliste überwiegend auf die Begehung von Tanks und nicht auf beengte/gefährliche Räume im Allgemeinen (vgl. Abbildung 9).⁴⁰

Die Möglichkeit, für das Begehen von ständig mechanisch belüfteten Laderäumen von den oben beschriebenen SMM-Vorgaben abzuweichen, ist nicht schriftlich dokumentiert. Aus Sicht des Schiffsbetreibers könne jedoch in einem solchen Laderaum bei einer Routinetätigkeit wie auch im vorliegenden Fall ein „erleichtertes Procedere“ angewendet werden. In diesem Fall sei eine PtW mit einer verlängerten Gültigkeit legitim und ein weiteres Freimessen vor dem Begehen mechanisch belüfteter Laderäume sowie die Anwesenheit einer zweiten Person am Einstieg nicht notwendig.⁴¹

Neben Verfahrensanweisungen für bestimmte gefährliche Arbeiten wurden für bestimmte Tätigkeiten an Bord landseitig Gefährdungsbeurteilungen (GBU) erstellt, um Risiken vorausschauend zu erkennen, zu bewerten und präventive Maßnahmen einzuleiten, bevor es zu Unfällen kommt.

³⁹ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.07 Work in Confined & Dangerous Spaces*. Hamburg: 01.02.2021.

⁴⁰ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.04 Permit to Work System – Attachment 01 Permission for Tank Inspection and Entry into Confined & Dangerous Spaces*. Hamburg: 01.02.2021.

⁴¹ HAPAG-LLOYD AG über INCE GERMANY RECHTSANWALTSGESELLSCHAFT MBH: *Schreiben an die BSU vom 09.02.2022*.

Bei der Erstellung einer GBU sollen Gefährdungen systematisch festgestellt und anschließend sowohl einzeln als auch im Zusammenhang beurteilt werden, bspw. dahingehend, ob Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich sind.⁴²

Auch für die Nutzung von festinstallierten Leitern wurde eine GBU erstellt. Hierbei wurden verschiedene Risiken identifiziert (vgl. Abbildung 8), wie z. B. Verletzungsgefahren durch

- konstruktionsbedingten Platzmangel um die Leiter herum,
- die Möglichkeit, sich an angrenzenden Schiffsstrukturen zu stoßen
- das versehentliche Verpassen von Sprossen der Leiter beim Auf- oder Abstieg und
- Feuchtigkeit, Eis oder Kontamination mit Öl oder Schmierfett.

Hazard	Description of Identified Hazard	Existing Control Measures
Use of Fixed Ladders	<p>Risk of injury may exist due to the specific nature of fixed ladders on a ship. With fixed ladders usually having a vertical inclination, adjacent space may be limited subject to construction features of the vessel.</p> <p>Risk of injury such as bruises may exist by hitting accidentally adjacent ship structures.</p> <p>Risk of injury may exist by missing steps while climbing up or down. Stairs may be slippery due to water, ice, or accidental release of fluids such as grease or oil.</p>	<p>QEM/SMM-06-01/7.4.01 Occupational Health and Safety Policy & General Regulations</p> <p>QEM/SMM -06-01/7.4.03 Personal Protective Equipment</p> <p>QEM/SMM-06-01/7.4.05/05-00 Performance and Supervision of Hazardous Works</p> <p>Attachement 05 Working at Heights</p> <p>QEM/SMM -06-01/7.4.04 Permit to Work System (Attachment 04 Permission for Working at Hight)</p> <p>BGV: Handbook of Safe Working Practices Paragraph B3</p> <p>QEM/SMM-06-01/6.3 Familiarization (obtaining detailed knowledge of working and living spaces on board the vessel)</p> <p>QEM/SMM-06-01/7.1.03 Attachment 01 7/12 (Quarterly check of Ladders)</p> <p>Implementation of HL standart for portable ladders 4Q.2014</p> <p>FC NFM 10/2014</p>

Abbildung 8: Ausschnitt Gefährdungsbeurteilung für die Nutzung festinstallierter Leitern⁴³

Das Risiko eines Sturzes aus größerer Höhe wird, anders als z. B. bei der GBU für das Arbeiten in der Höhe, nicht explizit ausgewiesen.

Aus Sicht des Schiffsbetreibers sei bei der Zusammenstellung der Beschreibung identifizierter Risiken in der Gefährdungsbeurteilung „[...] darauf zu achten, dass durch die Beschreibung von Selbstverständlichkeiten nicht die Prägnanz der sonstigen Gefahrbeschreibungen [...] leidet“. Das Gefahrenpotential beim Begehen von Leitern sei Teil der Lebenswirklichkeit eines jeden Menschen und das Auflisten dieser Gefahren sei dem eigentlichen Sinn [einer GBU] abträglich.⁴⁴

Im Gegensatz dazu werden bei den Maßnahmen zur Risikosteuerung – neben generellen Vorgaben zur Arbeitssicherheit und PSA sowie der Ersteinweisung für anmusternde Crewmitglieder – die Prozeduren des SMM zu Arbeiten in der Höhe genannt (vgl. Abbildung 8). Hierzu gehören zum einen die PtW „Permission for

⁴² BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN: *Teil 1 Handbuch Gefährdungsbeurteilung: Grundlagen und Prozessschritte*. Dortmund/Berlin/Dresden: Februar 2021.

⁴³ HAPAG-LLOYD AG: *Detailed Risk Assessment - 1.1.14 Use of Portable and Fixed Ladders*. Hamburg: 27.01.2021.

⁴⁴ HAPAG-LLOYD AG über INCE GERMANY RECHTSANWALTSGESELLSCHAFT MBH: *Schreiben vom 09.02.2022*.

Working at Height“ (ISM Main Manual 7.4.04 Anlage 04) und zum anderen die Anlage 05 der Vorgaben zur Durchführung und Überwachung von gefährlichen Arbeiten (ISM Main Manual 7.4.05) zum Arbeiten in der Höhe. Eine weitere Maßnahme zur Risikominimierung bildet die Checkliste Q7.2 über die vierteljährliche Kontrolle aller festinstallierten Leitern an Bord. Diese Überprüfung umfasst eine Sichtkontrolle des Allgemeinzustands, der Leitersprossen und Handläufe sowie der Freiheit von Hindernissen und einer angemessenen Beleuchtung. Auch auf das Kapitel B 3 – Arbeiten mit Leitern des Handbuch See der BG Verkehr zur Arbeitssicherheit und dem Gesundheitsschutz in der Seeschifffahrt und Fischerei wird verwiesen.⁴⁵ In diesem Kapitel des Handbuch See wie auch in der dort erwähnten DGUV Information 208-016 (Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten) wird jedoch ausschließlich auf den Umgang mit portablen Leitern (z. B. Anlegeleitern und Stehleitern) eingegangen. Einige Hinweise zum Besteigen solcher Leitern, wie z. B. die Nutzung beider Hände für einen sicheren Halt oder das Tragen von geschlossenen Schuhen mit rutschhemmender Sohle, können allerdings auch auf festinstallierte Leitern angewendet werden.

Im SMM des Schiffsbetreibers im Kapitel „Occupational Health & Safety“ wird genauer auf Tätigkeiten in beengten und gefährlichen Räumen eingegangen. Unter dem Punkt E) 1. (e) „Other Dangers“ wird darauf hingewiesen, dass eine Absturzgefahr in beengten Räumen bei einer begrenzten Zugänglichkeit ein höheres Risiko birgt und speziell berücksichtigt werden muss.⁴⁶ Dies wird weder in der GBU noch in der PtW für beengte/gefährliche Räume reflektiert.

Für die täglich stattfindende Kontrollrunde zur sicheren Beförderung der Ladung hat der Schiffsbetreiber keine weiteren konkreten Verfahrensanweisungen schriftlich festgelegt.

3.2.4.1.3 Anwendung der internen ISM Vorschriften an Bord der SEOUL EXPRESS

Die zu begehenden Laderäume der SEOUL EXPRESS waren nach Angaben der Besatzung sowie des Schiffsbetreibers permanent mechanisch belüftet, sodass sie nach den Verfahrensanweisungen des SMM zwar als „Confined Space“, jedoch nicht zwingend als „Dangerous Space“ eingestuft werden müssen.

Zeugenaussagen zufolge habe der Wachmann eine persönliche Schutzausrüstung bestehend aus einem Arbeitshelm, Arbeitshandschuhen und Sicherheitsschuhen angelegt, als er morgens zu seiner Kontrollrunde aufbrach. Ein Gasspürgerät oder einen Absturzsicherungsgurt mit Falldämpfer habe er am Unfalltag nicht bei sich getragen.⁴⁷ Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Atmosphäre im Laderaum nicht gemäß firmeninterner Vorgaben überprüft wurde. Weiter gibt es keine

⁴⁵ HAPAG-LLOYD AG: *Detailed Risk Assessment - 1.1.14 Use of Portable and Fixed Ladders*. Hamburg: 27.01.2021.

⁴⁶ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.07 Work in Confined & Dangerous Spaces*. Hamburg: 01.02.2021.

⁴⁷ Anders als die Nutzung eines Absturzsicherungsgurtes war die Mitnahme eines Gasspürgerätes nach den Vorgaben des Schiffsbetreibers verpflichtend. Gasspürgeräte wurden im Schiffsbüro bereitgestellt, um von dort eigenverantwortlich vor dem Betreten der Laderäume abgeholt zu werden.

Hinweise darauf, dass der Wachmann weitere Gegenstände in den Händen hielt (z. B. ein Klemmbrett), die ihn bei der Nutzung der Leitern behindert haben könnten.

Wie in Abbildung 5 zu erkennen ist, wurde neben Arbeitshandschuhen auch ein blauer Arbeitshelm am Unfallort gefunden. Der Helm auf diesem unmittelbar nach dem Unfall aufgenommenen Foto ist mit einem Kinnriemen ausgestattet, der bei Stürzen oder anderen Kräfteinwirkungen von außen verhindern soll, dass der Helm seinem/r Träger/in vom Kopf fällt oder verrutscht.

Auf der täglichen Kontrollrunde war am jeweiligen Einstieg zu den Laderäumen kein weiteres Besatzungsmitglied als „Standby Person“ eingeteilt. Der verunfallte Wachmann begab sich ohne unmittelbare Aufsicht in die Laderäume und hielt per Handsprechfunk mit dem wachhabenden Offizier auf der Brücke Kontakt (vgl. 3.1). Hierbei war es nicht üblich, beim Betreten der Laderäume das Ergebnis der Atmosphärenmessung (Sauerstoffgehalt, gefährliche Gase) über Funk an die Brücke zu kommunizieren. Aus Sicht des Schiffsbetreibers müsse das Ergebnis nicht übermittelt werden, da der Laderaum permanent belüftet wird und bei einem Ausfall der Lüfter ein Alarm aufläuft.

Am 01. März 2021 war eine PtW für das Betreten beengter und gefährlicher Räume durch den Ersten Offizier ausgestellt worden. Diese umfasste das Begehen aller Laderäume sowie des Bugstrahlruderraums und war bis zum 31. März 2021 gültig. Als ausführende Personen haben neben dem verunfallten AB 17 weitere Crewmitglieder auf einer angehängten Liste gegengezeichnet. Der Erste Offizier war selbst sowohl autorisierende Person als auch Aufsichtsperson. Die im Vordruck enthaltene Checkliste war nur zum Teil ausgefüllt (vgl. Abbildung 9). Nicht getroffene Maßnahmen, wie die Anwesenheit einer zweiten Person am Einstieg zum Laderaum oder das Vorhalten eines Pressluftatmers am Eingang (Breathing Apparatus), wurden nicht mit „NO“ gekennzeichnet und begründet. Auch die Vorgabe, sich als alternative Sicherheitsmaßnahme beim Betreten und Verlassen der Räume über Handsprechfunk bei dem wachhabenden Offizier zu melden, wurde nicht auf der PtW vermerkt. Die obligatorische Prüfung der Atmosphäre wurde pauschal unter „YES“ abgehakt mit dem Verweis, stets ein Gasspürgerät zu nutzen.

Checklist			
(in case of need, additional safety measures shall be documented on separate paper)			
	YES	NO	REMARK (to be completed if 'No')
Tank thoroughly ventilated	✓		
Atmosphere tested & found safe (O ₂ between 20.6% and 21%; no explosive gas/ air mixtures or CO)	✓		<i>Always use Gas detector</i>
Safety person at tank entrance			
Communication arrangements between person at entrance and those entering			
Adequate illumination	✓		
Breathing Apparatus standby at entrance			
<u>Tank inspection:</u> a) notices at control cabinet and b) securing arrangements (technical means) * in place against unintentional operating of piping system * to be described under 'remarks'			
<u>Tank inspection:</u> 'Access & Manhole Log' established (see page 2)			
Bridge informed:	✓		

Abbildung 9: Checkliste der ausgestellten PtW zum Betreten beengter & gefährlicher Räume⁴⁸

Die vierteljährliche Sichtkontrolle der Leitern war vor dem Unfall zuletzt am 18. März 2021 durch einen Nautischen Wachoffizier durchgeführt worden. Alle auf der Checkliste Q7.2 vermerkten Leitern, darunter auch die Leitern in Laderaum (LR) Nr. 3 waren als „OK“ ohne jegliche Beanstandungen befunden worden (belegt durch vorliegende Dokumentation).

⁴⁸ Quelle: Hapag-Lloyd AG.

3.2.4.2 Schiffbau – Absturzgefährdung im Laderaum

Im Folgenden wird untersucht, inwieweit schiffbauliche Begebenheiten den Unfall begünstigt haben könnten. Wie bereits in Kapitel 3.2.1 erläutert, stellen Stürze in Laderäumen einen Unfallschwerpunkt dar.

3.2.4.2.1 Allgemeines

Die SEOUL EXPRESS gehört aufgrund ihrer Abmessungen und Ladungskapazität mit knapp 5000 TEU⁴⁹ zur 4. Containerschiffgeneration und der sogenannten „Panamax“-Klasse⁵⁰. Die Aufbauten mit den Besatzungsunterkünften sowie der Brücke befinden sich im achteren Drittel des Schiffes. Die Laderäume sind von vorne nach achtern nummeriert. Die Laderäume Nr. 1 - 5 liegen vor den Aufbauten, wobei Nr. 1 - 4 jeweils sechs Bays für 20-Fuß-Container umfassen und etwa 42,4 m lang sind. LR Nr. 5 ist etwas kürzer und bietet Platz für vier Bays. Ein sechster geschlossener Laderaum sowie ein offener Laderaum befinden sich hinter den Aufbauten, sodass dort in insgesamt acht Bays 20-Fuß-Container gestaut werden können:

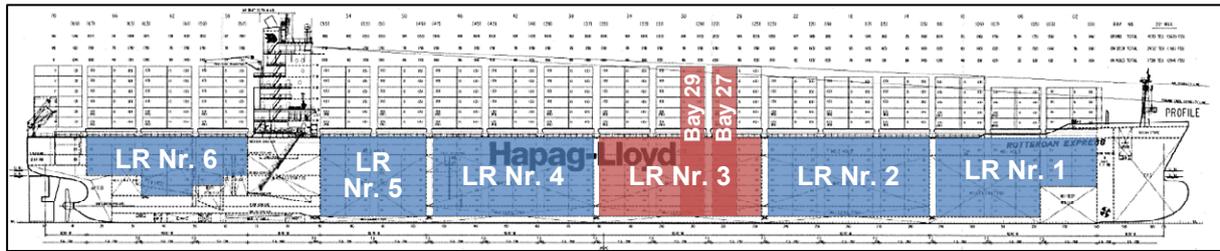


Abbildung 10: Ausschnitt General Arrangement Plan eines baugleichen Schwesterschiffes⁵¹

Für die Versteifung des Schiffskörpers sowie für den Zugang zu den Containern sind die Laderäume zwischen den 40-Fuß-Bays durch unterstützende Querschotten unterteilt, an denen auch die Zellgerüste/-führungen für die Container angebracht sind. In diesen Unterteilungen des Laderaums in Querschiffsrichtung befinden sich Niedergänge, über die die Container im Laderaum auf mehreren Ebenen durch mehrere vertikale Leitern erreicht werden können (vgl. Abbildung 4). Die vordere Einstiegsluke zu LR Nr. 3, wo der tödliche Unfall des Wachmanns passierte, befindet sich zwischen den Bays 27 und 29 (vgl. Abbildung 10). Wie in Abbildung 4 zu erkennen ist, führen drei versetzt angeordnete Leitern auf das sog. 4. Stringer Deck hinab, wo der Wachmann von seinen Kollegen am Fuß der Leiter gefunden wurde. Die Höhe des 4. Stringer Decks und somit auch die Länge der Leiter beträgt 5,2 m (vgl. Abbildung 4).

⁴⁹ TEU – Twenty-Foot Equivalent Unit, 20-Fuß-Standardcontainer.

⁵⁰ Nach den Regeln der Panamakanal-Behörde passte diese Schiffsklasse noch durch die vor der Erweiterung im Jahr 2016 vorhandenen kleineren Schleusen des Panamakanals.

⁵¹ Quelle: Hapag-Lloyd AG, Kolorierung und Anmerkungen durch BSU.

3.2.4.2.2 Beleuchtung im Laderaum

Abbildung 11 zeigt, dass der Niedergang in den LR Nr. 3 durch die festinstallierte Beleuchtung, die nach Angaben des Ersten Offiziers immer angeschaltet ist, gut ausgeleuchtet wird:



Abbildung 11: Blick vom 2. Deck auf das 2. Stringer Deck⁵²

3.2.4.2.3 Dimensionierung der Decksdurchstiege

Die Decksdurchstiege zu den vertikalen Leitern, die im Niedergang zum nächst tieferen Deck führen, haben eine Breite von 60 cm und eine Länge von 68 cm, wobei die Leiter selbst acht Zentimeter in den Durchstieg hineinragt. So ergibt sich ein freier Querschnitt von 0,60 m x 0,60 m. (vgl. Abbildung 11) Die Vorgaben des § 21 Abs. 7 der DGUV Vorschrift 84, bzw. des § 87 Abs. 7 der Unfallverhütungsvorschriften für Unternehmen der Seefahrt, die bei Kiellegung des Schiffes in Kraft waren, sind erfüllt.

3.2.4.2.4 Stützstreben und Zustand der Leiter

Bei der reedereinternen Unfalluntersuchung wurde man auf die Stützstreben aufmerksam, die etwa auf der Hälfte jedes Decks von der Seite kommend an die Leitern angeschweißt sind (vgl. Abbildung 5, Abbildung 11 und Abbildung 12). Da die Leiterstützstreben über die gesamte Breite der Leiter reichen und in LR Nr. 3 zwischen dem 2. und 4. Stringer Deck auf Höhe einer Leitersprosse installiert wurden, können

⁵² Quelle: Hapag-Lloyd AG, Anmerkungen durch BSU.

sie für Nutzer der Leiter ein Sicherheitsrisiko darstellen. Zum einen können die Leitersprossen an der Stelle der Stütze weniger gut gegriffen werden. Zum anderen kann man beim Besteigen der Leiter mit dem Fuß nicht gerade auf die jeweilige Sprosse aufsetzen. Die Konstruktion ist in Abbildung 12 eindeutiger zu erkennen:

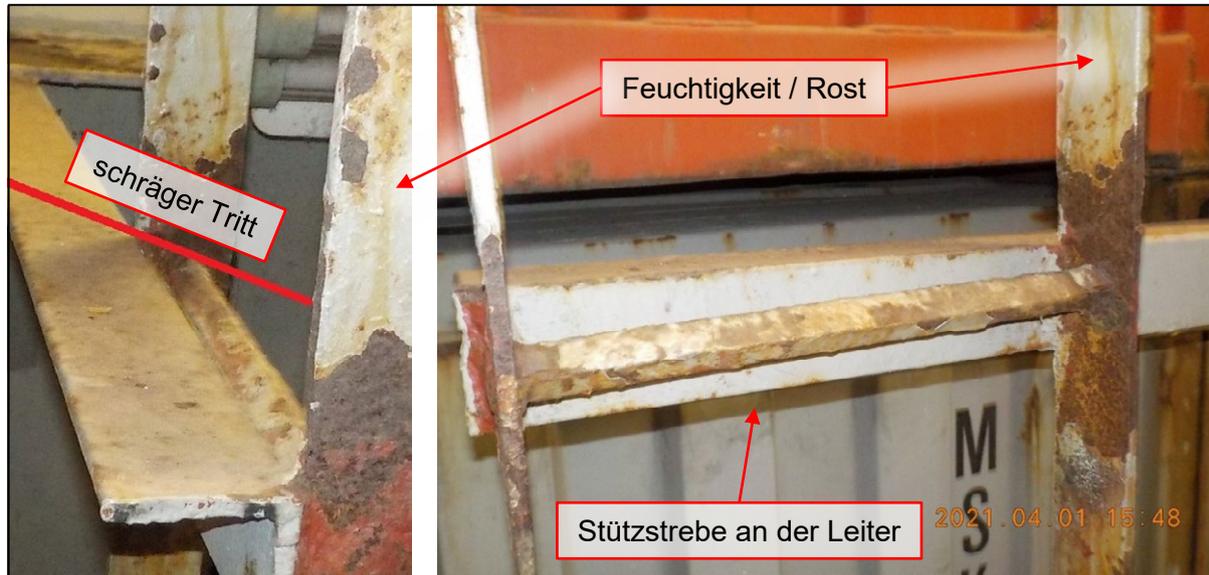


Abbildung 12: Laderaumleiter mit Stützstrebe, Seiten- und Frontalansicht⁵³

Durch die angebrachte Stützstrebe entspricht diese Raumleiter nicht den verbindlichen Vorgaben der DGUV Vorschrift 84 § 21 (5) (ehemals UVV See § 87), da der waagerechte Abstand der Sprossenmitte von festen Bauteilen 0,15 m nicht unterschreiten darf. Oberhalb jeder Sprosse muss es einen Freiraum für die Füße geben, der sich über die gesamte Leiterbreite erstreckt und der mindestens 20 cm hoch und 15 cm tief sein muss.

In Abbildung 12 fällt weiterhin auf, dass die Stützstrebe und die Leiter nicht rechtwinklig verschweißt wurden (Leitersprosse und L-Profil der Stützstrebe sind nicht parallel.). Darüber hinaus fällt auch der allgemeine Zustand der Leiter ins Auge. An den Seiten der Sprosse ist das Metall oberflächlich korrodiert. Die Spuren von Rost auf den Leiterholmen zeigen, dass es in LR Nr. 3 zu einem unbestimmten Zeitpunkt feucht gewesen sein muss. Anhand der Logbucheinträge am Unfalltag sowie von Zeugenaussagen und des amtlichen Gutachtens des DWD deutet jedoch nichts darauf hin, dass dies auch zum Unfallzeitpunkt der Fall war (vgl. 3.2.1.1).

