

Nr. 10 **Bekanntmachung des Rundschreibens des Schiffssicherheitsausschusses MSC der IMO MSC.1/Rundschreiben 1552, „Änderungen der Richtlinien für alternative Ausführungen und Anordnungen für die Brandsicherheit (MSC/Rundschreiben 1002)“**

Hamburg, den 14. Dezember 2017  
Az.: 11-3-0

Durch die Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr wird hiermit das Rundschreiben des Schiffssicherheitsausschusses MSC der IMO MSC.1/Rundschreiben 1552, „Änderungen der Richtlinien für alternative Ausführungen und Anordnungen für die Brandsicherheit (MSC/Rundschreiben 1002)“, in deutscher Sprache amtlich bekannt gemacht.

Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft  
Post-Logistik  
Telekommunikation  
– Dienststelle Schiffssicherheit –  
K. Krüger

MSC.1/Rundschreiben 1552  
vom 25. November 2016

**Änderungen der Richtlinien für alternative Ausführungen und Anordnungen für die Brandsicherheit (MSC/Rundschreiben 1002)**

- 1 Der Schiffssicherheitsausschuss hat auf seiner siebenundneunzigsten Tagung (21. bis 25. November 2016), mit dem Ziel eine genauere Anleitung für die

Anwendung von Regel II-2/17 SOLAS bereitzustellen, Änderungen der *Richtlinien für alternative Ausführungen und Anordnungen für die Brandsicherheit* (MSC/Rundschreiben 1002) angenommen, die vom Unterausschuss Schiffssysteme und Ausrüstungen auf seiner dritten Tagung (14. bis 18. März 2016) vorbereitet wurden und die in der Anlage aufgeführt sind.

- 2 Die Mitgliedsregierungen werden aufgefordert, die beigefügten Änderungen von MSC/Rundschreiben 1002 zu verwenden, und sie allen Beteiligten zur Kenntnis zu bringen.

\*\*\*

## Anlage

### Änderungen der Richtlinien für alternative Ausführungen und Anordnungen für die Brandsicherheit

- 1 Der folgende neue Anhang A wird vor dem vorhandenen Anhang A eingefügt und die vorhandenen Anhänge A bis C werden entsprechend in Anhänge B bis D umbenannt:

#### „Anhang A

#### Richtlinien für die Auswahl von Anforderungskriterien für den Schutz von Menschenleben

##### 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinien sollen eine Methodik für die Auswahl von Anforderungskriterien liefern, die benutzt werden, sich mit der Überlebensfähigkeit von Personen an Bord zu befassen, die den Auswirkungen von Wärme, Rauch, Giftigkeit und verminderter Sichtweite ausgesetzt sind, wie in Absatz 6.3.4.1 der Anlage hingewiesen wird. Der primäre Zweck dieser Richtlinien ist es, Verwaltungen bei der Bewertung vorgeschlagener alternativer Ausführungen und Anordnungen hinsichtlich der Zielsetzungen der Brandsicherheit „Verringerung der Lebensgefahr infolge eines Brandes“ (Regel II-2/2.1.1.2 SOLAS) zu unterstützen. Diese Richtlinien können auch benutzt werden, um Mindest-Sicherheitstoleranzen in der verfügbaren Zeit für eine sichere Flucht aus Räumen, die mit alternativen Ausführungen und Anordnungen gemäß Regel II-2/17 SOLAS genehmigt wurden. Für komplexe oder ungewöhnliche Raumanordnungen kann die Verwaltung eine umfassendere Analyse verlangen.

##### 2 Begriffsbestimmungen

*Evakuierungszeitspanne* bedeutet die Zeitspanne, die von allen Personen in dem betroffenen Raum benötigt wird, um von ihrem Standort zum Zeitpunkt der Bekanntmachung eines Brandes zu einem sicheren Ort außerhalb des Raumes zu gelangen, entweder in einem geschlossenen Treppenhaus

oder in einem anderen senkrechten Hauptbrandabschnitt.

*Mindestsichtweite* bedeutet die mindeste sichtbare Distanz, die benötigt wird, um flüchtenden Personen an Bord zu ermöglichen, sich bei normaler Gehgeschwindigkeit durch Räume, die durch Rauch verdunkelt sind, zu bewegen.

*Verfügbare Zeit zum sicheren Verlassen (ASET – available safe egress time)* bedeutet die Zeit, die verfügbar ist, um den Raum/die Räume, der/die von Feuer oder Rauch betroffen ist/sind sicher zu verlassen (siehe auch Absatz 4.1.2).