Das SMS des Schiffsbetreibers sieht gemäß ISM-Code (Part A, Reg. 10.3) vor, dass Leitern einem regelmäßigen Instandhaltungsprogramm unterzogen werden, das Korrosion reduziert/verhindert.⁵⁴ Der allgemeine Zustand der Leiter wurde im Rahmen der vierteljährlichen Sichtkontrolle nicht beanstandet (vgl. 3.2.4.1.2 und 3.2.4.1.3).

⁵³ Quelle: Hapag-Lloyd AG, Anmerkungen durch BSU.

⁵⁴ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.05 Performance and Supervision of Hazardous Works - Attachment 11 Lashing and Securing Operations*. Hamburg: 01.02.2021.
HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 10 Maintenance and Repair of Ship & Equipment*. Hamburg: 01.02.2021.

3.2.4.2.5 Arbeitssicherheit & Markierungen

An den Leitern, die in den Laderaum hinunterführen, gibt es weder Handläufe auf der gesamten Länge der Leiter noch Fallschutzvorrichtungen, z. B. in Form von Rückenkörben, einem vertikalen Seilsicherungssystem oder geeigneten Anschlagpunkten für eine persönliche Fallschutzausrüstung. Die gesetzlichen Vorgaben werden jedoch eingehalten.

Der Deckel der vorderen Einstiegs Luke in den LR Nr. 3 ist gelb gemalt und setzt sich daher optisch vom rotbraunen Deck ab. Da jedoch neben dem Lukendeckel auch Handlaufstützen und andere Decks ausrüstung gelb hervorgehoben sind, ist nicht sofort erkennbar, dass es sich bei der Luke um den Einstieg in einen potentiell gefährlichen Bereich handelt. Neben der Beschriftung „NO.3H(F)“ in roter Schrift gibt es außen auf dem Deckel der Einstiegs Luke keine weiteren Gefahrenhinweise. Auf der Innenseite des Einstiegs wird mit der gelben Aufschrift „BE AWARE OF VERTICAL LADDER“ gewarnt (vgl. Abbildung 13).



Abbildung 13: Vordere Einstiegs Luke zu Laderaum Nr. 3⁵⁵

Bei der Begehung der Unfallstelle an Bord der SEOUL EXPRESS durch die BSU am 19. Oktober 2021 wurde festgestellt, dass unmittelbar an der Einstiegs Luke keine Handläufe für einen sicheren Ein- und Ausstieg vorhanden sind. Der dünne Griff im

⁵⁵ Quelle: BSU.

arretierten aber dennoch etwas beweglichen Lukendeckel (vgl. Abbildung 13) bietet aus Sicht der BSU nicht ausreichend Halt und die gelbe Stütze neben der Einstiegs Luke (unten rechts im Bild) steht zum Festhalten zu weit entfernt. Nichtsdestotrotz entspricht der Zustieg den geltenden Bauvorschriften, da es sich bei der Leiter um eine Raumleiter handelt, für die an den Austrittsstellen weder in internationalen noch in nationalen Vorschriften Haltevorrichtungen vorgeschrieben sind. Dies wurde von der BG Verkehr (Geschäftsbereich Prävention) bestätigt.

Weiterhin wurde festgestellt, dass auf dem unteren Stück der Laderaumleiter zum 4. Stringer Deck, wo auch der Verunfallte gefunden wurde, der waagerechte Abstand der Leitermitte von den festen Bauteilen der oberen Beplattung des Querträgers und des Horizontalprofils des Schotts an zwei Stellen sehr gering ist:

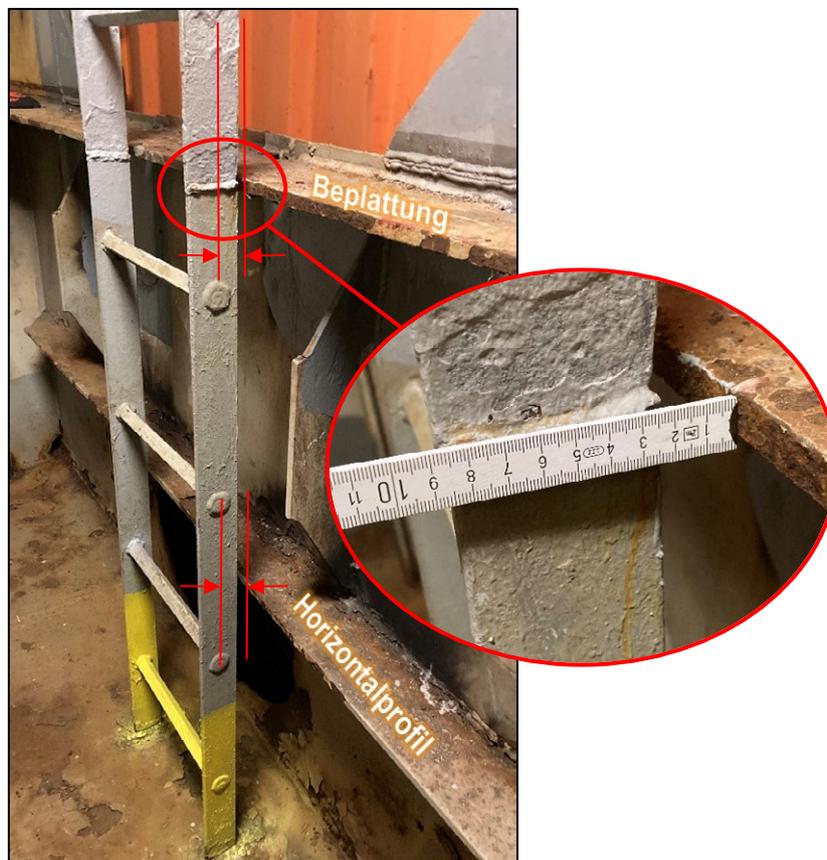


Abbildung 14: Geringer Abstand hinter der Laderaumleiter⁵⁶

Hierdurch besteht die Gefahr, beim Nutzen der Leiter an der unmittelbar dahinter befindlichen Metallkante hängenzubleiben und den sicheren Stand/Halt zu verlieren. Der verbindliche, mindestens 20 cm hohe und 15 cm tiefe Freiraum für die Füße oberhalb jeder Sprosse ist hier nicht gegeben.

Nach Auskunft des Schiffsbetreibers werden die Laderäume nur durch geschultes Fachpersonal begangen und die Laderaumleitern waren von der Klassifikationsgesellschaft abgenommen.

⁵⁶ Quelle: BSU.

3.2.4.3 Übergewicht bei Seeleuten

Die BSU wurde auf den erhöhten BMI des Verunfallten aufmerksam (vgl. Kapitel 3.2.1.5) und untersuchte daraufhin, ob das starke Übergewicht des Seemanns zu seinem Arbeitsunfall beigetragen haben kann.

Nach den Angaben von Größe und Gewicht im Seefahrtsbuch des Verstorbenen hatte dieser im Januar 2018 einen BMI von 35,7 kg/m². Laut Obduktionsbericht hatte der Wachmann zum Unfallzeitpunkt einen BMI von 40,3 kg/m². Bei seiner Körpergröße von etwa 1,63 m entspricht dies einer Gewichtszunahme von ca. 11 kg innerhalb von drei Jahren.

3.2.4.3.1 Ernährung an Bord

Verschiedene internationale Studien^{57 58}, u. a. des Zentralinstituts für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM) in Hamburg, haben das Ernährungsverhalten von Seeleuten genauer untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Tätigkeit auf See ein deutlich erhöhtes Risiko für Gewichtszunahme, unangemessene Ernährung, Bewegungsmangel sowie hohen beruflichen Stress und somit auch für Herz-Kreislauf-Erkrankungen darstellt. Insbesondere Seeleute aus dem Pazifikraum, vornehmlich aus Kiribati aber auch von den Philippinen, sind den Studien zufolge hiervon betroffen.

Faktoren, die die Ernährung und ernährungsbedingte Gesundheit von Seeleuten an Bord je nach Reederei und Schiffstyp (negativ) beeinflussen können, sind den genannten Studien zufolge u. a.

- sehr begrenzte individuelle Einflussmöglichkeiten auf die Qualität und Vielfalt der Ernährung (z. B. durch Bestellung von Proviant durch die Reederei, begrenzte Landgangsmöglichkeiten),
- psychische und emotionale Belastungen durch das Leben an Bord, die Stimulus für Überernährung sein können (mehrmonatige Bordeinsätze keine Seltenheit, Trennung von Familie und Freunden sowie begrenzte Kontaktmöglichkeiten, Schlafdefizite und lange Arbeitszeiten, Mangel an sozialen Kontakten, Bewegungsmangel, wenig/kein Landgang, befristete Arbeitsverträge, soziale Diskriminierung, etc.),
- physische Belastungen (Schiffsbewegung, Lärm, Vibrationen, schwere körperliche Arbeit, Schichtarbeit, etc.),
- die kulturelle Einstellung zur Ernährung und der angestrebten Körperform,
- unregelmäßige Essenszeiten durch Arbeitszeiteinteilung,

⁵⁷ OLDENBURG, HARTH, JENSEN: *Overview and prospect: food and nutrition of seafarers on merchant ships*. In: International Maritime Health, Vol. 64, No. 4, 2013.

⁵⁸ WESTENHOEFER, VON KATZLER, JENSEN, ZYRIAX, JAGEMANN, HARTH, OLDENBURG: *Cultural differences in food and shape related attitudes and eating behavior are associated with differences of Body Mass Index in the same food environment: crosssectional results from the Seafarer Nutrition Study of Kiribati and European seafarers on merchant ships*. In: BMC Obesity, 2018.

- unterschiedliche Angebote in den Offiziers- und Crewmessen,
- ein anderes, teilweise den Überkonsum begünstigendes Lebensmittelangebot an Bord im Vergleich zu den Gepflogenheiten in den Heimatländern der Besatzung,
- unterschiedliche Aufklärungsbedarfe zu den Themen gesunde Ernährung und (Langzeit-)Folgen falscher Ernährung sowie
- eingeschränkte Fitnessmöglichkeiten und Bewegungsfreiheit an Bord über lange Zeiträume.

Deutschland schreibt in § 97 SeeArbG u. a. die folgenden Mindestanforderungen für die Verpflegung an Bord vor:

- Nährwert, Güte und Abwechslung gewährleisten eine geeignete und ausgewogene Ernährung,
- Trinkwasser, die Wasserversorgungsanlage und ihr Betrieb entsprechen den geltenden trinkwasserrechtlichen Vorschriften,
- Verpflegung entspricht den geltenden lebensmittelrechtlichen Vorschriften (In Deutschland gibt es zur Zeit über 700 lebensmittelrechtlich relevante Vorschriften.⁵⁹).

Der Betreiber der SEOUL EXPRESS arbeitet für die Verpflegung der Seeleute nach eigenen Angaben mit einem Catering-Unternehmen zusammen. Der Caterer beschaffe die Lebensmittel, unterbreite Menüvorschläge und führe Verbrauchsanalysen durch. So werde auf eine ausgewogene Ernährung geachtet. Auch der Kapitän gab an, beim Lebensmittelmanagement auf Frische und Ausgewogenheit wertzulegen. Nach seinen Beobachtungen sei in den vergangenen Jahren das Bewusstsein für Fitness und Ernährung gestiegen, insbesondere auch bei nichteuropäischen Besatzungsmitgliedern. Die Sport- und Freizeitangebote an Bord (z. B. Sportraum mit Laufbändern) würden sehr gut angenommen.

3.2.4.3.2 Implikationen von starkem Übergewicht und BMI als Indikator

Der Body Mass Index wird international als Beurteilungsgrundlage für die Klassifikation von Übergewicht und Adipositas verwendet und berechnet sich aus dem Quotienten von Körpergewicht und Körpergröße zum Quadrat. Der BMI des verstorbenen Wachmanns ist mit einem Wert von über 40 kg/m² der Kategorie Adipositas Grad III zuzuordnen. Generell gelten bereits Personen mit einem BMI ≥ 30 kg/m² als adipös.⁶⁰

⁵⁹ HANDELSKAMMER HAMBURG: *Lebensmittelrecht – Überblick.* <https://www.hk24.de/produktmarken/beratung-service/recht-und-steuern/wirtschaftsrecht/gewerberecht/lebensmittelrecht-1156820> (03.08.2021).

⁶⁰ WHO Europa (BRANCA, NIKOGOSIAN, LOBSTEIN): *Die Herausforderung Adipositas und Strategien zu ihrer Bekämpfung in der Europäischen Region der WHO.* Kopenhagen: WHO Regionalbüro für Europa, 2007. – ISBN 978 92 890 3388 6.

Adipositas mindert die Lebenserwartung und stellt ein erhöhtes Risiko für (chronische) Krankheiten (z. B. Diabetes, Bluthochdruck, Herzinfarkt, Schlaganfall, Fettleber, verschiedene Krebsformen, Schlafapnoe) dar. Insgesamt gilt Adipositas als Risikofaktor und Auslöser für mehr als 60 Folgekrankheiten.⁶¹ Neben einem erhöhten Krankheitsrisiko sind in Bezug auf die Tätigkeit an Bord auch die allgemeine Einschränkung der Beweglichkeit und Ausdauer sowie durch das Gewicht verursachte Schäden am Stütz- und Bewegungsapparat zu bedenken. Bei einer Adipositas mit Grad III ist eine eigengesteuerte Diät nicht mehr möglich und eine ärztliche Begleitung und Behandlung dringend erforderlich, da alleine durch ein zu schnelles Abnehmen Lebensgefahr durch Herz-Kreislauf- und Leberversagen besteht.⁶²

Es ist zu beachten, dass der BMI den Körperbau und somit die Verteilung des Körperfetts als Indikator für ein erhöhtes Krankheits- und Morbiditätsrisiko nicht berücksichtigt. Bei der Entwicklung der MariMedV wurden daher Alternativen zum BMI als Indikator für ein krankhaftes Übergewicht geprüft. Die für die Anwendung anderer Messgrößen notwendigen Daten können jedoch aus medizinischer Sicht bei der Seediensstauglichkeitsuntersuchung nicht praktikabel erhoben werden. Nach Aussage des Seeärztlichen Dienstes gibt es hinsichtlich Rechtssicherheit und Prüfbarkeit daher aktuell keine angemessene Alternative zum BMI.⁶³

3.2.4.3.3 Seediensstauglichkeit

Ein starkes Übergewicht ist in vielen Staaten ein Ausschlusskriterium für die Erteilung des Seediensstauglichkeitszeugnisses. Übergewicht sowie Fehlsichtigkeit waren im Jahr 2021 in Deutschland die Hauptgründe für die Verweigerung der Tauglichkeit.⁶⁴ Diese Aspekte sind mit am einfachsten zu prüfen, u. a. da nur hierfür konkrete Werte in der MariMedV als Ausschlusskriterium festgelegt sind und diese nicht im Ermessensspielraum des Arztes liegen. Die Hauptprobleme von Adipositas bei Seeleuten sind neben den typischen deutlich erhöhten Risiken für Herz-Kreislaufkrankungen und Unbeweglichkeit insbesondere die Abbergung im Notfall durch andere Besatzungsmitglieder in engen Räumen und über schmale und steile Niedergänge sowie die Auslegung von Rettungsmitteln (Sitze der Rettungsboote, Rettungswesten, Eintauchanzüge). Dem hinzuzufügen sind u. a. Schwierigkeiten beim Begehen von und Arbeiten in kleinen verwinkelten Räumen sowie beim Nutzen kleiner Zustiege/Mannlöcher, ein erhöhtes Verletzungsrisiko im Fall von Stürzen, die Unfähigkeit, anstrengende Tätigkeiten im Notfall durchzuführen (z. B. Brandbekämpfung unter Atemschutz oder Rettung anderer) sowie das Überschreiten der Gewichtsgrenze für Fallschutzausrüstung und anderer PSA.

Das Problem, adipöse oder sehr schwere Besatzungsmitglieder im Notfall abzugeben, zeigte sich auch beim Feuer im Maschinenraum des Mehrzweckfrachters KELLY am 6. September 2019. „Aufgrund der Größe und des Gewichts von ca. 130 kg [...] war es den beiden Rettern nicht möglich, den Motormann aus der Ecke des

⁶¹ DEUTSCHE ADIPOSITAS GESELLSCHAFT E. V., verschiedene Seiten, <https://adipositas-gesellschaft.de/> (05.08.2021).

⁶² KLEIN: *Adipositas Grad 3 – das müssen Sie wissen!*, 12.03.2020. <https://adipositas-selbsthilfe.com/adipositas-grad-3> (05.08.2021)

⁶³ Gespräch zwischen dem Seeärztlichen Dienst und der BSU am 11.02.2022.

⁶⁴ SEEÄRZTLICHER DIENST, BG VERKEHR: Gründe für Seediensstauglichkeit 2021.

Raumes herauszuziehen. Deshalb wurden der Erste und Zweite Offizier und der Erste Ingenieur zur Hilfe geholt. Unter großen Anstrengungen brachte man den Verunfallten an Deck [...]“⁶⁵.

In Deutschland wird gemäß MariMedV (Anlage 1, 7.1) als seedienstuntauglich angesehen, wer einen BMI von über 40 kg/m² hat. Jeder STCW-Vertragsstaat legt, wenn überhaupt, den Maximalwert für den BMI selbst fest, da dieser nicht wie die Anforderungen an das Sehvermögen international in STCW geregelt ist. Nach der MariMedV war der Verunfallte mit einem BMI > 40 kg/m² zum Unfallzeitpunkt also seedienstuntauglich.

3.2.4.3.4 Zweifel an der Seediensttauglichkeit von Besatzungsmitgliedern

Während des Bordbetriebes kann es dazu kommen, dass trotz eines gültigen Zeugnisses ein Grund zu der Annahme der Untauglichkeit eines Besatzungsmitglieds besteht. Übergewicht kann ein solcher Grund sein. In diesem Fall ist es gemäß § 14 (2) des SeeArbG möglich, dies dem Seeärztlichen Dienst der BG Verkehr zu melden, sodass gegenüber dem/der Betroffenen eine außerplanmäßige Untersuchung angeordnet werden kann. Diese Untersuchung ist, sofern sich das Crewmitglied der Untersuchung binnen der gesetzten Frist nicht verweigert, zwingend erforderlich, um dessen Seediensttauglichkeitszeugnis für ungültig zu erklären.

Kapitän und Erster Offizier gaben gegenüber der BSU an, dass der Verunfallte augenscheinlich fit, gut beweglich und flink gewirkt habe und daher dessen Seediensttauglichkeit nie angezweifelt worden war. Der Wachmann sei nie ungewöhnlich erschöpft, kurzatmig oder in seinen Fähigkeiten eingeschränkt gewesen. Seine Statur wurde als stämmig und breitschultrig beschrieben.

3.2.5 Notfallmanagement

Der Vollständigkeit halber soll im Folgenden untersucht werden, ob das Notfallmanagement und die Einsatzorganisation angemessen und effektiv waren, oder ob hier Optimierungspotential besteht. Im Rahmen der Untersuchung wurden insbesondere die eingeleiteten Erstmaßnahmen sowie das Abbergen des Verunfallten näher betrachtet.

3.2.5.1 Erstmaßnahmen – Suche und Kommunikation

Nachdem sich sein Wachmann nicht mehr meldete, reagierte der Ersten Offizier umgehend. Er übergab die Wache schnellstmöglich an den regulär bereits auf der Brücke erschienen Zweiten Offizier und informierte seinen Vorgesetzten – den Kapitän. Ihm gegenüber gab er außerdem an, dass er der Sache nachgehen wolle. Dem stimmte der Kapitän nach eigenen Angaben zu.

Es wurde sofort mit der Suche nach der überfälligen Person begonnen. Da der Unfall kurz vor dem Arbeitsbeginn aller Besatzungsmitglieder im Tagesdienst passierte, konnten auch ohne das Auslösen des Generalalarms sofort viele Helfer für die Suche mobilisiert werden. Man teilte sich auf Anweisung des Ersten Offiziers auf, um sowohl im durch den Wachmann zuletzt betretenen Laderaum als auch in dessen Kabine nach

⁶⁵ Untersuchungsbericht 338/19 der BSU, veröffentlicht am 27.07.2021.

ihm zu suchen. Da sein letzter Aufenthaltsort durch seine Meldungen über Funk relativ genau bekannt war, fand der Suchtrupp unter Leitung des Ersten Offiziers den Wachmann nach wenigen Minuten.

Währenddessen ging der Kapitän nach der Meldung des Ersten Offiziers zunächst ins Schiffsbüro, um dort mit dem Leitenden Ingenieur zu sprechen. Während des Gesprächs kam der Zweite Ingenieur hinein und meldete eine verletzte Person im Laderaum und dass eine Trage benötigt werde. Da der Kapitän einen Schlüssel für das Hospital bei sich hatte, das sich auf dem gleichen Deck wie das Schiffsbüro befindet, gingen Kapitän und Zweiter Ingenieur kurzerhand gemeinsam zum Schiffshospital. Dort waren sowohl ein Spineboard als auch eine Rettungsmulde mit Vakuummatratze vorhanden. Nach eigenen Angaben entschied sich der Kapitän für das schmalere und handlichere Spineboard, da er zu diesem Zeitpunkt davon ausgegangen war, dass der Verletzte über die Einstiegs Luke und die vertikalen Leitern evakuiert werden müsse. Weiterhin hatte er noch keine Informationen darüber, wie gravierend die abzubergende Person verletzt war.

Während die Ingenieure das Spineboard zum Unfallort brachten, ging der Kapitän auf die Brücke und informierte sich zunächst über Schiffsposition und –geschwindigkeit, Abstand von Land (etwa 52 sm) und Verkehrsaufkommen (sehr ruhig, wenig Verkehr). Dann wies er den wachhabenden Zweiten Offizier an, einige Informationen zusammenzutragen, u. a. zum vor Ort zuständigen MRCC⁶⁶. Nach eigener Aussage ging der Kapitän zu diesem Zeitpunkt noch davon aus, dass die verletzte Person ggf. per Helikopter abgehoben werden müsse. Weiter ordnete er an, dass der aktuell nicht wachhabende nautische Offizier zur Unterstützung auf die Brücke gerufen werden solle, was dann auch passierte. Außerdem legte der Kapitän das Satellitentelefon bereit, überprüfte den Empfang, schaltete sein Handsprechfunkgerät an und übernahm die interne Kommunikation.

Als der Erste Offizier über Funk um medizinische Unterstützung bat, begab sich der Kapitän sofort persönlich zum Unfallort. Als er dort ankam, war der Verunfallte bereits in den Quergang zwischen den Bays 27 und 29 evakuiert worden, wo Wiederbelebungsmaßnahmen durchgeführt wurden.

3.2.5.2 Erste Hilfe, Abbergen des Verunfallten und Transport ins Hospital

3.2.5.2.1 Maßnahmen laut dem Medizinischen Handbuch See der BG Verkehr

Das Medizinische Handbuch See des Seeärztlichen Dienstes der BG Verkehr ist in seiner neusten Ausgabe auf allen Schiffen unter deutscher Flagge mitzuführen – je nach Bordsprache sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch. Es dient der Besatzung als Nachschlagewerk für die medizinische Versorgung bei Notfällen, Erkrankungen und Verletzungen auf See.⁶⁷

⁶⁶ MRCC: Maritime Rescue Coordination Centre, maritime Rettungsleitstelle zur Koordinierung sämtlicher Maßnahmen im Rahmen des Such- und Rettungsdienstes.

⁶⁷ LANGENBUCH, P. ; EWEN, A. ; TÜLSNER, J.: *Medizinisches Handbuch See*. Hamburg: Carl W. Dingwort Verlag, 2019. – ISBN 978-3-87166-071-9, S. 506.

In Kapitel A.2.1. des Handbuchs zur Ersten Hilfe werden die wichtigsten Zeichen lebensbedrohlicher Situationen sowie einzuhaltende Regeln beschrieben. Eine lebensbedrohliche Situation besteht bei Bewusstlosigkeit, schweren Störungen der Atmung, Pulslosigkeit, starken Blutungen und/oder Eigengefährdung des Betroffenen. Der Selbstschutz der Rettenden wird gegenüber dem Fremdschutz priorisiert. Weiterhin wird betont, schnellstmöglich Hilfe zu leisten und insbesondere bei lebensbedrohlichen Notfällen mit den Maßnahmen bereits vor Ort zu beginnen. In diesem Fall ist es keine Option, den Betroffenen zunächst in den Behandlungsraum zu bringen.⁶⁸

Kapitel A.2.2. zu Basismaßnahmen der Reanimation führt die Ersthelfer Schritt für Schritt durch das allgemeine Vorgehen bei Wiederbelebungsmaßnahmen. Bei fehlendem Bewusstsein und fehlender Atmung, ist sofort mit Wiederbelebungsmaßnahmen zu beginnen. Zunächst sollen die Atemwege kontrolliert, ggf. frei gemacht und die Mundhöhle und der Rachen abgesaugt werden. Zeigen sich weiterhin weder Reaktion noch Atmung, wird mit der Herzdruckmassage begonnen. Eine zweite Person soll dann die Beatmung des Patienten mittels Guedel-Tubus und Beatmungsbeutel mit Maske vorbereiten. Sobald vor Ort, wird der halbautomatische Defibrillator (AED) eingesetzt und dessen Anweisungen gefolgt. Wird ein Schock empfohlen, wird dieser ausgelöst und im Anschluss sofort die Herzdruckmassage und Beatmung wiederaufgenommen. Wird kein Schock empfohlen, so werden die Herzdruckmassage und Beatmung fortgeführt. Weiter soll Adrenalin als Mittel zur Blutdrucksteigerung und Schockbehandlung vorbereitet und nach dem ersten erfolglosen Schock oder fünf Minuten nach der AED-Anzeige „kein Schock empfohlen“ intramuskulär gespritzt werden. Während der Wiederbelebungsmaßnahmen sollen die Vitalzeichen laufend überwacht werden. Sofern nach allen Wiederbelebungsmaßnahmen weiterhin keine Vitalzeichen (Atmung, Bewusstsein, Blutdruck, Puls) erkennbar sind, sind die Herzdruckmassage, Beatmung und AED-Abfrage weiter durchzuführen und der Funkärztliche Beratungsdienst (TMAS Germany – Medico Cuxhaven)⁶⁹ ist umgehend zu kontaktieren. Kann dieser aus technischen Gründen nicht erreicht werden, sollen die Wiederbelebungsmaßnahmen 30 Minuten nach der letzten Schockabgabe des AED eingestellt werden.⁷⁰ Das Handbuch gibt keine Handlungsempfehlungen bezüglich der Einstellung von Wiederbelebungsmaßnahmen, sofern keine Schockabgabe durch den AED erfolgt ist. (Die Schockabgabe durch den AED ist nur dann möglich, wenn durch das Gerät ein Herzkammerflimmern sicher erkannt wird.)⁷¹

Kapitel A.4.5. des Handbuchs ist der Rettung aus Luken und Niedergängen gewidmet. Als bestes Mittel für den schonenden Transport des Patienten wird die an Bord unter deutscher Flagge vorgeschriebene kranfähige Rettungsmulde mit integrierter

⁶⁸ LANGENBUCH et al., 2006, S. 36.

⁶⁹ Der Telemedical Maritime Assistance Service (TMAS) in Cuxhaven unterstützt und berät Seeleute bei Erkrankungen, Unfällen, Seenotfällen oder sonstigen Ereignissen, bei denen medizinischer Rat gebraucht wird. Der Service ist rund um die Uhr erreichbar und steht weltweit allen Schiffen auf See kostenfrei zur Verfügung: <https://www.deutsche-flagge.de/de/maritime-medizin/funkaerztliche-beratung> (23.09.2021).

⁷⁰ LANGENBUCH et al., 2006, S. 37 ff.

⁷¹ DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG E.V.: *DGUV Information 204-010 – Automatisierte Defibrillation im Rahmen der betrieblichen Ersten Hilfe*. Berlin: 2018.

Vakuummatratze genannt. Als Alternative wird ein Gurt oder Feuerlöschschlauch angegeben, der ähnlich wie eine Rettungsschlinge unter den Armen um den Oberkörper gelegt wird. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Rettung mittels Gurt oder Schlauchschlinge nicht bei Bewusstlosigkeit des Patienten durchzuführen ist und dieser dabei einen Helm tragen sollte.⁷²

In Kapitel C.5.2.2.1. wird auf die Möglichkeit einer Wirbelsäulenverletzung nach Stürzen aus größerer Höhe sowie eine Ruhigstellung mittels HWS-Immobilisationsstütze („Stifneck“) hingewiesen, die für eine ausreichende Stabilisierung der (Hals-)Wirbelsäule immer mit einer Vakuummatratze kombiniert werden muss.⁷³ Anleitungen zum sachgerechten Einsatz des Stifnecks und der Vakuummatratze finden sich wiederum in den Kapiteln B.2.2.4.2. und B.2.2.4.3. Für die sichere Verwendung der Rettungsmulde mit Vakuummatratze werden vier Helfer und etwa 2 x 5 m Platz benötigt.⁷⁴

Die S3-Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie bewertet die Wahrscheinlichkeit für Wirbelsäulenverletzungen nach einem Sturz aus größerer Höhe als erhöht. „Die Halswirbelsäule soll bei der schnellen und schonenden Rettung vor der eigentlichen technischen Rettung immobilisiert werden. Die Notwendigkeit zur Sofortrettung (z. B. Feuer/Explosionsgefahr) stellt eine Ausnahme dar.“⁷⁵ Bei akuter Lebensgefahr, wie z. B. bei Reanimationspflichtigkeit sollte bei der sofortigen schnellen Rettung eine Bewegung der Wirbelsäule minimiert werden. Sie kann jedoch ohne eine Immobilisation der Wirbelsäule, z. B. mittels Vakuummatratze, durchgeführt werden. Eine kurze Rettungszeit steht im Fokus.⁷⁶

Kapitel C.23. des Medizinischen Handbuchs See gibt Hinweise zu verschiedenen Themen in Verbindung mit einem Todesfall an Bord. Dort wird u. a. erklärt, wie der Tod anhand mindestens eines sicheren Todeszeichens festgestellt werden kann.⁷⁷ Unmittelbar nach einer erfolglosen Wiederbelebung unterstützt der AED die Besatzung bei der Feststellung des Todes.

⁷² LANGENBUCH et al., 2006, S. 104 f.

⁷³ ebenda, S. 270.

⁷⁴ ebenda, S. 157 ff.

⁷⁵ DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR UNFALLCHIRURGIE: S3 – Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung. Stand: 07/2016, Empfehlung 1.53, S.100.

⁷⁶ DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR UNFALLCHIRURGIE: S3 – Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung. Stand: 07/2016, S. 100 f.

⁷⁷ LANGENBUCH et al., 2006, S. 476 f.

3.2.5.2.2 Vorgehen an Bord der SEOUL EXPRESS

Während sich der Kapitän noch auf der Brücke aufhielt, fand der Erste Offizier den Wachmann auf dem 4. Stringer Deck in LR Nr. 3. Zur Eigensicherung maß er die Atmosphäre im Laderaum mittels herabgelassenem Gasspürgerät, das er noch vor Beginn der Suche aus dem Schiffsbüro mitgenommen hatte (Ergebnis der Atmosphärenmessung: keine gefährlichen Gase, ausreichender Sauerstoffgehalt; vgl. 3.1). Der Erste Offizier entschied sich trotzdem, den Laderaum für die Abbergung nur unter Atemschutz zu betreten. Er wies die übrigen Mitglieder seines Suchtrupps frühzeitig an, Leinen bereitzulegen, falls der Verunfallte abgehoben werden muss. An Bord war kein besonderes Equipment zur Rettung von verunfallten Personen aus beengten/gefährlichen Räumen (z. B. mobile Anschlagereinrichtung mit spezieller Umlenkrolle oder Winde und entsprechenden Leinen) vorhanden.

Das SMM des Schiffsbetreibers sieht im Fall von Personenunfällen in beengten Räumen vor, dass die am Einstieg postierte Person keinesfalls vor dem Eintreffen weiterer Helfer den Raum betreten soll. Weiterhin wird vorgegeben, dass niemand einen Rettungsversuch initiieren soll, ohne einen Pressluftatmer und Rettungsgurtgeschirr zu tragen und wenn möglich eine Sicherungsleine zu nutzen. Es wird zudem empfohlen, eine Kommunikation aufzubauen zwischen dem am Eingang zum Raum bereitstehenden Personal und dem/r Wachhabenden auf der Brücke, im Board Management Centre (BMC, Schiffsbüro) oder dem Maschinenkontrollraum.⁷⁸

Nachdem der Erste Offizier gemeinsam mit einem Vollmatrosen (AB1) unter Atemschutz bis zum Verunfallten herabgeklettert war und dieser weder ansprechbar war noch Vitalzeichen zeigte, informierte er den Leitenden Ingenieur oben an der Einstiegs Luke, dass der Verunfallte mittels Rettungsschlinge nach oben gezogen werden soll. Der Erste Offizier nahm die vorbereitete Rettungsleine entgegen, die mangels geeigneter Anschlagpunkte an den geladenen Containern, bzw. deren Laschmaterialien⁷⁹ befestigt werden musste (vgl. Abbildung 15). Währenddessen kam ein weiterer AB dazu, rüstete sich mit einem Pressluftatmer aus, stieg gemeinsam mit dem Ersten Offizier und AB1 auf das 4. Stringer Deck hinab und half, den bewusstlosen Wachmann zunächst in die Schlinge zu heben und anschließend an der Leine nach oben zu führen. Der Leitende Ingenieur und der Bootsmann bedienten die Rettungsleine an der Einstiegs Luke.

⁷⁸ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.07 Work in Confined and Dangerous Spaces*. Hamburg: 01.02.2021.

⁷⁹ Laschen: Sicherung von Ladung und sonstigen Gegenständen an Bord gegen das Umkippen und Verrutschen bei Schiffsbewegungen.

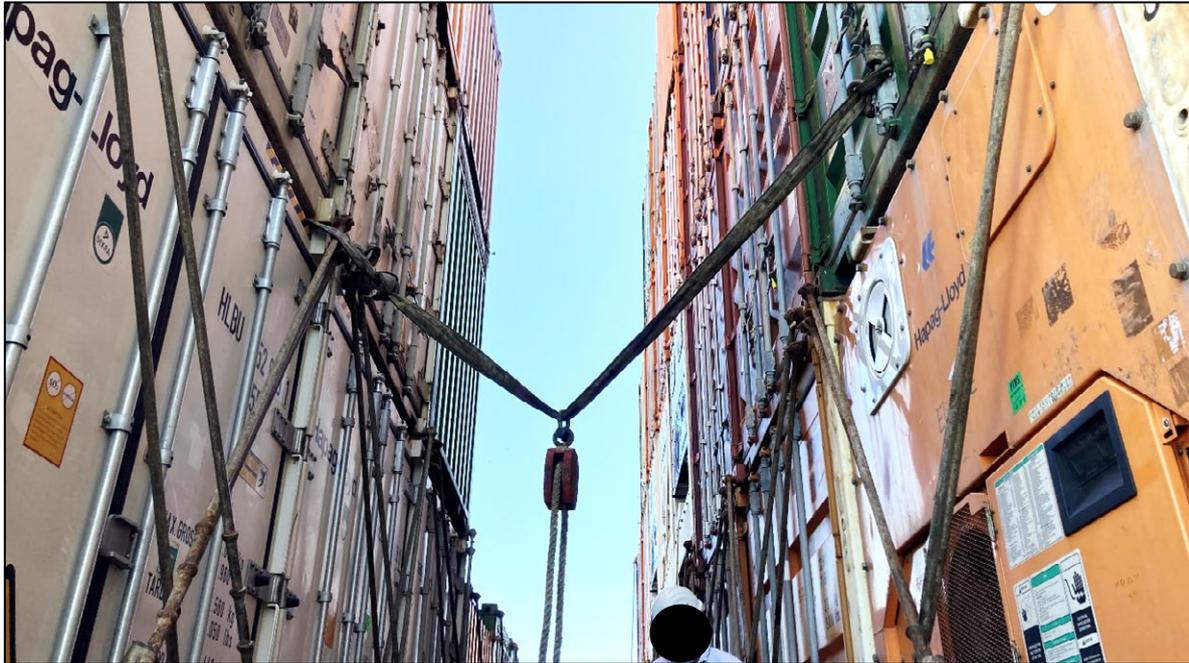


Abbildung 15: Seilkonstruktion zur Evakuierung über der Einstiegs Luke (nachgestellt am 19.10.2021)⁸⁰

Nachdem der bewusstlose Wachmann aus dem LR gehievt war, wurde er auf das Spineboard gelegt und sofort mit Wiederbelebungsmaßnahmen begonnen. Währenddessen holten andere Besatzungsmitglieder den AED sowie den Erste-Hilfe-Rucksack aus dem Schiffshospital.

Auf Anordnung des Kapitäns wurde der Verunfallte ins Schiffshospital transportiert, wo nach etwa einer Stunde weiterer Herzdruckmassage (abwechselnd durch verschiedene unterstützende Besatzungsmitglieder) die Wiederbelebungsversuche aufgrund nach wie vor fehlender Vitalzeichen eingestellt wurden. Im Rahmen dieser Maßnahmen wurden weder Medikamente verabreicht (z. B. Adrenalin) noch der TMS Germany oder ein MRCC kontaktiert.

Der Erste Offizier gab an, das Medizinische Handbuch See für das Abbergen des Verunfallten oder die anschließenden Wiederbelebungsmaßnahmen nicht konsultiert zu haben. Es diente jedoch im späteren Verlauf als Informationsquelle für weitere Maßnahmen nach der Feststellung des Todes. Auch auf die Nutzung weiterer Hilfsmittel aus dem SMS, z. B. die Checkliste zur Rettung verletzter Personen⁸¹, wurde verzichtet.

⁸⁰ Quelle: BSU.

⁸¹ HAPAG-LLOYD AG: *Emergency Plans Dallas Express Class – 15. Recoverage of Injured and Sick Persons*. Hamburg: 01.01.2016.

3.2.5.3 Nachbereitung und Seelsorge

Der Tod eines Kollegen, mit dem man über viele Wochen an Bord auf engem Raum zusammengearbeitet und –gelebt hat, stellt für die übrige Besatzung eine besondere seelische Belastung dar. Die Deutsche Seemannsmission sowie das International Seafarers' Welfare and Assistance Network und andere Dienste leisten eine psychosoziale Notfallversorgung für Seeleute nach belastenden Ereignissen in verschiedenen Sprachen. Kontaktmöglichkeiten bestehen rund um die Uhr auf verschiedenen Kanälen (Telefon, E-Mail, Online-Chat, WhatsApp, etc.).^{82 83} Auch das Medizinische Handbuch See gibt in Kapitel C.23.7. Hinweise für den Umgang mit dem Tod eines Besatzungsmitglieds.⁸⁴

Der Schiffsbetreiber der SEOUL EXPRESS hat als Reaktion auf einen früheren tödlichen Arbeitsunfall auf einem weiteren Schiff der Flotte ein neues Kapitel des SMM der Unterstützung der Besatzung bei der Verarbeitung und dem Umgang mit traumatischen Ereignissen gewidmet.⁸⁵

In Bezug auf das Thema „Unterstützung von Seeleuten nach traumatisierenden Ereignissen“ wird allgemein auf den BSU Bericht 452/19, Personenunfall mit Todesfolge an Bord der SAJIR auf der Reede vor Ningbo (China) am 19. Dezember 2019, insbesondere die Kapitel 3.4.12, 4.9, 5.3, 6.4.5 und 7.3, verwiesen.

Die Besatzung der SEOUL EXPRESS wurde nach Informationen des Schiffsbetreibers unmittelbar nach dem tödlichen Unfall ihres Kollegen im Hafen von Long Beach durch einen Geistlichen bei der Verarbeitung der Situation unterstützt und die Hilfestellungen der „Post-Emergency Procedures“ im SMM wurden angenommen.

3.2.6 Sicherheitskultur und ISM

Im Folgenden wird untersucht, ob Defizite in der Sicherheitskultur an Bord und/oder im Unternehmen allgemein den vorliegenden tödlichen Arbeitsunfall begünstigt haben könnten.

3.2.6.1 Generelle Überlegungen

Aufbauend auf Ansätzen der Organisationskultur versteht man unter dem Konzept der Sicherheitskultur die gemeinsamen sicherheitsbezogenen Grundannahmen und Normen der Mitglieder einer Organisation. Diese zeigen sich im konkreten Umgang mit Sicherheit in allen Bereichen.⁸⁶

⁸² DEUTSCHE SEEMANNSMISSION: *Psychosoziale Unterstützung für Seeleute nach belastenden Ereignissen*.

https://www.seemannsmission.org/index.php?option=com_content&view=article&id=1482&Itemid=705&lang=de (22.09.2021).

⁸³ INTERNATIONAL SEAFARERS' WELFARE AND ASSISTANCE NETWORK: *Our work*. <https://www.seafarerswelfare.org/our-work/seafarerhelp> (22.09.2021).

⁸⁴ LANGENBUCH et al., 2006, S. 481.

⁸⁵ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 6.9 Post-Emergency Procedures*. Hamburg: 01.02.2021.

⁸⁶ SCHAPER, N.: *Sicherheitskultur*. In: Dorsch – Lexikon der Psychologie (30.04.2019). <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/sicherheitskultur> (25.11.2021).

Der ISM-Code hat die durch die IMO geregelten Bereiche der Schiffssicherheit und des Umweltschutzes auf das landseitige Management ausgedehnt und basiert auf einem strukturellen Ansatz ähnlich dem des ISO 9000 Standards zu Anforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem. Der Erfolg des ISM-Codes und die Auswirkungen auf das Unternehmen hängen jedoch davon ab, wie er durch das SMS in die Praxis umgesetzt wird. Der Erfolg des SMS, der sich u. a. durch die Vermeidung von Seeunfällen auszeichnet, und die im Unternehmen gelebte Sicherheitskultur (schiff- und landseitig) stehen dabei in direktem Zusammenhang.⁸⁷

Als Bausteine für eine gute Sicherheitskultur identifiziert die Deutsche Flagge folgende Aspekte:

- Engagement der Führung
(mit gutem Beispiel vorangehen, um Mitarbeiter von Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen zu überzeugen; Stellen hochwertiger und umfangreicher Schutzausrüstung⁸⁸),
- Kommunikation
(miteinander reden; Grund und Durchführungsstrategie von Zielen und Maßnahmen erklären),
- Ausbildung und Unterweisung
(passend zu den eigenen betriebsbedingten Anforderungen),
- Motivation
(zur offenen Meinungsäußerung und dem Einreichen von Verbesserungsvorschlägen, ohne Nachteile befürchten zu müssen; Berücksichtigung von Mitarbeitervorschlägen durch das Management⁸⁸; gerechte Sanktionierung von inakzeptablem Verhalten im Umgang mit Sicherheitsfragen⁸⁸),
- proaktives Sicherheitsbewusstsein
(überlegtes Handeln; keine Inkaufnahme von Risiken; kein Ignorieren und Nichtbeachten von sicheren Verfahren),
- kontinuierliche Verbesserung
(Reflexion, Hinterfragen und ggf. Korrektur des eigenen Handelns unter Berücksichtigung von Veränderungen im Arbeitsumfeld) sowie
- „maßgeschneiderte“ Sicherheitsmaßnahmen
(auf betriebliche Besonderheiten zugeschnittene Gerätschaften und Verfahren; Vermeidung von zu umfangreicher Dokumentation und Bürokratie).⁸⁹

Eine gute Sicherheitskultur drückt sich u. a. darin aus, dass Mitarbeiter die vorgeschriebenen Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit nicht nur befolgen („compliance“, reaktives Verhalten) sondern auch verstehen, mittragen und von deren

⁸⁷ LEE, M.-J.: *A study on the effectiveness of the ISM Code through a comparative analysis of ISM and PSC Data*. Malmö: World Maritime University, Dissertation, 2016.

⁸⁸ Ergänzung durch BSU.

Sinnhaftigkeit überzeugt sind („commitment“, proaktives Verhalten).^{89 90} Das Tragen der vorgeschriebenen PSA, die Nutzung vorgegebener Checklisten, eine klare Kommunikation oder auch die Beurteilung und Berücksichtigung möglicher Risiken während des Arbeitsprozesses werden dann zur Gewohnheit und Selbstverständlichkeit.

Die erfolgreiche Entwicklung einer guten Sicherheitskultur an Bord zeichnet sich also durch die nachhaltige Veränderung des Verhaltens der Besatzungsmitglieder aus. Im maritimen Bereich ist die Implementierung solcher Veränderungen aufgrund verschiedener Faktoren eine besondere Herausforderung:

- Besatzungswechsel
(zu jeder Zeit ist ein Anteil der Besatzungsmitglieder zu versetzten Zeiten im Urlaub; hohe Fluktuation an Mitarbeitern im Allgemeinen),
- Schichtarbeit
(kleine Zeitfenster zu denen alle Besatzungsmitglieder gleichzeitig im Dienst sind),
- kulturelle Unterschiede⁹¹
(nationalkulturelle Unterschiede in der Wahrnehmung, dem Verständnis, der Priorisierung und dem Umgang mit (Un-)Sicherheit; unterschiedliche Herangehensweisen an Interessenskonflikte und Zeitmanagement; kulturspezifisches Kommunikationsverhalten),
- Ressourcenknappheit
(sicheres Arbeiten braucht oft mehr Zeit, mehr Personal und geeignetes Equipment – auf Handelsschiffen nicht selten Mangelware) und
- räumliche Distanz zum Management
(Umsetzung und Effektivität des Veränderungsmanagements an Bord durch die Schiffsführung kann durch landseitiges Management schwer kontrolliert werden; Führungskräfte an Bord müssen von Sinnhaftigkeit überzeugt werden)

Traditionelle Methoden zur Übermittlung von Sicherheitsinformationen und für das Lernen aus (Beinahe-)Unfällen sind Flottenmitteilungen („fleet notices/circulars“), Sicherheitswarnungen („safety alerts“), Sicherheitsmeetings oder „Toolbox“-Gespräche. Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass diese Methoden nicht das gewünschte Ergebnis bei der Änderung von tief verwurzelttem Verhalten und der Denkweise der Mitarbeiter erzielen. Reflektierendes Lernen mit einfachen und ansprechenden Materialien, losgelöst vom Arbeitsalltag und unter Berücksichtigung

⁸⁹ DEUTSCHE FLAGGE: *Sicherheitskultur*. <https://www.deutsche-flagge.de/de/sicherheit/arbeitssicherheit/sicherheitskultur> (03.08.2021).

⁹⁰ LEGGE, K.: *HRM: from compliance to commitment?* In: Human Resource Management. Management, Work and Organisations. London: Palgrave, 1995. https://doi.org/10.1007/978-1-349-24156-9_6 (26.11.2021).

⁹¹ BANSE, G. ; HAUSER, R.: *Technik und Kultur. Das Beispiel Sicherheit und Sicherheitskultur(en)*. In: RÖSCH, O. (Hrsg.): *Technik und Kultur* (Wildauer Schriftenreihe Interkulturelle Kommunikation, Bd. 6). 2008, S. 61-83.

von persönlichen Erfahrungen der Lehrgangsteilnehmenden hat sich in einigen Unternehmen und Studien als effektiver erwiesen als herkömmliche Methoden.^{92 93}

Die Umsetzung des SMS an Bord und die Entwicklung einer Sicherheitskultur setzt u. a. die Realisierbarkeit, Praktikabilität und Eindeutigkeit der vorgegebenen Prozeduren voraus. Fehlen an Bord die benötigten Ressourcen (Personal, Zeit, Equipment), können die Vorgaben des SMS trotz einer guten Sicherheitskultur nicht erfüllt werden.

3.2.6.2 Sicherheitskultur und Umsetzung des SMS an Bord

Während der Seeunfalluntersuchung wurden verschiedene Diskrepanzen zwischen den Praktiken an Bord der SEOUL EXPRESS und den Vorgaben des SMS des Schiffsbetreibers sowie der guten fachlichen Praxis („industry best practice“) festgestellt:

- unvollständige PSA des verunfallten Wachmanns – er führte keins der im Schiffsbüro bereitgestellten Gasspürgeräte mit sich
- Begehung von beengten Räumen („confined spaces“) zur Überprüfung der Gefahrgutcontainer von einer einzelnen Person – es war keine zweite Person an der Einstiegs Luke postiert
- Checkliste der ausgestellten PtW unvollständig und missverständlich ausgefüllt
- PtW vorzeitig ausgestellt, bevor die Atmosphäre am Unfalltag im LR überprüft wurde
- fehlende Kontrolle über die Nutzung eines Gasspürgeräts und des Vorliegens einer sicheren Atmosphäre im LR durch die beaufsichtigende Person am Unfalltag
- Unterbrechung der Wiederbelebungsmaßnahmen (Herzdruckmassage), etwa 22 min⁹⁴ nach deren Beginn um 08:38 Uhr, für den Transport des Verunfallten ins Schiffshospital
- Nichtbeachtung weiterer Hinweise aus dem Medizinischen Handbuch See (Adrenalingabe, Kontaktaufnahme TMAS Germany)

⁹² MARITIME LOGISTICS PROFESSIONAL: *Goal Zero: An Up-close Look at Shell's Safety Culture.* <https://www.maritimeprofessional.com/magazine/story/201609/upclose-shells-culture-516318> (26.11.2021).

⁹³ BROWN BANKHEAD III, R. ; OLMSTEAD, T. A. ; MANNARD, J: *Changing Student Behavior through the Use of Reflective Teaching Practices in an Introduction to Engineering Course at a Two-Year College.* American Society for Engineering Education, 2016. Paper ID #15817.

⁹⁴ Zeitangaben stammen aus dem Statement of Facts des Kapitäns, das gemeinsam mit dem Chief Mate nach dem Notfallmanagement aus der Erinnerung erstellt wurde. Nach Auskunft des Schiffsbetreibers habe es sich um eine kurze geplante Unterbrechung gehandelt, um die Wiederbelebung auch wegen der blutenden Kopfwunde besser im Hospital fortzusetzen.

- keine Sicherung der VDR-Daten zum Unfallzeitpunkt

Ersatzweise zu den Vorgaben im SMS wurde an Bord eine alternative Sicherheitsmaßnahme ergriffen, die jedoch nicht auf der PtW schriftlich festgehalten wurde:

- Meldung des Wachmanns an den wachhabenden Offizier über Handsprechfunk beim Betreten und Verlassen der Laderäume

3.2.6.3 Sicherheitsmanagement des Schiffsbetreibers

Das SMS des Schiffsbetreibers enthält mehrere widersprüchliche, nicht eindeutige und/oder nicht praktikable bzw. unvollständige Vorgaben:

- Unklarheit, ob das bloße Nutzen von langen vertikalen Leitern (> 2 m Höhe), um zum Arbeitsort zu gelangen (ohne spezielle Arbeiten auf oder an der Leiter durchzuführen), als „Arbeiten in der Höhe“ verstanden wird und dementsprechend eine PtW oder die Nutzung von bestimmter PSA (Fallschutzausrüstung) notwendig wäre
- Nichtberücksichtigung des Risikos eines Sturzes aus größerer Höhe in den Gefährdungsbeurteilungen für die Nutzung von festinstallierten Leitern und für das Arbeiten in beengten/gefährlichen Räumen
- Einerseits Möglichkeit, PtW für das Betreten von Tanks und beengten/gefährlichen Räumen für Routineaufgaben für einen Monat auszustellen (PtW Vordruck) und andererseits Vorgabe, dass vor dem Ausstellen der PtW die Atmosphäre in beengten Räumen überprüft werden muss
- Unklarheit, welche Punkte auf der Checkliste der PtW für das Betreten von Tanks und beengten/gefährlichen Räumen nur für die Tankbegehung und welche Punkte immer anzuwenden sind
- keine Vorgaben zu (alternativen) Sicherheitsmaßnahmen bei Routineaufgaben wie den mehrfach täglich durchzuführenden Kontrollrunden der Kühl- und Gefahrgutcontainer in mehreren Laderäumen unter Benutzung langer vertikaler Leitern
- höheres Risiko eines Absturzes in beengten Räumen durch eingeschränkte Zugangs- und somit Rettungsmöglichkeiten und folglich Erforderlichkeit einer speziellen Berücksichtigung zwar im SMM identifiziert⁹⁵, aber nicht in die entsprechende PtW oder GBU einbezogen

⁹⁵ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual – 7.4.07 Work in Confined & Dangerous Spaces*. Hamburg: 01.02.2021.

Verschiedene Gegebenheiten an Bord führten zu einem von der guten fachlichen Praxis abweichenden Handeln der Besatzung oder trugen womöglich zu diesem bei:

- Nichtvorhandensein von speziellem Equipment zur Rettung von Personen aus beengten/gefährlichen Räumen (z. B. mobile Anschlagereinrichtung (Stativ/Tripod) mit spezieller Umlenkrolle oder Winde und entsprechenden Leinen)
- Nichtvorhandensein von geeigneten Anschlagpunkten für Fallschutz- und Höhenrettungsausrüstung
 - Die zwischen den Containern aufgehängte Seilkonstruktion mit einfacher Umlenkrolle musste improvisiert werden.
 - Das Hochziehen des Verunfallten war sehr kräftezehrend für die Retter.
- Vorhalten zweier Tragen im Schiffshospital, von denen eine (das Spineboard) jedoch als Rettungsmittel an Bord nicht von offizieller Stelle zugelassen ist. (vgl. 4.8.2)

In Kapitel 9.1 des SMM des Schiffsbetreibers werden folgende Hauptziele des SMS festgelegt:

1. Gewährleistung des sicheren Betriebs des Schiffes in jeder Hinsicht (in Bezug auf Personen, Güter und Umwelt)
2. Verbesserung des SMS, um Unfälle zu vermeiden, insbesondere die Wiederholung jeglicher Vorfälle, die sich nachteilig auf Sicherheits- und/oder umweltbezogene Aspekte auswirken, unabhängig davon, ob Schäden vermieden werden konnten oder nicht

Zur Umsetzung des zweiten Punktes werden die Personen der Führungsebene an Bord ausdrücklich dazu aufgefordert, alle Vorkommnisse, die Auswirkungen auf das SMS haben könnten, an den Schiffsbetreiber zur weiteren Untersuchung zu melden. Diese Untersuchung hat das Ziel, aus solchen Vorkommnissen zu lernen, das SMS zu verbessern und Korrekturmaßnahmen zu implementieren, um eine sich ständig verbessernde Sicherheitskultur zu schaffen.⁹⁶

⁹⁶ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 9.1 Reports for the Improvement of the Safety Management System*. Hamburg: 01.02.2021.

4 AUSWERTUNG

Nach der Untersuchung aller vorliegenden Informationen konnte die Ursache des Absturzes von der Leiter nicht abschließend geklärt werden. Es wurden jedoch verschiedene Aspekte identifiziert, die den Absturz begünstigt haben könnten, sowie weitere Faktoren, die als Ursache mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden konnten. Darüber hinaus wurde das Notfallmanagement der Besatzung ausgewertet.

4.1 Unklarheiten

Für den vorliegenden Unfall gab es keine Zeugen und der Unfallort war nicht videoüberwacht. Daher kann über den genauen Unfallhergang nur spekuliert werden. Da auf dem 2. Stringer Deck keine Blutspuren o. ä. gefunden wurden und die Durchstiege auf die nächste Leiter in jedem Deck versetzt und zusätzlich durch Metallgitter gesichert sind (vgl. Abbildung 11), ist es sehr wahrscheinlich, dass der Wachmann auf der Leiter zwischen dem 2. und 4. Stringer Deck abgestürzt ist. Wäre der Sturz von weiter oben erfolgt, wäre er wahrscheinlich auf einem der oberen Decks zu liegen gekommen. Der auslösende Grund für den Absturz sowie die genaue Fallhöhe, die jedoch mit maximal 5,2 m angenommen wird (vgl. Abbildung 4), konnten nicht ermittelt werden. Es konnte ebenfalls nicht mehr nachvollzogen werden, ob der Verunglückte den Kinnriemen seines Arbeitsschutzhelms ordnungsgemäß getragen hatte und ob ihm seine übrige Arbeitsschutzkleidung (Handschuhe, Overall, Sicherheitsschuhe) angemessen gepasst haben.

4.2 Auszuschließende Faktoren

Nach Untersuchung aller Beweismaterialien können die folgenden Faktoren aus Sicht der BSU als mögliche Unfallursachen oder begünstigende Faktoren mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden:

(in Bezug auf den tödlich verunglückten Wachmann)

- mangelnde Befähigung und Berufserfahrung des Wachmanns (vgl. 3.2.1.2)
- mangelnde Einweisung in arbeitssicherheitsrelevante Aspekte zu Beginn seines Einsatzes (vgl. 3.2.1.2)
- Übermüdung auf Grund von langen Arbeits- / kurzen Ruhezeiten (vgl. 3.2.1.2)
- Fremdeinwirkung von außen, z. B. im Zusammenhang mit einer Auseinandersetzung mit anderen Besatzungsmitgliedern (vgl. 3.2.1.5)
- Vorerkrankungen, die zu Schwindel oder Ohnmacht geführt haben könnten (vgl. 3.2.1.5)
- Alkoholisierung oder Drogeneinfluss (vgl. 3.2.1.5)
- Seedingstuntauglichkeit zu Beginn seines Einsatzes (vgl. 3.2.1.6)

(allgemein)

- signifikante Schiffsbewegungen durch Wind und/oder Seegang (vgl. 3.2.1.1)
- unzureichende Besetzung des Schiffes im Allgemeinen (vgl. 3.2.1.3)
- unzureichende Beleuchtung im Niedergang des Laderaums (vgl. 3.2.1.4 und 3.2.4.2.2)
- schlechter Allgemeinzustand⁹⁷ der Leiter (vgl. 3.2.1.4 und 3.2.4.2.4)
- Feuchtigkeit im Laderaum und somit verringerter Reibungskoeffizient (vgl. 3.2.1.1 und 3.2.4.2.4)
- reduzierter Sauerstoffgehalt / giftige oder brennbare Gase in der Atmosphäre (vgl. 3.1 und 3.2.5.2)

4.3 Vergleichbare Unfälle

Die Untersuchung vergleichbarer Unfälle sowie von Statistiken zeigt, dass sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit als auch die Auswirkung (insb. Rettungschancen) und somit das Risiko von Stürzen aus größerer Höhe an Bord von Schiffen durch verschiedene Rahmenbedingungen erhöht ist. Dies kann unter anderem darauf zurückgeführt werden, dass an Bord für Kontrollrunden und andere Arbeiten verschiedene lange vertikale Leitern mehrfach täglich durch unterschiedliche Besatzungsmitglieder genutzt werden müssen. Bei dem hier vorliegenden Unfall konnten folgende bereits bei anderen Unfällen erkannte Aspekte als begünstigende Umstände für Unfälle bzw. deren Auswirkung identifiziert werden, die in den nachstehenden Kapiteln teilweise genauer erläutert werden:

- Nichttragen von PSAgA⁹⁸
- lückenhafte Verfahrensanweisungen und Risikobeurteilungen im SMM
- gefährliche schiffbauliche Dimensionierung und Ausführung des täglich zu nutzenden Abstiegs in den LR
- fehlende Aufsicht durch Vorgesetzte
- Nichtbeachtung von firmeninternen Sicherheitsvorschriften und -informationen

⁹⁷ Hiermit ist lediglich der Zustand der Leiter an sich gemeint und nicht deren schiffbauliche Dimensionierung (hierzu siehe Kapitel 4.6).

⁹⁸ PSAgA: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz.

4.4 Rechtlicher Rahmen

Alle mit den Arbeitsaufgaben an Bord eines Schiffes verbundenen Risiken müssen nach ISM Code, MLC und SeeArbG (subsidiär aus Arbeitsschutzgesetz) im Voraus bewertet werden. Die internationalen maritimen Vorschriften für den Seeverkehr enthalten jedoch nur wenige praktische Konstruktionsanforderungen, die darauf abzielen, Stürze aus größerer Höhe bei verschiedenen Aktivitäten an Bord zu verhindern. SOLAS Reg. II-1/3-6 legt einige bauliche Anforderungen für Zugänge von Tanks und Laderäumen fest – jedoch nur für Öltankschiffe und Massengutfrachter. Die Installation von Fallschutzeinrichtungen wird nicht gefordert. Die Empfehlung Nr. 132 der IACS beinhaltet hingegen die Installation von Rückenschutzkörben bei vertikalen Leitern mit einer Länge von mehr als 4,5 m sowie Auffangsysteme für mitlaufende Auffanggeräte bei Leitern mit einer Länge von mehr als 6,1 m – ebenfalls nur für gewisse Öltankschiffe und Massengutfrachter.

Auf Containerschiffen, die ab dem 01. Januar 2015 gebaut wurden, wird die Installation von Rückenschutzkörben nach dem Annex 14 des CSS Codes bei Leitern mit einer Höhe von 3 m sowie immer, wenn eine Person von der Leiter in einen Laderaum fallen kann, empfohlen. Diese Vorgaben sind jedoch nicht verbindlich und beziehen sich lediglich auf Bereiche an Deck. Auf freiwilliger Basis können Schiffsbetreiber, z. B. bei der Klassifikationsgesellschaft DNV, die zusätzliche Klassennotation („class notation“) SAFELASH beantragen, die die Umsetzung der Anforderungen des Annex 14 des CSS Codes bestätigt. Ziel dieser zusätzlichen Notation sind sichere Arbeitsbedingungen, insbesondere ein sicherer Zugang zu sicheren Arbeitsplätzen bei Containersicherungsarbeiten an Deck.⁹⁹ Die SEOUL EXPRESS fällt durch ihr Baujahr (2000) nicht in den Geltungsbereich des Annex 14 des CSS Codes und hat laut ihrem Klassifikationszertifikat nicht die Notation SAFELASH.

Für einen praktischen Ansatz und eine einheitliche Durchsetzung von Vorschriften zu Gesundheits- und Sicherheitsrisiken veröffentlichen Flaggenstaaten sowohl verbindliche Vorschriften als auch unverbindliche Leitlinien. Auf internationaler Ebene hat die ILO einen Verhaltenskodex für die Unfallverhütung an Bord von Schiffen auf See und im Hafen veröffentlicht. Hier wird in beengten/gefährlichen Räumen das Tragen eines Auffang-/Rettungsgurtes für ein erleichtertes Abbergen im Notfall empfohlen. Wie auch das Handbuch See der BG Verkehr geht der Verhaltenskodex der ILO jedoch nicht auf Schutzmaßnahmen bei der Benutzung von festinstallierten, langen vertikalen Leitern ein. Auch in den „Überarbeiteten Empfehlungen für das Betreten geschlossener Räume an Bord von Schiffen“ der IMO Res. A.1050(27) findet die Absturzgefahr in solchen Räumen an Bord keine Erwähnung. Im Handbuch See werden geschlossene Laderäume (wie z. B. auf Massengut- und Containerschiffen) in Kapitel B 13 nicht als Beispiele für gefährliche Räume erwähnt. In Kapitel B 23 – Freimessen wird jedoch daraufhingewiesen, dass Laderäume vor dem Betreten freigemessen werden müssen.

⁹⁹ DNV AS: *Rules for classification: Ships – DNV-RU-SHIP Pt.6 Ch.8. Living and working conditions, Sec. 3 Safe working conditions in container securing operations - SAFELASH*. Edition July 2021. <https://rules.dnv.com/docs/pdf/DNV/RU-SHIP/2021-07/DNV-RU-SHIP-Pt6Ch8.pdf> (07.12.2021).

Nach der DGUV Regel 84 (Unfallverhütungsvorschrift See) müssen auf Schiffen unter deutscher Flagge Arbeitswege, bei denen Absturzgefahr besteht, mit Schutzvorrichtungen versehen werden, die einen Absturz von Personen verhindern (§ 4 Abs. 6). Anders als Raumleitern müssen Steigleitern nach Notwendigkeit über Schutzvorrichtungen gegen Absturz, vorzugsweise über Steigschutzeinrichtungen verfügen (§ 4 Abs. 7 a). Wann genau eine Notwendigkeit für solche Schutzvorrichtungen vorliegt, ist nicht eindeutig spezifiziert.

Aus Sicht der BG Verkehr (Geschäftsbereich Prävention) wird die bloße Benutzung von langen vertikalen Leitern (ohne an oder in der Nähe der Leiter Arbeiten auszuführen) nicht als gefährliche Arbeit eingestuft. Im Handbuch See der BG Verkehr werden zwar auf einigen Abbildungen Personen gezeigt, die bei der Nutzung einer langen vertikalen Leiter PSAgA tragen (vgl. Abbildung 16), diese wird jedoch in keinem Abschnitt des Handbuches bei dieser Tätigkeit explizit vorgeschrieben.

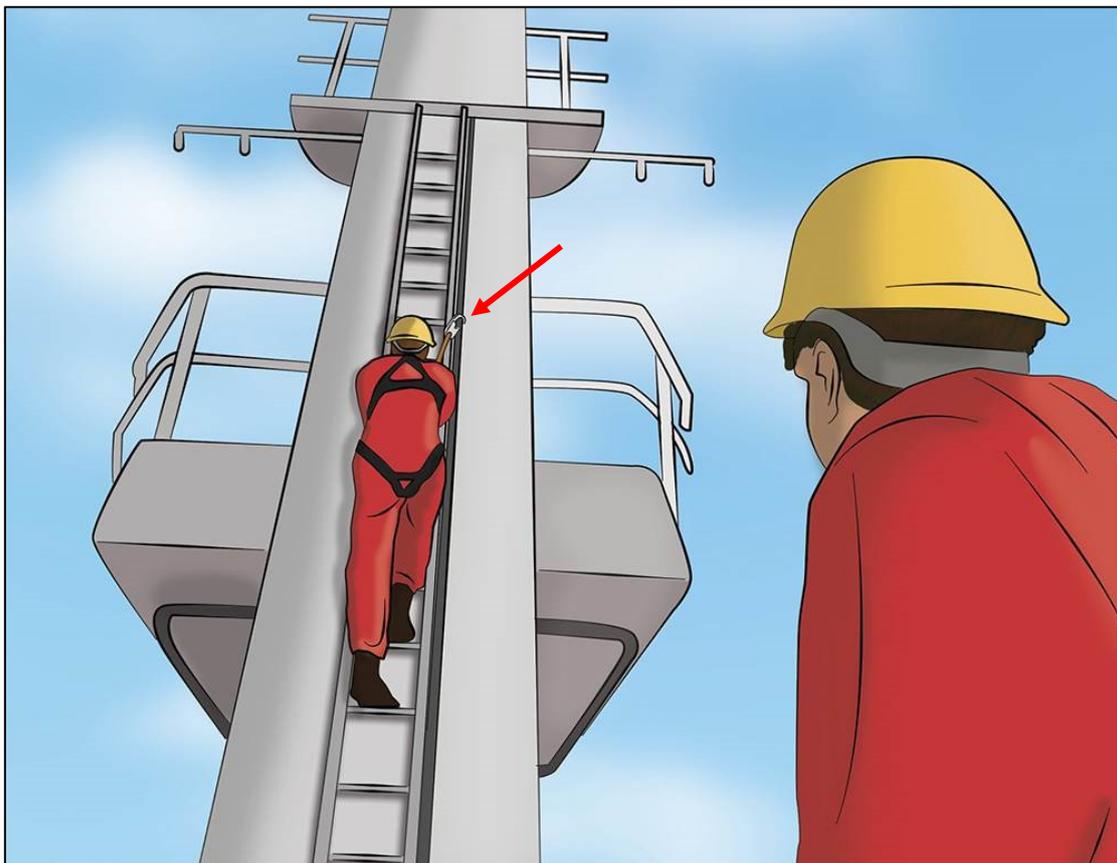


Abbildung 16: Tragen einer PSAgA bei der Nutzung einer Steigleiter¹⁰⁰

Die Person auf der Abbildung nutzt ein seitlich rechts an der Leiter geführtes mitlaufendes Auffanggerät (roter Pfeil).

¹⁰⁰ Quelle: BG VERKEHR: *Kompodium Arbeitsschutz – Handbuch See*, A – Persönliche Schutzausrüstung, A 7 Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz. 2014. https://kompodium.bg-verkehr.de/bgverkehr/xhtml/document.jsf?docId=bgverkehr_hbsee_a/bgverkehr_hbsee_a-Documents/hbsee_a07/hbsee_a07.pdf&alias=bgverkehr_hbsee_a_hbseea07_1&anchor=&event=navigation (07.12.2021), Markierung durch BSU.

In Deutschland gibt es für den Landbereich eindeutigere Empfehlungen für die Konstruktion und die Benutzung von langen vertikalen Leitern, z. B. an Gebäuden oder in Schächten. Wegen der höheren Absturzgefahr sind Steigleitern nach der DGUV Information 208-032 bspw. nur dann zulässig, wenn der Einbau einer Treppe betriebstechnisch nicht möglich ist oder die Leiter nur gelegentlich genutzt werden muss. Steigleitern mit mehr als 5 m Fallhöhe müssen, soweit es betriebstechnisch möglich ist, mit Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz ausgestattet sein. Für Steigleitern, die bei der Rettung von Personen begangen werden müssen oder in umschlossenen, engen Räumen muss eine Steigschutzeinrichtung vorhanden sein, während ein Rückenschutz nicht zulässig ist. Solch genaue Vorgaben gibt es für die Seeschifffahrt nicht.

4.5 Arbeitsschutz

Die Untersuchung der BSU hat ergeben, dass beim Betreten von Laderäumen und der damit verbundenen Nutzung langer vertikaler Leitern Arbeitsschutzmaßnahmen gegen die Gefahr eines Absturzes aus größerer Höhe sowie gegen die Gefahren in beengten Räumen (lebensfeindliche Atmosphäre) getroffen werden sollten.

4.5.1 Absturzgefahr

Es wurden im vorliegenden Fall keine ausreichenden Maßnahmen getroffen, um die Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder die Auswirschwere eines Sturzes während der Nutzung der langen Laderaumleitern hinreichend zu minimieren (z. B. durch technische Maßnahmen, organisatorische Maßnahmen oder PSA). Wenngleich der Zugang zur Laderaumleiter durch die farblich hervorgehobene Einstiegsluke und die innenliegende Beschriftung des Lukendeckels (vgl. 3.2.4.2.5) übersichtlich ist, man also nicht zufällig in den Niedergang hereingeraten kann und keiner plötzlichen Gefahr ausgesetzt ist, besteht aus Sicht der BSU dennoch die Gefahr eines Absturzes auf der Leiter selbst. Ursachen können z. B. ein Abrutschen, ausgelöst durch Schmutz und/oder Feuchtigkeit, schlechtsitzende Arbeitsschutzkleidung, Übermüdung oder Unachtsamkeit, oder ein Gleichgewichtsverlust aufgrund unterschiedlichster Faktoren sein. Die Auswirschwere eines Absturzes wird erhöht durch die Fallhöhe aufgrund der Länge der Leiter(n) sowie die schlechte Erreichbarkeit der unteren Decks mit der Rettungsmulde.

An Bord der SEOUL EXPRESS sowie auf vergleichbaren Containerschiffen, ist durch die Notwendigkeit einer mehrfach täglichen Nutzung langer vertikaler Leitern in Laderäumen auch die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Sturzes zumindest immer dann erhöht, wenn täglich Kühl- und/oder Gefahrgutcontainer im Laderaum kontrolliert werden müssen. Daher ist die Nutzung einer PSAG bei Fallhöhen von mehr als 2 - 3 m aus Sicht der BSU angebracht. Insbesondere bei der Notwendigkeit einer häufigen Nutzung solcher Leitern sollten Maßnahmen getroffen werden, die die/den Nutzer/in beim Ab-/Aufstieg nicht unnötig behindern. Daher wird in diesem Fall ein Falldämpfer mit zwei Sicherungshaken (vgl. Abbildung 6, Mitte) nicht als praktikabel angesehen. Zum einen würde dessen korrekte Nutzung den benötigten Zeitaufwand für solche täglichen Routinetätigkeiten erheblich erhöhen und zum anderen wird die Leiter während der ständigen Umsetzung der Sicherungshaken mit nur einer Hand gegriffen.

Kommt es im Laderaum wie im vorliegenden Fall zu einem Unfall, der eine Rettung über die Raumleiter notwendig macht, sind aus Sicht der BSU Rückenschutzkörbe als alleinige Einrichtung zum Schutz gegen Absturz ungeeignet (vgl. DGUV Information 208-032). Das Betreten des Raumes mit einem Pressluftatmer und dazugehörigen Druckluftzylindern auf dem Rücken oder auch die Erreichbarkeit der unteren Decks mit der Rettungsmulde (Breite: 60 cm) können durch Rückenschutzkörbe behindert und so eine Rettung zusätzlich erschwert werden.

4.5.2 Lebensfeindliche Atmosphäre

Die BSU geht aufgrund der dauerhaften mechanischen Belüftung des Laderaums, des Ergebnisses der Atmosphärenmessung durch den Ersten Offizier kurz nach dem Unfall sowie des Obduktionsberichtes nicht davon aus, dass ein Sauerstoffmangel oder giftige Gase unfallursächlich waren. Da gewöhnliche Gasspürgeräte jedoch nicht alle gefährlichen Gase detektieren können, kann zum einen eine Gasvergiftung nicht mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen werden und zum anderen ist daher eine Rettung des Verunfallten unter Atemschutz durchaus gerechtfertigt.

Laut SMM sind Laderäume pauschal als „confined space“ klassifiziert, egal ob permanent mechanisch belüftet oder nicht. Der Schiffsbetreiber räumt für Routinetätigkeiten in belüfteten Laderäumen jedoch Handlungsspielraum und die Möglichkeit eines „erleichterten Procederes“ ein (vgl. 3.2.4.1). Aus Sicht der BSU besteht hier der Bedarf einer Klarstellung im SMM des Schiffsbetreibers, welchen Verfahrensanweisungen im Fall von Routinetätigkeiten in belüfteten Laderäumen gefolgt werden soll und welche Sicherheitsmaßnahmen notwendig sind. Für das Erstellen neuer Verfahrensanweisungen müsste dann eine entsprechende Risikoanalyse durchgeführt werden.

Aufgrund der Klassifizierung eines LRs als beengter Raum („confined/enclosed space“) gemäß SMM des Schiffsbetreibers und der IMO Resolution A.1050(27) sollte am Einstieg ein entsprechendes Warnzeichen angebracht werden, das Personen, die den LR begehen müssen, an die Gefahren sowie die Notwendigkeit einer PtW erinnert und Unbefugte von einem unerlaubten Betreten abhält:



Abbildung 17: Kombiniertes Warn-, Verbots- und Gebotszeichen für beengte/gefährliche Räume¹⁰¹

4.5.3 Permit to Work und Gefährdungsbeurteilungen

Die Untersuchung des Umgangs mit dem PtW-System hat gezeigt, dass zum einen das System an sich und zum anderen dessen Umsetzung an Bord im vorliegenden Fall nicht effektiv waren. Während die vorgegebene Handhabung mit PtWs laut SMM teilweise widersprüchlich ist, wurden konkrete Vorgaben zur sicheren Begehung von beengten Räumen bordseitig nicht umgesetzt. Darüber hinaus ist die Checkliste der genutzten PtW für die Begehung von Laderäumen nur bedingt geeignet (vgl. 3.2.4.1). Es besteht die Gefahr, dass dies zu Verwirrung bei denjenigen führt, die diese Dokumente verwenden und andere im SMS schulen.

Durch die Möglichkeit einer PtW-Laufzeit von bis zu einem Monat für Routineaufgaben wird das Grundprinzip einer PtW ad absurdum geführt. Eine PtW sollte tagesaktuell sein und sich auf eine bestimmte Arbeit an einem festgelegten Ort mit begrenztem zeitlichen Rahmen, die von einzelnen Besatzungsmitgliedern ausgeführt wird, beschränken. Sind an Bord Routineaufgaben, die gefährliche Arbeiten umfassen, auf einer mehrfach täglichen Basis zu erledigen, kann dies einen Konflikt zwischen dem bürokratischen, personellen und zeitlichen Aufwand für die tägliche Ausstellung einer PtW und den hierfür verfügbaren Ressourcen im Bordbetrieb erzeugen. In diesem Fall müssen praktikable alternative Maßnahmen zur Risikosteuerung gefunden werden.

Anders als in verschiedenen internationalen Leitlinien zum sicheren Betreten beengter Räume (vgl. 4.4 und 9.1.3) wird im SMM des Schiffsbetreibers auf Absturzgefahren in beengten Räumen sowie deren größeren Einfluss auf die Sicherheit durch die eingeschränkte Zugänglichkeit hingewiesen.¹⁰² In der entsprechenden GBU sowie der PtW wird die Absturzgefahr hingegen nicht berücksichtigt. Auch in der eigenständigen

¹⁰¹ Quelle: INTELLI PERMIT: *The Confined Space Permit to Work*. <https://www.intellipermit.com/the-confined-space-permit-to-work/> (20.12.2021).

¹⁰² HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual – 7.4.07 Work in Confined & Dangerous Spaces*. Hamburg: 01.02.2021.

GBU zur Nutzung von festinstallierten vertikalen Leitern wird das Risiko eines Sturzes aus größerer Höhe nicht explizit genannt, jedoch die PtW für das Arbeiten in der Höhe als Maßnahme zur Risikosteuerung angegeben (vgl. 3.2.4.1). Eine solche PtW ist allerdings in der Regel nicht dafür gedacht, das bloße Benutzen der Leiter abzudecken, wenn nicht auch an der Leiter oder von der Leiter aus gearbeitet wird. Aus Sicht der BG Verkehr (Geschäftsbereich Prävention) fällt das Nutzen der Leiter, um zum Arbeitsort zu kommen, nicht unter die gefährlichen Arbeiten, für die eine PtW notwendig wäre.

Die BSU ist der Auffassung, dass für eine angemessene Risikominimierung die bestehenden Risiken umfassend identifiziert und berücksichtigt werden müssen, insbesondere Gefahren mit einer hohen Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkschwere. Der vorliegende Fall hat erneut gezeigt, dass auch bei der reinen Begehung einer vertikalen Leiter im LR das Risiko eines Absturzes aus größerer Höhe besteht, der fatale Folgen haben kann. Dies sollte sowohl in den entsprechenden Gefährdungsbeurteilungen als auch auf dem Formular der PtW für beengte Räume berücksichtigt werden, um geeignete risikominimierende Maßnahmen treffen zu können.

4.6 Schiffbau – Absturzgefährdung im Laderaum

Die Dimensionierung der Einstiegs Luke, der Decksdurchstiege sowie der Raumleitern im LR Nr. 3 der SEOUL EXPRESS entsprechen den anzuwendenden Vorschriften für Containerschiffe dieser Größe und dieses Baujahres. Durch den fehlenden waagerechten Abstand (geringer als die geforderten 15 cm) zwischen der Raumleiter und festen Bauteilen (Stützstrebe sowie tragende obere Beplattung und Horizontalprofil des Schotts) zwischen dem 2. und 4. Stringer Deck sind die Vorgaben aus § 21 Abs. 5 der DGUV Vorschrift 84 jedoch nicht erfüllt.

Die seitlich angeschweißten Stützstreben der Leiter sorgen insbesondere zwischen dem 2. und 4. Stringer Deck für einen schrägen Tritt auf einer der Leitersprossen und mindern zudem deren Greifbarkeit (vgl. Abbildung 12). Dies kann die sichere Begehung des Laderaums beeinträchtigen. Inwiefern dies zum Unfall ursächlich oder begünstigend beigetragen hat, konnte nicht abschließend ermittelt werden.

Feuchtigkeit zusammen mit Schmutz, Ladungsrückständen, Farbabplatzungen und/oder Rostpartikeln können die Leiter rutschig und das Nutzen der Leiter gefährlich machen. Es ist jedoch zu beachten, dass Leitern, Geländer, Laufstege, usw., die den Zugang zu Laderäumen bilden, wie auch im vorliegenden Fall oft aus Vierkant- und Flacheisenprofilen hergestellt werden. Deren Kanten sowie Schweißverbindungen stellen eine Schwachstelle in jedem Beschichtungssystem dar – insbesondere dort, wo Abrieb oder mechanische Beschädigungen möglich sind (vgl. MSC.1/Circular.1279). Im vorliegenden Fall gibt es keine konkreten Anhaltspunkte dafür, dass ein schlechter Allgemeinzustand der Leiter zum Unfall beigetragen hat.

Die Vorschriften und Richtlinien für die Konstruktion von Steig- und Raumleitern an Bord von Schiffen verschiedener Typen sind nicht einheitlich (vgl. 3.2.3 und 9.1). Für Zustiege zu Laderäumen unter Deck auf Containerschiffen wie der SEOUL EXPRESS,

die täglich durch die Crew begangen werden müssen, gibt es keine verbindlichen, internationalen baulichen Vorgaben, die – z. B. durch die Dimensionierung der Leiter oder den alternativen Einbau einer Treppe – das Risiko eines Absturzes in den Laderaum bzw. das tiefergelegene Deck verringern. Auch die Ausstattung von Leitern mit festen Führungen für mitlaufende Auffanggeräte oder das Vorhandensein von geeigneten Anschlagpunkten für PSAgA im Allgemeinen sind nicht vorgeschrieben. Im Bereich des Arbeitsschutzes gibt es allerdings auch keine internationale Standardisierung für PSAgA, um die Kompatibilität von z. B. festen Führungsschienen für Auffangsysteme verschiedener internationaler Hersteller zu gewährleisten.

Das Fehlen von geeigneten Anschlagpunkten sowohl für PSAgA als auch für Rettungs-ausrüstung im Bereich des Laderaumniedergangs erschweren zum einen die praktikable Nutzung persönlicher Schutzausrüstung und zum anderen die sichere Rettung eines Verunfallten aus dem Laderaum (vgl. 3.2.4.2 und 3.2.5.2).

4.7 Übergewicht bei Seeleuten

Der erhöhte BMI des Verunfallten wurde aufgrund der Ergebnisse des Obduktionsberichtes sowie verschiedener Aussagen der Schiffsbesatzung nicht als Unfallursache eingestuft. Es gibt keine Hinweise darauf, dass der Verunfallte durch seinen erhöhten BMI bei der täglichen Arbeit an Bord beeinträchtigt war oder aufgrund seiner Übergewichtigkeit ernsthafte Begleiterkrankungen hatte. Ein mangelhaftes Verpflegungsangebot oder ungenügende Möglichkeiten für eine sportliche Betätigung an Bord konnten nicht identifiziert werden.

Eine Obduktion kann zur Todesursachenklärung beitragen, jedoch u. U. plötzliche Vorgänge, wie z. B. eine Verengung der Herzkranzgefäße oder Herz-Rhythmus-Störungen aufgrund von Übergewicht oder auch andere temporäre Beeinträchtigungen (z. B. Schwindel / Schwarzwerden vor den Augen), nicht immer verlässlich nachweisen. Daher kann dieser Aspekt nicht mit Sicherheit als Faktor, der den Unfall begünstigt haben könnte, ausgeschlossen werden.

Herausforderungen, die bei Übergewicht an Bord auftreten können, sind z. B. eine erschwerte Abbergung im Notfall sowie eine zu kleine Dimensionierung von individuellen und kollektiven Rettungsmitteln, Fallschutzausrüstungen und anderer PSA sowie von Zugängen und Mannlöchern (vgl. 3.2.4.3). Diese Probleme treten jedoch nicht nur bei übergewichtigen Seeleuten auf, sondern auch bei Personen, die allein aufgrund Ihrer Körpergröße oder eines muskulösen Körperbaus ein überdurchschnittliches Körpergewicht haben. Die Nutzung des BMI als Indikator für krankhaftes Übergewicht mit dem Grenzwert von 40 kg/m² im Rahmen der Seediensttauglichkeitsuntersuchung scheint aktuell aber alternativlos.

4.8 Notfallmanagement

4.8.1 Vorgehen an Bord der SEOUL EXPRESS

Das Notfallmanagement der Besatzung wurde ohne die Zuhilfenahme von Verfahrensanweisungen, Checklisten, Leitlinien oder anderen Entscheidungshilfen durchgeführt. Dies resultierte zum einen darin, dass mehrere erforderliche Handlungen nicht oder unsachgemäß getätigt wurden (vgl. 3.2.5 und 3.2.6.2). Zum anderen wurde der Verunfallte jedoch schnell gefunden und aus dem LR evakuiert. Die durch die Besatzung getroffenen Maßnahmen waren weder ursächlich für das Versterben des Wachmanns, noch haben sie dazu beigetragen.

Mehrere beengte/geschlossene Räume (Laderäume) waren – entgegen der Vorschriften des SMM – durch den verunfallten Wachmann ohne Begleitung durch ein weiteres Besatzungsmitglied begangen worden. Dadurch waren sein Aufenthaltsort sowie auch der Unfall an sich, nachdem durch den wachhabenden Offizier auf der Brücke keine Funkverbindung mehr hergestellt werden konnte, zunächst unbekannt. Wäre die Einstiegs Luke des LR wie vorgeschrieben durch eine „Standby Person“ besetzt gewesen, hätte der Sturz umgehend an die Brücke gemeldet werden können. Dann hätte ebenfalls die Möglichkeit bestanden, sofort alle notwendigen Gerätschaften an den Unfallort mitzunehmen, um den Verunfallten medizinisch zu versorgen und zu evakuieren. Weiter hätte unmittelbar nach Eingang der Meldung auf der Brücke der Generalalarm oder ein anderer geeigneter Alarm mit öffentlicher Durchsage ausgelöst werden können, sodass alle Crewmitglieder entsprechend ihrer Aufgabe in der Sicherheitsrolle zur Verfügung gestanden hätten.

Der Kapitän übernahm nach der Meldung des Zweiten Ingenieurs über die Notwendigkeit einer Trage zum Abbergen eines Verletzten die interne Kommunikation auf der Brücke und die Leitung der Notfallorganisation. Während des Notfallmanagements wurden einige wesentliche Informationen, wie z. B. die Schwere und Art der Verletzungen oder auch welche der zur Verfügung stehenden Tragen (Spineboard & Rettungsmulde mit Vakuummatratze) benötigt wird, nach Ansicht der BSU nicht in ausreichendem Maße kommuniziert. Der Kapitän war so in seiner Position auf der Brücke nicht vollumfänglich über die Umstände im LR sowie den genauen Plan zur Evakuierung und Versorgung des Verunfallten informiert.

Der Erste Offizier soll gemäß Sicherheitsrolle im Notfall die Einsatzleitung vor Ort übernehmen. Im vorliegenden Fall war er selbst aktiv in die Rettung eingebunden und agierte im LR als Atemschutzgeräteträger. Hierdurch übernahm er gleichzeitig die Aufgaben des Einsatzleiters – diese Rolle wurde bis zum Eintreffen des Kapitäns von keinem anderen Crewmitglied übernommen – sowie Aufgaben, die der Einsatzgruppe Deck zuzuordnen sind. Durch dieses Handeln entgegen der vorgegebenen Notfallorganisation laut Sicherheitsrolle belastete sich der Erste Offizier mit zusätzlichen Aufgaben, anstatt diese zu delegieren.

Die medizinische Versorgung des Verunfallten sowie die Art und Weise der Rettung entsprach in mehreren Punkten nicht den Empfehlungen des Medizinischen Handbuchs See. (vgl. 3.2.5.2) Da der Verunfallte reanimationspflichtig war und eine lebensfeindliche Atmosphäre im LR nicht ausgeschlossen werden konnte, musste der

Verunfallte jedoch schnellstmöglich aus dem potentiellen Gefahrenbereich evakuiert werden – egal mit welchen Mitteln. „Eine Rettung mit Umlagerung in die Rettungsmulde, mit HWS-Immobilisierung, Anmodellierung der Vakuummatratze unter Atemschutz, bei weiterhin laufender Reanimation durch Laien, stellte keine praktikable Option dar.“¹⁰³

Das Fehlen von spezieller Rettungsausrüstung und geeigneter Anschlagpunkte erschwerte die Evakuierung des Verletzten aus dem Laderaum und setzte mehrere Beteiligte einem höheren Risiko aus: Wären neben der Einstiegs Luke keine Container an Deck gestaut gewesen, hätte man die Umlenkrolle / den Block nicht sicher und in geeigneter Höhe dort aufhängen können. Durch das Verwenden einer einfachen Umlenkrolle ohne Rücklauf Sperre wäre es bei einem versehentlichen Loslassen der Rettungsleine zu einem nahezu freien Fall des Verunfallten gekommen. Dies hatte auch ein zusätzliches Verletzungsrisiko für die Retter im Laderaum zur Folge. Sowohl durch die versetzte Anordnung der untereinander liegenden Leitern als auch durch den einfachen Block im Gegensatz zu einer Talje / einem Flaschenzug war ein sehr hoher Kraftaufwand nötig, um den Verletzten hochzuziehen.

4.8.2 Spineboard als Rettungsmittel an Bord

Die Dimensionierung der Rettungsmulde mit Vakuummatratze sorgte wiederholt dafür, dass sich für den Transport von Verletzten nach einem Sturz aus der Höhe für das handlichere Spineboard entschieden wurde. (vgl. BSU Untersuchungsbericht 452/19)

Die durch die BG Verkehr zugelassene und zur medizinischen Ausrüstung gehörende Rettungsmulde ist etwa 60 cm, das Spineboard etwa 43 cm breit. Die Rettungsmulde ist jedoch durch die integrierte Fußstütze das Optimum für eine senkrechte Rettung. Mit dem schmaleren Spineboard scheint der Transport eines Verletzten durch enge Gänge, Treppen und Luken an Bord zwar zunächst einfacher, es ist jedoch aus Sicht des Seeärztlichen Dienstes mit dem angebrachten Gurtsystem nicht für eine senkrechte Rettung durch medizinische Laien geeignet.¹⁰⁴ Allein der Transport von Verletzten an Deck und in den Aufbauten macht für die Passage der schiffbaulich oft schmal dimensionierten Wege an Bord ein Kippen, Anstellen oder Drehen der Trage notwendig. Anders als das Spineboard kann hier die Rettungsmulde mit integrierter Vakuummatratze einen stabilen Transport von Verletzten sicherstellen, ohne dass diese verrutschen oder auf der Trage unbeabsichtigt bewegt werden. Beim Bordbesuch der SEOUL EXPRESS durch die BSU konnte bestätigt werden, dass der Unfallort auch mit der breiteren und längeren Rettungsmulde hätte erreicht werden können – wengleich mit einigen Schwierigkeiten durch die räumliche Anordnung und Abmessung der Wege an und unter Deck.

Die Handhabung der Rettungsmulde wird im Medizinischen Handbuch See beschrieben und auf den medizinischen Wiederholungslehrgängen geübt. Die richtige Verwendung des Spineboards und auch ein Abwägen, wann der Einsatz des Spineboards gegenüber der Rettungsmulde angebracht sein kann, ist jedoch weder Teil der medizinischen Ausbildung von Seeleuten noch im Medizinischen Handbuch

¹⁰³ Stellungnahme Seeärztlicher Dienst vom 04.02.2022.

¹⁰⁴ Gespräch zwischen dem Seeärztlichen Dienst und der BSU am 11.02.2022.

See thematisiert. Aus Sicht des Seeärztlichen Dienstes ist der Besatzung als medizinischen Laien daher nicht zuzumuten, sich im Notfall unter Stress richtig zwischen Spineboard und Rettungsmulde zu entscheiden.¹⁰⁵

Das System der maritimen Medizin in Deutschland und für Schiffe unter deutscher Flagge besteht aus vielen Komponenten¹⁰⁶, die miteinander zusammenhängen und teilweise aufeinander aufbauen. Die Eigeninitiative von Schiffsbetreibern bei der Bereitstellung von zusätzlicher Ausrüstung ist aus Sicht der BSU grundsätzlich lobenswert und zu begrüßen. Bei medizinischen Fragen sollte jedoch zunächst mit dem Seeärztlichen Dienst der BG Verkehr und dem Ausschuss für medizinische Ausstattung in der Seeschifffahrt¹⁰⁷ beraten und ein Ausbrechen aus dem durchdachten System vermieden werden. Dies trifft auch in Bezug auf das Spineboard zu, das nicht dem Stand der medizinischen Anforderungen in der Seeschifffahrt¹⁰⁸ entspricht und aus Sicht des Ausschusses nicht als geeignete medizinische Ausstattung angesehen wird.

4.8.3 Medizinisches Handbuch See als Handlungsanleitung

Die vorrangige Funktion des Medizinischen Handbuchs See besteht nicht darin, Nachschlagewerk für Sofortmaßnahmen zu sein, da außerhalb des Bordhospitals keine Zeit bleibt, das Handbuch zu nutzen. Im November 2021 veröffentlichte der Seeärztliche Dienst Notfallkarten als Ergänzung des Medizinischen Handbuchs See und als neuen Bestandteil der Notfalltasche, die ebenfalls zur medizinischen Ausstattung an Bord gehört. Diese schließen die informatorische Lücke während der Rettungskette, helfen bei den wichtigsten medizinischen Erstmaßnahmen am Unfallort und fassen die Sofortmaßnahmen bei lebensbedrohlichen Notfällen kompakt und übersichtlich zusammen. Anders als im Handbuch im Kapitel A. (Notfälle) werden in den Notfallkarten auch (Hals-)Wirbelsäulenverletzungen thematisiert, sodass diese bei der Rettung und dem Verletzentransport berücksichtigt werden. Da die Notfallkarten erst nach dem vorliegenden Unfall herausgegeben wurden, stand der Besatzung der SEOUL EXPRESS dieses wertvolle Hilfsmittel noch nicht zur Verfügung.

Weder das Medizinische Handbuch See noch die Notfallkarten geben Handlungsempfehlungen bezüglich der Einstellung von Wiederbelebungsmaßnahmen, sofern keine Schockabgabe durch den AED erfolgt ist. (Die Schockabgabe durch den AED ist nur dann möglich, wenn durch das Gerät ein Herzkammerflimmern sicher erkannt wird.)

¹⁰⁵ ebenda.

¹⁰⁶ Seediensstauglichkeitsuntersuchungen, Funkärztliche Beratung, medizinische Ausstattung und Räumlichkeiten, Medizinisches Handbuch See, Notfalltasche mit Notfallkarten, medizinische Erstausbildung und Wiederholungslehrgänge.

¹⁰⁷ Den Vorsitz für den Ausschuss hat das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). Die Geschäftsführung liegt beim Seeärztlichen Dienst der BG Verkehr. Die Mitglieder des Ausschusses werden für jeweils drei Jahre vom BMDV benannt. Auf Grund seiner Zusammensetzung bildet der Ausschuss ein Expertengremium der maritimen Medizin und Pharmakologie.

¹⁰⁸ Stand der medizinischen Erkenntnisse, bekanntgemacht im Verkehrsblatt oder im Bundesanzeiger durch das BMDV. Am Tag des Unfallereignisses war die sechste Bekanntmachung des Stands der medizinischen Erkenntnisse vom 18.02.2022 (BANz AT 02.06.2020 B8) maßgeblich, seitdem zuletzt durch die achte Bekanntmachung vom 21.10.2021 (BANz AT 03.11.2021 B6) abgelöst. Hinsichtlich der zugelassenen Tragen gab es keine Änderungen.

4.9 Sicherheitskultur und ISM

In Kapitel 3.2.6 wurden in Bezug auf das Sicherheitsmanagement des Schiffsbetreibers verschiedene Aspekte identifiziert, die die Umsetzung der Vorgaben des SMS an Bord erschweren (Widersprüche, Mehrdeutigkeit, Unzweckmäßigkeit). Dies steht der Entwicklung einer Sicherheitskultur an Bord sowie der Auswahl geeigneter Sicherheitsmaßnahmen entgegen. Die richtige Handhabung von Checklisten und Verfahrensanweisungen ist bordseitig u. a. auch eine Versicherung für die Besatzung, im Sinne des Schiffsbetreibers zu handeln. Hierfür müssen die Anweisungen der verschiedenen Dokumente eindeutig und an Bord umsetzbar sein.

Die aufgeführten Diskrepanzen zwischen den Praktiken an Bord und den Vorgaben des firmeninternen SMS sowie der guten fachlichen Praxis deuten aus Sicht der BSU darauf hin, dass zum einen die Sicherheitskultur an Bord der SEOUL EXPRESS und zum anderen das SMM in einigen Bereichen optimiert werden kann. Dies wird unterstrichen durch die Tatsache, dass die Besatzung es für notwendig hielt, abweichend vom SMM alternative Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen. (vgl. 4.5)

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Nach der Untersuchung und Auswertung aller vorliegenden Informationen kommt die BSU zu verschiedenen Schlussfolgerungen. Darauf aufbauend werden im Anschluss konkrete Sicherheitsempfehlungen gegeben, um vergleichbare Unfälle in Zukunft zu vermeiden.

5.1 Unfallursache

Die konkrete Ursache für den Sturz des Wachmanns war nicht zu ermitteln. Es wurden jedoch mehrere Faktoren identifiziert, die zu dem Arbeitsunfall beigetragen oder diesen begünstigt haben könnten. Einige wurden in der Vergangenheit auch bei vergleichbaren Unfällen festgestellt.

Unter dem Management des Schiffsbetreibers der SEOUL EXPRESS passierte schon im Jahr 2019 ein weiterer tödlicher Unfall durch einen Sturz aus größerer Höhe in einem Laderaum (vgl. BSU Untersuchungsbericht 452/19 SAJIR). Die allgemein hohe Zahl von tödlichen Unfällen der Kategorie Fallen/Stürzen auf Container-, Schüttgut- und Stückgutschiffen mit ähnlichen begünstigenden Rahmenbedingungen legt nahe, dass für die Reduzierung der Unfallzahlen eine Risikominimierung unter Berücksichtigung der Maßnahmenhierarchie (vgl. Abbildung 7) notwendig ist.

Bei der IMO wurde ein entsprechender Handlungsbedarf bereits erkannt und eine Arbeitsgruppe mit der Analyse von Unfalluntersuchungsberichten zu Stürzen aus größerer Höhe und der Ableitung geeigneter Empfehlungen beauftragt (vgl. 6.4). Es wurde identifiziert, dass Aufgaben, bei denen die Gefahr eines Absturzes besteht, nicht immer als gefährliche Arbeiten betrachtet werden, sodass keine geeigneten Maßnahmen zur Vermeidung von Abstürzen oder der Minimierung ihrer Folgen getroffen werden.¹⁰⁹

5.2 Arbeitsschutz

- Durch das Einstufen des Benutzens von langen vertikalen Leitern, um z. B. an den Arbeitsort zu gelangen, als nicht gefährliche Arbeit mangelt es bei dieser unfallträchtigen Routinetätigkeit an verbindlichen Vorschriften und Maßnahmen für die Arbeitssicherheit. – *Das Nicht-Tragen von PSA sowie die Dimensionierung von täglich zu begehenden Laderaumniedergängen tragen zu einem erhöhten Risiko für Seeleute bei.*
- Die Gefahr von Stürzen aus größerer Höhe muss bei der GBU, PtW, weiteren SMS-Verfahrensanweisungen sowie in nationalen und internationalen Leitlinien für das Betreten beengter/gefährlicher Räume berücksichtigt werden. – *Eine umfassende Betrachtung aller Gefahren ist die Voraussetzung für das Entwickeln geeigneter Maßnahmen zur Risikosteuerung.*
- Die bordseitige Umsetzung der arbeitsschutzbezogenen Verfahrensanweisungen des Safety Management Systems ist angesichts der Rahmenbedingungen an Bord

¹⁰⁹ IMO: III 8/4, Lessons Learned and Safety Issues Identified from the Analysis of Marine Safety Investigation Reports – *Report of the Correspondence Group on Analysis of Marine Safety Investigation Reports*, 21.2. London: 22.04.2022.

nicht immer praktikabel. – *Unklarheiten, Widersprüche und Unzweckmäßigkeit innerhalb des SMS müssen eliminiert werden für die erfolgreiche Umsetzung der Verfahrensanweisungen an Bord. Nur so können die beabsichtigten Sicherheitsmaßnahmen zu der gewünschten Risikominimierung führen.*

- Das Übergehen von scheinbar offensichtlichen und alltäglichen Gefahren im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung führt zu unvollständigen Maßnahmen zur Risikosteuerung und Lücken bei der Arbeitssicherheit. – *Dies birgt durch das deutlich erhöhte Gefahrenpotential bei der Arbeit an Bord (widrige Arbeits-, Umwelt- und Lebensbedingungen) ein nicht akzeptables Risiko.*
- Auf existierenden Schiffen ist es notwendig, sich auf organisatorische und verhaltensbezogene Schutzmaßnahmen sowie PSA zu konzentrieren, um das Risiko von Stürzen aus größerer Höhe zu minimieren. – *Da verbindliche bauliche Veränderungen in der bestehenden Welthandelsflotte kaum durchsetzbar sind, könnten jedoch technische Neuerungen (z. B. permanente Überwachung der Atmosphäre im LR über Sensoren) die Arbeit der Seeleute sicherer machen.*

5.3 Schiffbau

5.3.1 Absturzgefährdung im Laderaum

- Die aktuell verbindlichen Bauvorschriften für Containerschiffe bieten für Besatzungen keinen ausreichenden Schutz vor Stürzen aus großer Höhe während des Bordbetriebes. – *Schiffskonstruktions- und -baunormen könnten einige Möglichkeiten bieten, das Risiko von Stürzen aus größerer Höhe für Seeleute und andere Personen an Bord neuer Schiffe zu minimieren. (Entfernen des Ursprungs der Gefahr und/oder Ändern ihrer Eigenschaften, Technische Sicherheitsmaßnahmen; vgl. 3.2.4.1) Lange vertikale Leitern in Laderaumniedergängen, insbesondere die, die täglich genutzt werden müssen (z. B. für die Ladungskontrolle), stellen ein erhöhtes Risiko dar und sollten auf neuen Schiffen verbindlich durch Treppen oder geneigte Leitern mit Handläufen ersetzt werden.*
- Eine international fehlende Standardisierung für Fallschutzausrüstung erschwert den Erlass von verbindlichen Vorschriften zu festinstallierten Führungen für mitlaufende Auffanggeräte an vertikalen Leitern auf Seeschiffen. – *Führungsschienen müssen mit den, z. B. von Hafendarbeitern, in anderen Ländern verwendeten Systemen oder anderen Arten von mitlaufenden Auffanggeräten im Allgemeinen kompatibel sein. Nach der Standardisierung von PSAGÄ könnten im Anschluss festinstallierte Führungen an Raum- und Steigleitern verbindlich vorgeschrieben werden.*
- Der Niedergang in den Laderaum Nr. 3 stellt aufgrund der angebrachten Stützstrebe auf Höhe einer Leitersprosse sowie der Nähe der Leiter zu anderen festen Bauteilen, ein Unfall- und Verletzungsrisiko dar. – *Die Einhaltung verbindlicher schiffbaulicher Normen des Flaggenstaates, der Klassifikationsgesellschaft sowie der IMO ist zwingend erforderlich und sollte im Rahmen von Hafenstaatkontrollen und anderen Audits kontrolliert werden.*

5.3.2 Dimensionierung

- Die kleine Dimensionierung von Luken, Niedergängen, Durchstiegen und anderen Wegen an Bord erschwert die Rettung von Verunfallten mit der Rettungsmulde.
– *Angesichts der Abmaße des vorgeschriebenen Rettungsmittels wäre es für einen reibungslosen und schnellen Transport von Verletzten sinnvoll, bestimmte Bereiche an Bord breiter zu dimensionieren.*

5.4 Übergewicht bei Seeleuten

- Der BMI kann die Ursachen und entsprechenden Folgen einer Übergewichtigkeit nicht identifizieren oder bemessen, ist jedoch aus heutiger Sicht die einzige praktikable und rechtssichere Messgröße im Rahmen der Seediensttauglichkeitsuntersuchung. – *Für die Anwendung bei der Seediensttauglichkeitsuntersuchung müssten andere Beurteilungsmethoden zunächst etabliert und anerkannt werden.*
- Die Regeln für die Seediensttauglichkeit in Bezug auf den BMI und sich daraus ergebende Obergrenzen für Körpergewicht und -statur stehen zum Teil im Widerspruch mit den technischen Vorgaben und Regeln, die das sichere Betreiben des Schiffes und seiner gesamten Ausrüstung betreffen. – *Je nach Körpergröße und Statur können auch nicht adipöse Seeleute das für individuelle und kollektive Rettungsmittel sowie für PSA zulässige Maximalgewicht überschreiten.*

5.5 Notfallmanagement

- Die Nichtbenutzung von Checklisten, Leitlinien und anderen Entscheidungshilfen kann in Ausnahmesituationen zum Versäumnis von notwendigen Maßnahmen oder der Nichtbeachtung von Best Practices führen. – *In akuten Notlagen und bei traumatisierenden Erlebnissen können gewohnte Verhaltensstrategien erfolglos sein und Gedanken ggf. nicht sinnvoll zu Ende gebracht werden. Die Nutzung von Checklisten befreit davon, alle notwendigen Schritte mit der richtigen Priorisierung parat haben zu müssen.*
- Das Teilen von wichtigen Informationen im Rahmen der Notfallkommunikation zwischen den organisatorischen Einheiten an Bord (Schiffsführungsgruppe, Einsatzgruppe, etc.) ist notwendig für das Treffen richtiger Entscheidungen. – *Insbesondere der Kapitän und der 1/O als Einsatzleiter vor Ort sollten für das Festlegen der zu nutzenden Ausrüstung und des weiteren Vorgehens ein gemeinsames Bild der vorliegenden Situation haben.*
- Sollte es aufgrund der existierenden Begebenheiten notwendig sein, von der Notfallorganisation laut Sicherheitsrolle abzuweichen, ist sicherzustellen, dass nach wie vor alle Aufgaben angemessen personell abgedeckt und ggf. entsprechend delegiert werden. – *Insbesondere Führungskräfte in der Notfallorganisation müssen sich auf ihre Kernaufgaben (Mitarbeiterführung, Lageüberblick, Entscheidungsverantwortung) konzentrieren können.*
- Das Verletzungsrisiko sowohl für Verunfallte in gefährlichen Räumen als auch deren Retter könnte durch die Nutzung von spezieller für die Industrie konzipierte

Rettungsausrüstung reduziert werden. – *Für das Anschlagen solcher Ausrüstung und auch für die Nutzung von PSaGA (z. B. Höhensicherungsgerät mit integrierter Energieabsorbierung) müssen geeignete Anschlagpunkte¹¹⁰ vorhanden sein. Diese könnten sowohl fest installiert als auch in Form von mobilen Anschlagvorrichtungen an Bord vorhanden sein.*

- Rettungsmittel, die weder von der BG Verkehr noch vom Ausschuss für medizinische Ausstattung in der Seeschifffahrt für die Verwendung an Bord zugelassen sind, sollten nicht verwendet werden. – *Falls Schiffsbetreiber zusätzliche Ausrüstung an Bord vorhalten wollen, sollte hierüber mit dem Seeärztlichen Dienst beraten werden. Die Besatzung muss außerdem darin ausgebildet werden, für welchen Fall welches Rettungsmittel geeignet ist und deren Handhabung in Sicherheitsübungen und –trainings thematisieren.*
- Das Spineboard sollte als Rettungsmittel an Bord nicht länger zur Verfügung stehen und verwendet werden. – *Der Ausschuss für medizinische Ausstattung in der Seeschifffahrt ließ das Spineboard in der Vergangenheit nicht zu und hält es an Bord von Seeschiffen als Rettungsmittel für ungeeignet.*
- Das Medizinische Handbuch See sowie die Notfallkarten sollten um eine Empfehlung zur Beendigung von Wiederbelebensmaßnahmen für den Fall, dass der AED nicht auslöst, ergänzt werden. – *Vollständige Handlungsanweisungen unterstützen die Besatzung beim richtigen Vorgehen in Ausnahmesituationen, die wie z. B. bei fatalen Personenunfällen eine extreme psychische Belastung bedeuten.*

5.6 Sicherheitskultur und ISM

- Die Verfahrensanweisungen, Gefährdungsbeurteilungen und PtWs des Schiffsbetreibers (theoretische Ebene) sollten der Realität an Bord (praktische Ebene; Verfügbarkeit von Ressourcen, räumliche Begebenheiten, Häufigkeit der durchzuführenden Arbeiten) angepasst werden. – *Die Auswahl und Durchsetzung von sowohl geeigneten als auch praktikablen Arbeitsschutzmaßnahmen bestimmt deren Effektivität.*
- Die Schiffsführung sollte die Arbeitsschutzvorgaben des Schiffsbetreibers an Bord durchsetzen und deren Umsetzung durch die Besatzung beaufsichtigen. – *Das Missachten des SMS begünstigt Arbeitsunfälle.*
- Die Schiffsführung sollte Diskrepanzen zwischen Bordpraktiken und dem SMS sowie deren Gründe dem Schiffsbetreiber melden und/oder in Audits thematisiert werden. – *Für die Zusammenarbeit zwischen Schiffsführung und Schiffsbetreiber zur kontinuierlichen Verbesserung des SMS (z. B. hinsichtlich Praktikabilität von Verfahrensanweisungen) ist eine offene Kommunikation und Feedback-Kultur unerlässlich.*

¹¹⁰ Ein Anschlagpunkt ist geeignet, wenn die technischen Voraussetzungen gem. DIN EN 795 für "Persönliche Absturzschutzausrüstung - Anschlagvorrichtungen" erfüllt sind (z. B. hinsichtlich Belastbarkeit).

6 BEREITS DURCHGEFÜHRTE MAßNAHMEN

6.1 Schiffsbetreiber

Der Schiffsbetreiber teilte mit, dass weitere Stützstreben an verschiedenen Leitern auf allen Schwesterschiffen der SEOUL EXPRESS in der Nähe von Leitersprossen gefunden wurden. Ein im August 2021 flottenweit veröffentlichtes Rundschreiben machte die Schiffsleitungen hierauf sowie auf die potentielle Absturzgefahr beim Nutzen der Leiter aufmerksam. Die Schiffsleitungen wurden dazu aufgefordert, alle Stützstreben und andere Hindernisse an Leitern zu überprüfen, zu identifizieren und den Schiffsbetreiber über deren Lage und Ausführung zu informieren. Für die leicht voneinander abweichenden Konstruktionen sollten anschließend individuelle Lösungen in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Superintendent gefunden werden.

An Bord der SEOUL EXPRESS wurde die Stützstrebe an der Leiter im LR Nr. 3 zwischen dem 2. und 4. Stringer Deck nach hinten versetzt:



Abbildung 18: Versetzte Leiterstützstrebe LR Nr. 3¹¹¹

Die Höhe der Stützstrebe wurde, wie rechts im obigen Bild zu sehen, nicht verändert. Durch den Umbau ergibt sich ein Abstand zwischen Sprossenmitte und Stützstrebe von etwa 10 – 11 cm. Somit ist die Konstruktion nach wie vor nicht normgerecht, da ein Freiraum von 15 cm hinter der Sprosse nicht gegeben ist.

¹¹¹ Quelle: BSU, Bordbesuch der SEOUL EXPRESS am 19. Oktober 2021.

Wie in Abbildung 18 im Vergleich mit Abbildung 12 zu erkennen ist, wurde die Leiter zudem konserviert. Es ist keine Korrosion oder Feuchtigkeit auf der Oberfläche der Leiter sichtbar.

Neben der SEOUL EXPRESS wurden elf weitere Schiffe im Rahmen der Ermittlungen des Fleet Circular 18/2021 auf vergleichbare Konstruktionen an oft mehreren Leitern aufmerksam. In vielen Fällen waren bauliche Maßnahmen offenbar nicht durchführbar, so dass stattdessen Warnschilder angebracht wurden, die auf die mögliche Absturzgefahr durch Hindernisse auf der Leiter hinweisen.

Der Schiffsbetreiber informierte die BSU außerdem über die Überarbeitung des internen PtW-Systems. Aus Sicht des Schiffsbetreibers sind die permanent belüfteten Laderäume der SEOUL EXPRESS nicht als geschlossene/beengte Räume („enclosed/confined spaces“) zu klassifizieren. Sie seien bei jedem Beladungszustand für den regelmäßigen Zutritt durch Facharbeiter ausgelegt.

Die BG Verkehr (Dienststelle Schiffssicherheit) hält Laderäume auf Großcontainerschiffen, „über die mögliche gefährliche Atmosphäre hinaus, nicht für einen Raum mit besonderer Charakteristik, der die Anwendung der Empfehlungen [der IMO Res. A.1050(27)] erforderlich macht. Sowohl der Zugang zu diesen Räumen als auch die dort angeordneten Verkehrswege, permanenten Beleuchtungsmöglichkeiten und Belüftungsmöglichkeiten unterscheiden sich signifikant von anderen in der Entschließung beispielhaft aufgeführten geschlossenen Räumen, so beispielsweise auch von Ballast- und Schweröltanks und Voidspaces wie Wulstbug etc., die nicht für ein höher frequentiertes, regelmäßiges Begehen ausgelegt sind.“¹¹² Da die schiffsspezifische Ermittlung und Feststellung der konkreten Gefährdungen und Risiken im Zusammenhang mit der Begehung des Laderaums der Reederei obliegt, geht die BG Verkehr nur dann von einem gefährlichen Raum aus, wenn die reedereinterne Gefährdungsbeurteilung eine (mögliche) gefährliche Atmosphäre identifiziert.¹¹²

Die BSU teilt den Standpunkt der BG Verkehr und des Schiffsbetreibers über die Klassifizierung von Laderäumen auf Großcontainerschiffen als nicht geschlossener/beengter Raum zumindest dann nicht, sofern die Zugänge zum Laderaum über keinen großen Einstieg, der ohne Hindernis auch mit Rettungsausrüstung (z. B. Pressluftatmer) passiert werden kann, verfügen und auch keine Treppe vorhanden ist. Ist der Zustieg so dimensioniert wie der Unfallort an Bord der SEOUL EXPRESS, mit kleinstmöglicher Einstiegs Luke (lichte Breite und Länge von 60 cm) und einer über fünf Meter langen vertikalen Leiter direkt unterhalb der Luke, ist aus Sicht der BSU mindestens eins der in der internationalen Definition der IMO (Res. A.1050(27), vgl. 9.1.3) genannten Merkmale eines geschlossenen Raums erfüllt: *"Beschränkte Öffnungen zum Betreten und Verlassen"*. Die Begehung der Laderäume erfolgt nicht über die großen Ladeluken, sondern über Laderaumzu-/niedergänge. So gibt es aus dem Niedergang heraus, bei einem vollen Laderaum und geschlossenen Ladeluken, nur einen Fluchtweg und somit auch nur einen, 60 x 60 cm großen Zugang für Rettungskräfte. Nach Auffassung der BSU ergibt sich hierdurch ein erhöhtes Risiko

¹¹² Stellungnahme Dienststelle Schiffssicherheit BG Verkehr, 26.07.2022.

beim Begehen des Laderaums, das durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen reduziert werden muss.

Weiter wurden das SMM des Schiffsbetreibers aktualisiert und der BSU die entsprechenden Dokumente zur Verfügung gestellt. Nach Aussage des Schiffsbetreibers sind Unklarheiten und Widersprüche bezüglich der PtW für das Betreten von Tanks und beengten/gefährlichen Räumen (vgl. 3.2.6.3) beseitigt und Vorgaben für Sicherheitsmaßnahmen bei Routineaufgaben ergänzt worden. Für das routinemäßige Begehen von permanent belüfteten und beleuchteten Laderäumen oder deren Niedergängen wird keine PtW, kein Freimessen und auch kein Wächter am Eingang mehr benötigt. Alternativ muss eine ständige Kommunikation zwischen der/den einsteigenden Person(en) und entweder der Brücke (OOW) oder einer anderen Person außerhalb, aber in der Nähe des Laderaums hergestellt und gewährleistet werden, einschließlich angemessener Meldeeinrichtungen und -intervalle (mind. alle 10 Minuten). Im Laderaum mitzuführen sind dementsprechend ein UHF Funkgerät sowie außerdem ein portables Gasspürgerät.¹¹³

Aus Sicht der BG Verkehr (Dienststelle Schiffssicherheit) entspricht das Vorgehen des Schiffsbetreibers bei der Bewertung der Laderäume und der Ableitung von Schutzmaßnahmen grundsätzlich den anwendbaren nationalen wie internationalen Vorgaben. Die Schutzmaßnahmen hält die BG Verkehr unter den beschriebenen Bedingungen für plausibel und angemessen.¹¹⁴

Zudem soll das Risiko eines Sturzes aus größerer Höhe in die Gefährdungsbeurteilungen für die Nutzung von festinstallierten Leitern und das Arbeiten in beengten/gefährlichen Räumen sowie die entsprechenden Handlungsanweisungen aufgenommen werden. Die besonderen Risiken in beengten Räumen durch eingeschränkte Zugangs- und Rettungsmöglichkeiten sollen ebenfalls berücksichtigt werden.

¹¹³ HAPAG-LLOYD AG: *ISM Main Manual - 7.4.05 Performance and Supervision of Hazardous Works, Attachment 12 Daily & Routine Work in Cargo Holds*. Hamburg: 01.04.2022.

¹¹⁴ Stellungnahme Dienststelle Schiffssicherheit BG Verkehr, 26.07.2022.

6.2 Schiffsführung der SEOUL EXPRESS

Neben der Umsetzung des o. g. Fleet Circulars 18/2021 wurden zusätzlich an Bord der SEOUL EXPRESS die Decksdurchstiege auf den verschiedenen Ebenen des vorderen Niedergangs in den LR Nr. 3 gelb-schwarz markiert. Dies signalisiert bei der Nutzung der vertikalen Leitern ein erhöhtes Gefahrenpotential:



Abbildung 19: Gelb-schwarze Markierung eines Decksdurchstiegs¹¹⁵

6.3 Seeärztlicher Dienst

Die BSU informierte im Rahmen der Unfalluntersuchung den Seeärztlichen Dienst über den fehlenden Hinweis im Medizinischen Handbuch See auf eine mögliche Beendigung von Wiederbelebensmaßnahmen im Fall, dass der AED keinen Schock abgibt. Hierauf wurde die Ergänzung der Handlungsempfehlungen in die Liste geplanter Aktualisierungen für eine kommende Ausgabe des Buches aufgenommen.

Wenn der Defibrillator über mehr als 30 Minuten keinen Schock abgibt und der Patient keine Lebenszeichen zeigt, sollen die Wiederbelebensmaßnahmen eingestellt werden können.

¹¹⁵ Quelle: BSU, Bordbesuch der SEOUL EXPRESS am 19. Oktober 2021.

6.4 IMO Sub-Committee on Implementation of IMO Instruments (III)

Der Unterausschuss zur Implementierung von IMO-Instrumenten beschloss, dass verschiedene, häufig auftretende Unfälle, u. a. Arbeitsunfälle mit Stürzen aus der Höhe, analysiert werden müssen. Für dieses und weitere Themen wurde die „Correspondence Group on Analysis of Marine Safety Investigation Reports“ damit beauftragt, Unfalluntersuchungsberichte zu analysieren, Schlussfolgerungen abzuleiten und darauf basierend Empfehlungen zu geben. An dieser Analyse arbeitet auch die BSU mit.

Die Empfehlungen der Arbeitsgruppe zu Stürzen aus der Höhe können dazu beitragen, dass neue internationale Normen entwickelt oder bestehende Normen angepasst werden, um die Sicherheit an Bord zu erhöhen.

7 SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

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

7.1 Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)

7.1.1 Vorschläge an die IMO

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Bundesministerium für Digitales und Verkehr in seiner Eigenschaft als Flaggenstaatvertreter, in Zusammenarbeit mit anderen interessierten Staaten und Organisationen, der IMO Folgendes vorzuschlagen:

- .1 Einführung des verbindlichen Einbaus sicherer Niedergänge durch vertikale Wege, z. B. durch Treppen oder geneigte Leitern mit Handläufen anstelle langer vertikaler Leitern, in Laderäumen neuer Containerschiffe, die regelmäßig z. B. für die Ladungsfürsorge/-kontrolle, aber auch durch Hafentarbeiter, begangen werden müssen.
- .2 Erlass von Vorschriften für neue Frachtschiffe über eine größere Dimensionierung von Luken, Niedergängen, Durchstiegen und anderen Wegen an Bord, die den sicheren und reibungslosen Notfalltransport von Verletzten mit gängigen Tragen berücksichtigt und sicherstellt.
- .3 Überarbeitung der Resolution A.1050(27) – Empfehlungen für das Betreten umschlossener Räume an Bord von Schiffen und Berücksichtigung der Gefahr von Stürzen aus größerer Höhe sowie deren besondere Implikationen in beengten/gefährlichen Räumen.

7.1.2 Spezielle Rettungsausrüstung an Bord von Schiffen

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Bundesministerium für Digitales und Verkehr in seiner Eigenschaft als Fachaufsicht der deutschen Flaggenstaatsverwaltung, bei den Betreibern von Schiffen unter deutscher Flagge nachzufragen, wie SOLAS III/19.3.6 und insbesondere die Anforderungen für die Ausrüstung zur effizienten Rettung Verunfallter aus beengten/gefährlichen Räumen erfüllt werden. Die Erfahrungen mit solcher Ausrüstung, insbesondere mit für die Industrie konzipierter Rettungsausrüstung, sollen geteilt und evaluiert werden, um die Nutzung solcher Geräte auch auf internationaler Ebene voranzubringen.

7.2 Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) und BG Verkehr (Dienststelle Schiffssicherheit)

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Bundesministerium für Digitales und Verkehr sowie der Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr, in Zusammenarbeit mit anderen interessierten Staaten, dem Paris MoU Advisory Board das Thema „Arbeitssicherheit – Gefahren durch Stürze aus größerer Höhe“ für kommende Concentrated Inspection Campaigns im Rahmen der Hafenstaatkontrolle vorzuschlagen.

7.3 Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) und Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS)

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt den Bundesministerien für Digitales und Verkehr sowie für Arbeit und Soziales, in Zusammenarbeit mit der Normstelle Schiffs- und Meerestechnik des Deutschen Instituts für Normung Vorschläge für eine internationale Standardisierung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz im maritimen Bereich zu entwickeln, um eine Kompatibilität der Ausrüstung verschiedener Hersteller mit festinstallierten Führungen für mitlaufende Auffanggeräte (z. B. an vertikalen Leitern) zu realisieren.

7.4 Schiffsbetreiber der SEOUL EXPRESS

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Schiffsbetreiber der SEOUL EXPRESS, der Hapag-Lloyd AG,

- .1 die Gefahr von Stürzen aus größerer Höhe in der Gefährdungsbeurteilung und Permit to Work für das Betreten von beengten/gefährlichen Räumen sowie der Gefährdungsbeurteilung für das Nutzen von Leitern zu berücksichtigen, mit dem Ziel, geeignete Maßnahmen zur Risikosteuerung festzulegen.
- .2 das Risiko von Stürzen aus der Höhe auf Raumleitern bestehender Schiffe durch organisatorische und verhaltensbezogene Schutzmaßnahmen, die Bereitstellung und Nutzung persönlicher Schutzausrüstung und/oder den Einsatz von technischen Neuerungen zu reduzieren.
- .3 sicherzustellen, dass Raumleitern nach den verbindlichen Vorgaben der DGUV Vorschrift 84 § 21 konstruiert sind und alle Anforderungen erfüllt werden.
- .4 beengte und gefährliche Räume („confined/enclosed and dangerous spaces“) mit den Warnzeichen entsprechend der EU-Richtlinie 92/58/EWG zu kennzeichnen.
- .5 ausschließlich die im aktuellen, durch das BMDV bekanntgegebenen Stand der medizinischen Anforderungen in der Seeschifffahrt genannten Rettungsmittel an Bord der Schiffe unter deutscher Flagge seiner Flotte vorzuhalten und zusätzliche medizinische Ausrüstung mit dem Seeärztlichen Dienst der BG Verkehr und dem Ausschuss für medizinische Ausstattung in der Seeschifffahrt abzustimmen.
- .6 in Erwägung zu ziehen, ihren Besatzungen spezielle für die Industrie konzipierte Rettungsausrüstung für die Rettung von Verunfallten aus beengten/gefährlichen Räumen zur Verfügung zu stellen, die auf die besonderen Gegebenheiten an Bord abgestimmt ist.

- .7 ihre Schiffsführungen anlässlich des vorliegenden Seeunfalls zu instruieren,
- .1 bei einem Notfall oder einem anderen besonderen Ereignis die Auslösung der Notfallspeicherung des Schiffsdatschreibers (VDR) und die Sicherung der zeitlich relevanten Daten zu gewährleisten.
 - .2 die funkärztliche Beratung von TMAS Germany (Medico Cuxhaven) bei Erkrankungen/Verletzungen sowie bei einer notwendigen Gabe von Medikamenten, die im Medizinischen Handbuch See, bzw. im „Stand der medizinischen Anforderungen in der Seeschifffahrt, mit einem „☎“ gekennzeichnet sind, zwingend zu nutzen.
 - .3 die Arbeitsschutzvorgaben des Schiffsbetreibers im Rahmen des Safety Management Systems an Bord durchzusetzen und deren Umsetzung durch die Besatzung zu beaufsichtigen.
 - .4 für die kontinuierliche Verbesserung des SMS Diskrepanzen zwischen Bordpraktiken und den Vorgaben des SMS, hervorgerufen z. B. durch Unklarheiten, Widersprüche, Unzweckmäßigkeit und/oder mangelnde Ressourcen, an den Schiffsbetreiber zu melden.
 - .5 in Notfallsituationen Entscheidungshilfen zur Hand zu nehmen, durch effiziente Kommunikation ein gemeinsames Bild der Situation in der Schiffsführungsgruppe zu etablieren sowie sicherzustellen, dass alle Aufgaben angemessen personell abgedeckt und falls nötig entsprechend delegiert werden.

7.5 BG Verkehr – Geschäftsbereich Prävention

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Geschäftsbereich Prävention der BG Verkehr, verstärkt auf die Einhaltung der verbindlichen Vorgaben der DGUV Vorschrift 84 § 21 im Rahmen von Schiffsbesichtigungen zu achten.

7.6 DNV als Klassifikationsgesellschaft der SEOUL EXPRESS

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt der Klassifikationsgesellschaft DNV, die Einhaltung von Bauvorschriften für Leitern sicherzustellen und im Rahmen von Compliance-Besichtigungen und Neubau-Abnahmen zu kontrollieren.

8 QUELLENANGABEN

- Schriftliche Erklärungen/Stellungnahmen
 - Schiffsführung
 - Schiffsbetreiber
 - Klassifikationsgesellschaft DNV
 - BG Verkehr, Geschäftsbereich Prävention
 - BG Verkehr, Dienststelle Schiffssicherheit
- Zeugenaussagen des Kapitäns und des Ersten Offiziers (Interviews am 23.08.2021 im Dienstgebäude der BSU)
- verschiedene firmeninterne Vorgaben als Teil des Safety Management Systems
- Gutachten/Fachbeiträge
 - Anwaltskanzlei Gordon & Rees Scully Mansukhani, USA
 - Obduktionsbericht County of Los Angeles, Department of Medical Examiner – Coroner
 - Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf
 - Seeärztlicher Dienst, Dienststelle Schiffssicherheit, BG Verkehr
- Amtliches Wettergutachten Deutscher Wetterdienst (DWD)
- Untersuchungsberichte anderer Staaten:
 - Transport Malta, Marine Safety Investigation Unit: Investigation Report No.: 13/2020 und 12/2019.
 - Hellenic Bureau for Marine Casualties Investigation: Marine Casualty Safety Investigation Report 01/2016.
 - Republik Bulgarien – Ministerium für Verkehr, Informationstechnologien und Kommunikation, Direktion “Flugunfalluntersuchungseinheit, Wasser- und Schienenverkehr”: Abschlussbericht der Untersuchung eines sehr schweren Seeunfalls – Tod eines Seemanns beim Sturz in den Laderaum des MS ANNA M am 08.12.2014.
- verschiedene nationale sowie internationale Rechtsvorschriften und Leitlinien, die im Text ausgewiesen und erklärt werden
- Internet- und Literaturquellen, die als Fußnoten entsprechend ausgewiesen werden

9 ANLAGEN

9.1 Relevante Auszüge und Zusammenfassungen aus den in Kapitel 3.2.3 genannten Normen und Leitlinien

9.1.1 Verbindliche internationale Vorgaben

IMO: SOLAS Ch. II-1 Reg. 3-6, Resolutionen MSC.134(76) & MSC.158(78)

Geltungsbereich: Öltankschiffe ≥ 500 BRZ, Massengutschiffe ≥ 20000 BRZ, ab 01. Januar 2006 gebaut

(Zusammenfassung)

Vertikale Leitern sollen einen Neigungswinkel zwischen 70° und 90° haben und um nicht mehr als 2° schief stehen. Ist eine vertikale Leiter an einer senkrechten Fläche angebracht, muss der Abstand dieser von der Mitte der Sprossen mindestens 150 mm betragen. Bezüglich Breite und Konstruktion wird auf anerkannte internationale oder nationale Normen verwiesen.

Muss eine vertikale Distanz von mehr als 6 m überwunden werden, z. B. vom oberen Einstieg bis zum Boden eines Laderaums, muss eine schräge Leiter/Treppe verbaut werden. Für diese schrägen Leitern/Treppen wird Folgendes festgelegt: Neigungswinkel $< 70^\circ$, Breite der Stufen bzw. Abstand der Holme mind. 400 mm, Stufen in einem gleichmäßigen Abstand von 200 – 300 mm, Handläufe auf beiden Seiten in einer geeigneten Höhe, ausreichend große Ruhepodeste in einer maximalen Höhe von 6 m.

IMO: SOLAS Ch. III Reg. 19.3.6 & Resolution MSC.350(92)

Geltungsbereich: alle Schiffe in der internationalen Seefahrt

3.6.1 Übungen zum Betreten geschlossener Räume und zur Rettung von Personen sollten auf sichere Weise geplant und durchgeführt werden, wobei gegebenenfalls die in den von der Organisation entwickelten Empfehlungen* enthaltenen Hinweise zu berücksichtigen sind.

* Siehe die überarbeiteten Empfehlungen für das Betreten geschlossener Räume an Bord von Schiffen (Resolution A.1050(27)).

3.6.2 Jede Übung für das Betreten geschlossener Räume und die Rettung aus solchen Räumen muss Folgendes umfassen:

- .1 die Überprüfung und Verwendung der für das Betreten erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung;
- .2 die Überprüfung und Verwendung der Kommunikationsausrüstung und –verfahren;
- .3 die Überprüfung und Verwendung von Instrumenten zur Messung der Atmosphäre in geschlossenen Räumen;
- .4 die Überprüfung und Verwendung der Rettungsausrüstung und -verfahren; und
- .5 die Unterweisung in Erster Hilfe und Wiederbelebungstechniken.

IMO: ISM Code, Part A, 7 – Shipboard Operations

Geltungsbereich: alle Fahrgastschiffe sowie Öltankschiffe, Chemikalienschiffe, Gastankschiffe, Massengutschiffe, andere Frachtschiffe und bewegliche Offshore-Bohreinheiten ≥ 500 BRZ in der internationalen Seefahrt sowie für EU-Mitgliedstaaten gemäß Verordnung (EG) Nr. 226/2006 gewisse Fahrgastschiffe sowie Frachtschiffe und bewegliche Offshore-Bohreinheiten ≥ 500 BRZ in der nationalen Fahrt

Das Unternehmen (der Schiffsbetreiber) sollte Verfahren, Pläne und Anweisungen, einschließlich entsprechender Checklisten, für Schlüsseltätigkeiten und wichtige Betriebsabläufe an Bord in Bezug auf die Sicherheit der Besatzung, des Schiffes und des Umweltschutzes aufstellen. Die verschiedenen Aufgaben sollten definiert und qualifiziertem Personal zugewiesen werden.

ILO: Maritime Labour Convention (MLC), Regulation 4.3 & Standard A4.3 - Health and safety protection and accident prevention

Geltungsbereich: alle Schiffe mit Ausnahme der Fischerei, von Schiffen traditioneller Bauweise, Kriegsschiffen oder Marinehilfskräften

(Auszug, Zusammenfassung)

Vorschrift 4.3

3. Erlass von Rechtsvorschriften und anderen Maßnahmen, unter Berücksichtigung der einschlägigen internationalen Vorgaben, durch die Flaggenstaaten zur Festlegung von Standards für die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz sowie die Unfallverhütung [...].

Norm A4.3

1. Die gemäß Regel 4.3 Absatz 3 zu erlassenden Rechtsvorschriften und sonstigen Maßnahmen umfassen folgende Themen:

- (a) Einführung, effektive Umsetzung und Förderung von Arbeitsschutzmaßnahmen und -programmen [...] einschließlich der Risikobewertung sowie der Ausbildung und Unterweisung von Seeleuten;
- (b) angemessene Vorkehrungen zur Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten [...] einschließlich Maßnahmen zur Reduzierung und Verhütung des [...] Verletzungs- oder Krankheitsrisikos, das sich aus dem Einsatz von Ausrüstung und Maschinenanlagen [...] ergeben kann;
- (c) Bordprogramme für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sowie zur kontinuierlichen Verbesserung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes, in deren Durchführung Vertreter der Seeleute und alle anderen Beteiligten eingebunden sind. Hierbei sollen präventive Maßnahmen Berücksichtigung finden, einschließlich Technik- und Konstruktionskontrolle, Substitution von Prozessen und Verfahren für kollektive und individuelle Aufgaben sowie die Verwendung persönlicher Schutzausrüstung; und
- (d) Anforderungen für die Inspektion, Meldung und Behebung unsicherer Arbeitsbedingungen sowie für die Untersuchung und Meldung von Arbeitsunfällen an Bord.

EU: Richtlinie 92/58/EWG Mindestvorschriften für die Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

Geltungsbereich: allgemein in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union

(Auszug)

Abschnitt II Pflichten des Arbeitgebers

Artikel 3 Allgemeine Vorschrift

- (1) Der Arbeitgeber hat eine Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz gemäß der vorliegenden Richtlinie vorzusehen bzw. sich von dem Vorhandensein einer solchen Kennzeichnung zu vergewissern, wenn die Risiken nicht durch kollektive technische Schutzmittel oder durch arbeitsorganisatorische Maßnahmen, Methoden oder Verfahren vermieden oder ausreichend begrenzt werden können.
- (2) Die auf den [...] Seeverkehr anwendbare Kennzeichnung ist [...] gegebenenfalls [...] innerhalb von Unternehmen und/oder Betrieben zu verwenden.

Anhang I Allgemeine Mindestvorschriften für die Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

2. Art der Kennzeichnung

2.1. Ständige Kennzeichnung

2.1.1. Für die ständige Kennzeichnung in Form von Verbots-, Warn- und Gebotszeichen sowie für die Kennzeichnung und Standorterkennung von Erste-Hilfe- oder Rettungsmitteln sind Schilder zu benutzen. [...]

3. Gegenseitige Austauschbarkeit und Kombination

3.1 Bei gleicher Wirkung ist frei zu wählen zwischen einer Sicherheitsfarbe und einem Schild zur Kennzeichnung der Gefahr von Stolpern oder Absturz [...].

Anhang II Mindestvorschriften für Sicherheitszeichen

3. Zu verwendende Zeichen

3.2 Warnzeichen



Abbildung 20: Allgemeines Warnzeichen¹¹⁶

3.3 Gebotszeichen



Abbildung 21: Auffanggurt anlegen¹¹⁷

¹¹⁶ Quelle: DIN EN ISO 7010:2020-07, Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2019), W001.

¹¹⁷ Quelle: DIN EN ISO 7010:2020-07, Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2019), M018.

9.1.2 Verbindliche nationale Vorgaben

Seearbeitsgesetz (SeeArbG) – Abschnitt 6, Unterabschnitt 4: Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit

Geltungsbereich: Kauffahrteischiffe, die die Bundesflagge führen

(Auszug)

§ 114 Allgemeiner Schutz gegen Betriebsgefahren

- (1) Der Reeder ist verpflichtet, den gesamten Schiffsbetrieb und alle Arbeitsmittel, [...] so einzurichten und zu unterhalten [...], dass die Besatzungsmitglieder gegen [...] arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren sowie gegen sonstige Gefahren für Leben, Gesundheit und Sittlichkeit soweit geschützt sind, wie die Art des Schiffsbetriebs es gestattet. Insbesondere hat der Reeder sicherzustellen, dass dem Kapitän die erforderlichen Mittel zur Verfügung gestellt werden, um [...] die Einhaltung der gesetzlichen Arbeitsschutz- und Arbeitszeitbestimmungen zu gewährleisten. [...]
- (2) Die Besatzungsmitglieder haben die Arbeitsschutzmaßnahmen zu befolgen.

DGUV Vorschrift 1 – Unfallverhütungsvorschrift Grundsätze der Prävention

Geltungsbereich: Unternehmer und Versicherte, auch soweit in dem oder für das Unternehmen Versicherte tätig werden, für die ein anderer Unfallversicherungsträger zuständig ist

(Auszug)

§ 2 Grundpflichten des Unternehmers

- (1) Der Unternehmer hat die erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sowie für eine wirksame Erste Hilfe zu treffen. [...]

§ 3 Beurteilung der Arbeitsbedingungen, Dokumentation, Auskunftspflichten

- (1) Der Unternehmer hat durch eine Beurteilung der für die Versicherten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen [...] zu ermitteln, welche Maßnahmen nach § 2 Absatz 1 erforderlich sind.

DGUV Vorschrift 84 – Unfallverhütungsvorschrift Seeschifffahrt

Geltungsbereich: Unternehmer und Versicherte in Unternehmen der Seeschifffahrt, einschließlich Fischerei

(Auszug)

§ 4 Arbeits- und Aufenthaltsbereiche, Verkehrswege, Zugang zum Schiff

- (6) Arbeitsplätze und Verkehrswege, bei denen Absturzgefahr für Versicherte [...] besteht [...], muss der Unternehmer mit Schutzvorrichtungen versehen, die verhindern, dass Versicherte abstürzen [...].
- (7) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Steigleitern und Steigeisengänge sicher benutzbar sind. Dazu gehört, dass sie
 - a) nach Notwendigkeit über Schutzvorrichtungen gegen Absturz, vorzugsweise über Steigschutzeinrichtungen verfügen,
 - b) an ihren Austrittsstellen eine Haltevorrichtung haben.

§ 8 Gefährliche Arbeiten auf Seeschiffen

- (1) Der Unternehmer hat bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 3 DGUV Vorschrift 1 für den Schiffsbetrieb ein Verzeichnis der Arbeiten anzulegen, die mit besonderen Gefahren verbunden sind. Das Betreten oder Befahren gefährlicher Räume ist dabei zu berücksichtigen.
- (2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass der Auftrag zur Durchführung gefährlicher Arbeiten im Sinne des Absatz 1 schriftlich erteilt wird. Die erforderlichen Schutzmaßnahmen sind im Auftrag festzuhalten.

§ 21 Raumleitern

- (3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass senkrechte Raumleitern von mehr als 10,00 m Länge so gestaltet sind, dass eine Gelegenheit zum Ausruhen durch Podeste, Sitzbügel o. Ä. besteht.
- (5) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Raumleitern mindestens 0,30 m breit sind. Der Sprossenabstand muss 0,30 m betragen. Der waagerechte Abstand der Sprossenmitte von festen Bauteilen darf 0,15 m nicht unterschreiten. Die Sprossen müssen in einer Flucht liegen und aus hochkant stehendem Vierkantstahl bestehen.
- (7) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass der freie Querschnitt von Einsteigluken mindestens 0,60 m x 0,60 m beträgt. Den gleichen Querschnitt müssen Decksausschnitte und Schächte haben, in denen Raumleitern angebracht sind.

→ Der § 21 der DGUV Vorschrift 84 wurde aus dem § 87 der ehemaligen Unfallverhütungsvorschriften für Unternehmen der Seefahrt (UVV See) übernommen und dient der Umsetzung der ILO Konvention 152 über Hafendarbeit. In Bezug auf Abs. 5 spezifizierte die dazugehörige Durchführungsanweisung, dass der „Freiraum für die Füße oberhalb jeder Sprosse [...] auf Leiterbreite 0,20 m hoch und 0,15 m tief sein“ muss.

Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), Anhang Nr. 1.3

Anwendungsbereich: u. a. Transportmittel, die im öffentlichen Verkehr eingesetzt werden

(Auszug)

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung

- (1) Unberührt von den nachfolgenden Anforderungen sind Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnungen einzusetzen, wenn Gefährdungen der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten nicht durch technische oder organisatorische Maßnahmen vermieden oder ausreichend begrenzt werden können. [...]
- (2) Die Kennzeichnung ist nach der Art der Gefährdung dauerhaft oder vorübergehend nach den Vorgaben der Richtlinie 92/58/EWG [...] auszuführen.

PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)

Anwendungsbereich: Arbeitgeber und Beschäftigte bei der Arbeit mit Ausnahme einiger Branchen (z. B. Betriebe, die dem Bundesberggesetz unterliegen)

(Auszug)

§ 2 Bereitstellung und Benutzung

- (1) [...] der Arbeitgeber [darf] nur persönliche Schutzausrüstungen auswählen und den Beschäftigten bereitstellen, die
 1. den Anforderungen der Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen entsprechen,
 2. Schutz gegenüber der zu verhütenden Gefährdung bieten, ohne selbst eine größere Gefährdung mit sich zu bringen,
 3. für die am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet sind und
 4. den ergonomischen Anforderungen und den gesundheitlichen Erfordernissen der Beschäftigten entsprechen.

- (2) Persönliche Schutzausrüstungen müssen den Beschäftigten individuell passen. Sie sind grundsätzlich für den Gebrauch durch eine Person bestimmt. Erfordern die Umstände eine Benutzung durch verschiedene Beschäftigte, hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, daß Gesundheitsgefahren oder hygienische Probleme nicht auftreten.

- (3) Werden mehrere persönliche Schutzausrüstungen gleichzeitig von einer oder einem Beschäftigten benutzt, muß der Arbeitgeber diese Schutzausrüstungen so aufeinander abstimmen, daß die Schutzwirkung der einzelnen Ausrüstungen nicht beeinträchtigt wird.

- (4) Durch Wartungs-, Reparatur- und Ersatzmaßnahmen sowie durch ordnungsgemäße Lagerung trägt der Arbeitgeber dafür Sorge, daß die persönlichen Schutzausrüstungen während der gesamten Benutzungsdauer gut funktionieren und sich in einem hygienisch einwandfreien Zustand befinden.

9.1.3 Internationale Leitlinien und Empfehlungen

Cargo Stowage and Securing (CSS) Code, Annex 14

Anwendungsbereich: Containerschiffe gebaut ab dem 01.01.2015, Sicherung von Containern an Deck

Leitfaden zur Gewährleistung sicherer Arbeitsbedingungen bei der Sicherung von Containern an Deck

6.1.1 Gefährdungsbeurteilung (Zusammenfassung, Auszug)

- Erstellung in der Entwurfsphase (Schiffbau)
- u. a. Bewertung der Gefahr von Stürzen aus der Höhe
- Angemessenheit des Zugangs zu allen Bereichen, der für die sichere Durchführung von Containersicherungsarbeiten erforderlich ist.

6.2.4 Bauweise von Leitern und Mannlöchern (Zusammenfassung, Auszug)

- Neigungswinkel zwischen 65° und 90°, Ausrüstung mit Handläufen bei einem Neigungswinkel zwischen 65° und 75° in einem Abstand von max. 540 mm
- Ausrüstung mit Rückenschutzkörben bei Leitern mit einer Höhe von mehr als 3 m sowie immer, wenn eine Person von der Leiter in einen Laderaum fallen kann
- Rückenschutzkörbe:
 - Eisenbügel gleichmäßig angeordnet in einem max. Abstand von 900 mm
 - 750 mm Abstand vom hinteren Teil des Eisenbügels zu den Leitersprossen
 - gleichmäßig angeordnete Längsverbindungen der Eisenbügel
- Fortführung der der Leiterholme mind. 1 m über den Boden der zu erreichenden Plattform
- Schutz der Zugangsöffnungen mit Handläufen oder Abdeckungen
- Hervorhebung des Randes von Mannlöchern, die eine Absturzgefahr darstellen, in einer Kontrastfarbe

IMO Resolution A.1050(27)

Anwendungsbereich: alle Schiffe

Überarbeitete Empfehlungen zum Begehen geschlossener Räume an Bord von Schiffen

2 Definitionen (Auszug, Zusammenfassung)

Geschlossener Raum bezeichnet einen Raum, der eines der folgenden Merkmale aufweist:

- beschränkte Öffnungen zum Betreten und Verlassen
- unzureichende Lüftung
- ist nicht für eine ständige Belegung mit Arbeitern ausgelegt.

Beispiele umfassen unter anderem Laderäume sowie angrenzende, in Verbindung stehende Räume (z. B. Zugang zum Laderaum mit den gleichen atmosphärischen Eigenschaften).

→ Die Empfehlungen der Resolution A.1050(27) beziehen sich nahezu ausschließlich auf Gefahren durch einen reduzierten Sauerstoffgehalt oder die Kontamination der Atmosphäre mit gefährlichen Gasen. Auf Risiken durch Stürze aus größerer Höhe in umschlossenen Räumen wird nicht eingegangen. Es wird jedoch als zusätzliche Vorsichtsmaßnahme empfohlen, beim Betreten von Räumen in denen die Atmosphäre als (vermutlich) nicht sicher eingestuft wird, einen Rettungsgurt zu tragen und, sofern praktikabel, eine Rettungsleine zu benutzen. Dies soll ein Abbergen bei einem Unfall erleichtern.

International Labour Organization (ILO): Code of Practice for accident prevention on board ship at sea and in port

Anwendungsbereich: alle Schiffe

Der Verhaltenskodex der ILO für die Unfallverhütung an Bord von Schiffen auf See und im Hafen umfasst in Bezug auf das Betreten von umschlossenen oder beengten Räumen ähnliche Empfehlungen wie die Resolution A.1050(27) der IMO. Abweichend wird jedoch stets das Tragen eines Rettungsgurtes für ein erleichtertes Abbergen empfohlen. In Kapitel 15 werden verschiedene Maßnahmen zur Risikominimierung bei Arbeiten in der Höhe oder außenbords beschrieben. Anders als das Arbeiten mit portablen Leitern oder Strickleitern (z. B. Lotsenleitern) findet das Nutzen von festinstallierten vertikalen Leitern, z. B. in Laderäumen, keine Erwähnung. Es wird nicht genauer definiert, wann eine Tätigkeit als „Arbeit in der Höhe“ betrachtet und entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden sollen (z. B. bei dem Risiko eines Falls aus einer bestimmten Höhe).

IACS Recommendation No. 132 Human Element Recommendations for structural design of lighting, ventilation, vibration, noise, access and egress arrangements

Anwendungsbereich: Massengutschiffe und Öltankschiffe, die unter den Anwendungsbereich von Resolution MSC.296(87) fallen

4.6.4 Strukturelle Vorkehrungen

C) Vertikale Leitern (Zusammenfassung, Auszug)

- rutschfeste, gleichmäßig verteilte Sprossen mit einem Reibungskoeffizienten von 0,6 oder höher, gemessen bei Nässe
- Neigungswinkel zwischen 80° und 90°
- mindestens 750 mm Freiraum vor der Leiter
- mindestens 175 mm bis 200 mm Freiraum hinter der Leiter
- Leitern sollten versetzt angeordnet sein und einzelne Leitern dürfen eine Länge von 6,0 m nicht überschreiten; Zwischen- oder Verbindungsplattform bei Leitern mit einer Höhe von mehr als 6,0 m
- horizontale oder vertikale Haltegriffe an Mannlöchern und Durchgängen, die mind. 1070 mm über die Zugangsebene der Leiter hinausragen
- Rückenschutzkörbe bei Leitern mit einer Länge von mehr als 4,5 m
- Auffangsystem für mitlaufende Auffanggeräte bei Leitern mit Länge von mehr als 6,1 m

9.1.4 Nationale Leitlinien und Empfehlungen

BG Verkehr: Handbuch See - Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der Seeschifffahrt und Fischerei

Anwendungsbereich: Versicherte der BG Verkehr, bzw. Schiffe auf denen diese tätig sind

(Auszug, Zusammenfassung)

A – Persönliche Schutzausrüstung

A 7 – Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz

Einsatzbedingungen für PSA gegen Absturz

Bei Arbeiten, bei denen Absturzgefahr besteht, muss stets geeignete Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz getragen werden. Die Gefahr eines Absturzes bei Arbeiten an Bord von Seeschiffen kann z. B. entstehen bei:

- Arbeiten in der Höhe
 - Arbeiten an und auf Masten
 - Arbeiten im Bereich offener Laderäume
 - Arbeiten an bordeigenen Umschlageinrichtungen
 - Nachlaschen von Ladung
 - Arbeiten an Decksaufbauten und Laderaumwänden
 - Arbeiten mit Absturzgefahr im Maschinenraum
- Außenbordarbeiten.

Bei Absturzhöhen von mehr als einem Meter und bei Gefahr des Versinkens (z. B. in Schüttgutladungen) sind Maßnahmen zum Schutz gegen Absturz erforderlich!

Vorbereitende Maßnahmen beim Einsatz von PSA gegen Absturz

- [...]
- Es ist festzulegen, wie eine abgestürzte Person unverzüglich gerettet werden kann.
- Geeignete Rettungsgeräte, wie z.B. Rettungswinden, Abseilgeräte, Rettungsgurte oder zusätzliche Auffanggurte für die Retter, müssen zum sofortigen Einsatz bereitgehalten werden.
- [...]

B – Allgemeiner Schiffsbetrieb

B 3 – Arbeiten mit Leitern

[Die umfassenden Informationen zu Leitern und deren sichere Benutzung beziehen sich ausschließlich auf Stehleitern und Anlegeleitern, nicht aber auf festinstallierte vertikale Leitern.]

B 13 – Gefährliche Räume

Gefährliche Räume sind enge Räume mit beschränktem Zugang oder geschlossene Räume mit mangelhafter Belüftung, in denen sich eine sauerstoffarme, giftige oder explosive Atmosphäre entwickeln kann. [...]

Gefährliche Räume an Bord sind z. B.

- Schmieröltanks, Sloptanks, Ladetanks
- Kessel
- Kofferdamm, Rohrtunnel
- Ladepumpenräume
- Brennstofftanks
- Ballasttanks, Doppelboden /-tanks
- Abgaskanal, Spülluftkanal

[...]

B 23 Freimessen

Gefährliche Räume und Behälter dürfen erst betreten werden, wenn die Gefahrenfreiheit festgestellt worden ist. [...]

Freimessungen sind erforderlich z. B. in

- Brennstofftanks, Schmieröltanks, Sloptanks
- Laderäumen
- Ladetanks
- Kesseln
- Kofferdämmen
- Rohrtunneln
- Ladepumpenräumen
- Ballasttanks, Doppelboden(tanks)
- Abgaskanälen, Spülluftkanälen

[...]

DGUV Regel 112-198 Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz

Anwendungsbereich: - allgemein nachdem die Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers ergeben hat, dass die Gefährdungen nicht durch allgemein schützende technische Einrichtungen (kollektive Schutzmaßnahmen) oder durch organisatorische Maßnahmen vermieden oder ausreichend begrenzt werden,
- bei der Auswahl und Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz.

DGUV Regel 112-199 Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen

Anwendungsbereich: - bei der Auswahl und Benutzung von persönlichen Absturzschutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen.

(Auszug)

3 Bereitstellung

Mögliche Situationen, die einen Einsatz von Rettungssystemen erfordern, sind Notlagen von Personen bei:

- Arbeiten an Arbeitsplätzen mit Absturzgefahr, die auf Grund ihrer Höhe und Lage schwer zu erreichen sind und bei denen die Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz tragen,
- Arbeiten an schwer zugänglichen Arbeitsplätzen, [...]
- Arbeiten in [...] engen Räumen.

5 Bewertung und Auswahl (Auszug)

5.2 Bewertung

Der Unternehmer [hat] eine Bewertung der zur Auswahl stehenden Ausrüstungen vorzunehmen, um festzustellen, ob diese

- geeignet sind, die Rettung in angemessener Zeit durchzuführen [...] und
- für die am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet sind.

DGUV Information 208-032 Auswahl und Benutzung von Steigleitern

Adressaten: Unternehmerinnen und Unternehmer, Hersteller, Instandhaltungspersonal und Sachkundige.

Anwendungsbereich: sicherheitsgerechte Gestaltung, Instandhaltung und Prüfung von ortsfesten Steigleitern (vornehmlich an Gebäuden, in Arbeitsstätten oder als Zugänge zu maschinellen Anlagen an Land).

(Auszug)

2.1 Gefährdungsbeurteilung

Grundsätzliche Auswahl

Steigleitern sind wegen der höheren Absturzgefahr und der höheren körperlichen Anstrengung nur zulässig, wenn der Einbau einer Treppe betriebstechnisch nicht möglich ist.

Auf Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung können Steigleitern gewählt werden, wenn der Zugang nur gelegentlich (z. B. zu Wartungsarbeiten) von einer geringen Anzahl unterwiesener Beschäftigter genutzt werden muss. Dabei ist die Rettung sicherzustellen.

Absturzsicherung

Die Auswahl der Absturzsicherung (Rückenschutz oder PSAgA) ist in Abhängigkeit von der Schutzfunktion und ihrer Wirksamkeit zu treffen.

Rettungskonzept

Die bereitgestellte Rettungsausrüstung muss alle notwendigen Rettungssituationen abdecken.

2.2 Allgemeine Anforderungen an alle Steigleiterbauarten und deren Befestigung Ein- und Ausstiegsebene

Ein- und Ausstiege an Steigleitern müssen sicher begehbar sein. Dazu ist die Haltevorrichtung mindestens 1,10 m über die Austrittsfläche hinauszuführen.

Einrichtungen gegen Absturz

Bei der Benutzung von Steigleitern ergeben sich insbesondere Gefährdungen durch Abrutschen und Abstürzen von Personen. Entsprechend müssen Steigleitern mit Schutzeinrichtungen versehen sein, die ein Abrutschen z. B. von den Sprossen oder das Abstürzen verhindern oder zumindest die Auswirkungen reduzieren.

Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz können ortsfest (Steigschutzeinrichtung, Rückenschutz) oder ortsveränderlich (z. B. Dreibein mit Höhensicherungsgerät und Rettungshubfunktion) ausgeführt sein.

Steigleitern mit mehr als [...] 5 m Fallhöhe müssen, soweit es betriebstechnisch möglich ist, mit Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz ausgestattet sein. Solche Einrichtungen sind z. B.:

- mitlaufendes Auffanggerät einschließlich fester Führung (Steigschutzeinrichtung),
- mitlaufendes Auffanggerät an beweglicher Führung (Seilsicherung),
- durchgehender Rückenschutz, beginnend zwischen 2,2 m und 3 m oberhalb der Einstiegsebene der Person
- Bauteile oder Streben, die aufgrund ihrer Anordnung und Beschaffenheit geeignet sind, den Rückenschutz zu ersetzen.

Bei Fallhöhen von mehr als 10 m darf nur PSAGa (z. B. Steigschutzeinrichtungen) vorgesehen werden.

Dies gilt – unabhängig von der Fallhöhe – auch für Steigleitern

- die bei der Rettung von Personen begangen werden müssen,
- in umschlossenen und engen Räumen (z. B. Silos, Schächten) [...].

Hier ist der Rückenschutz nicht zulässig.

Allgemeine Anforderungen an Steigleiterbauarten (Kapitel 3)

[Für verschiedene Steigleiterarten gibt es unterschiedliche internationale und nationale Normen.]

Fußfreiraum

Die Steigleiter muss über ausreichend große Befestigungsbügel montiert werden, so dass der Abstand von der Sprossenachse zur Wand einschließlich vorhandener Wandvorsprünge an keiner Stelle 150 mm unterschreitet.

4.3 Persönliche Schutzausrüstungen

Der Unternehmer oder die Unternehmerin hat [...] die zur sicheren Benutzung von Steigleitern erforderlichen und geeigneten persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) zur Verfügung zu stellen und in einem ordnungsgemäßen Zustand zu halten. [...]

Die Steigschutzeinrichtung (Auffanggerät und die Führung aus Schiene oder Drahtseil) darf nicht als Anschlagelinrichtung und zur Arbeitsplatzpositionierung benutzt werden. Ein Führen des Auffanggerätes von Hand sowie seitliches Hinauslehnen können die sichere Funktion des Auffanggerätes beeinflussen.

Die Zwischenverbindung des mitlaufenden Auffanggerätes darf für den Anschluss an die vordere Auffangöse bzw. Steigschutzöse des Auffanggurtes nicht verlängert werden. Durch eine Verlängerung der Zwischenverbindung besteht beim Auffangen eine erhöhte Verletzungsgefahr bis hin zu lebensbedrohlichen Zuständen. Dies ergibt sich aus der Erhöhung der Kraft – besonders bei größerer Fallstrecke – beim Fangstoß, die sowohl auf den Körper des Benutzenden, als Benutzung von Steigleitern mit Steigschutzeinrichtungen auch das Auffangsystem einwirkt. Somit ist auch dessen sichere Funktion nicht mehr gewährleistet. [...]