*Benötigte Zeit zum sicheren Verlassen (RSET – required safe egress time)* bedeutet die Zeit, die benötigt wird, um den Raum/die Räume, der/die von Feuer oder Rauch betroffen ist/sind sicher zu verlassen (siehe auch Absatz 4.1.1).

### 3 Allgemeines

Das MSC/Rundschreiben 1002 liefert eine Methodik zur Begründung von alternativen Ausführungen und Anordnungen, die von Regel II-2/17 erlaubt werden. Das grundlegende Prinzip hinter dieser Analysemethode ist es zu zeigen, dass die alternative Ausführung einen angemessenen Sicherheitsgrad liefert, der mindestens gleichwertig ist zu den Anforderungskriterien zum Schutz von Menschenleben, die unten in Abschnitt 4.2 angeführt sind, oder zu dem Brandsicherheitsgrad einer vergleichbaren herkömmlichen Ausführung, falls es bei Verwendung von Kapitel II-2 SOLAS angemessen ist, je nachdem welcher größer ist bei Verwendung einer wahrscheinlichkeitstheoretischen Analyse, wo es angemessen ist. Dies wird typischerweise mit Hilfe von computerbasierten Simulationen von Bemessungsbrandszenarien durchgeführt, die die erwartete Entwicklung der Brandzunahme und seiner zugehörigen Auswirkungen auf den betroffenen Raum zeigen. Die Brandauswirkungen über die Zeit werden typischerweise im Zusammenhang mit einer Evakuierungsanalyse benutzt, um zu zeigen, dass alle Personen an Bord aus dem betroffenen Raum bzw. den betroffenen Räumen sicher entkommen können, bevor die Brandgase eine Höhe erreichen, die die Evakuierung nachteilig beeinflussen kann. In Fällen, bei denen die besondere alternative Ausführung und Anordnung vielleicht nicht den Vergleich gegenüber der verfügbaren Evakuierungszeitspanne benötigt, muss die Verwaltung festlegen, wie die Anforderungskriterien zum Schutz von Menschenleben gelten sollen.

Die Methodik, die im MSC/Rundschreiben 1002 benutzt wird, um eine technische Begründung für alternative Ausführungen und

Anordnungen zu liefern, beruht auf der Entwicklung von einem oder mehreren Bemessungsbrandszenarien, die einen Satz von Bedingungen für die Entwicklung und Ausdehnung eines Brandes durch den betroffenen Schiffsraum bzw. die betroffenen Schiffsräume definieren. Die Bemessungsbrandszenarien basieren auf einer Überprüfung der besonderen alternativen Ausführung und Anordnung, der Art und der Menge der brennbaren Stoffe, die in dem Raum bzw. den Räumen erwartet werden, und örtlich begrenzten Zündquellen. Die alternative Ausführung und Anordnung wird dann den Bemessungsbrandszenarien ausgesetzt, unter Benutzung einer geeigneten Computer-Brandentwicklung. Um zu zeigen, dass ein Sicherheitsgrad erreicht ist, der zu den in Regel II-2/2 SOLAS aufgeführten Brandsicherheitszielen und Funktionsanforderungen gleichwertig ist, müssen quantitative Leistungskriterien geprüft werden, um die Exposition von Personen an Bord gegenüber Wärme und Rauch zu bewerten, sowie Kriterien für Schäden am Schiff und der Umwelt.

Spezifische Anforderungskriterien für den Schutz von Menschenleben müssen für jede vorgeschlagene alternative Ausführung und Anordnung entwickelt werden unter Berücksichtigung der Art der Brandgefahren in dem betroffenen Raum bzw. den betroffenen Räumen, der erwarteten Brennstoffquellen, der Feuerlöscher- und -anzeigesysteme in den betroffenen Bereichen, und die Eigenschaften der Personen an Bord. Diese Anforderungskriterien für den Schutz von Menschenleben müssen in quantitativen Begriffen ausgedrückt werden, die ausgewählt wurden, um zu nachzuweisen, dass die alternative Ausführung die Brandsicherheitsziele und Funktionsanforderungen in Kapitel II-2 SOLAS erfüllt, mit vernünftigem Vertrauen, dass es seine beabsichtigte Funktion bzw. beabsichtigten Funktionen wenn nötig einhält, und in einer Weise, die die Absicht der herkömmlichen Brandsicherheitsanforderungen erfüllt, die in Kapitel II-2 SOLAS aufgeführt sind.

Mindestens die Auswirkungen der Exposition gegenüber Strahlungswärme, Lufttemperatur, Kohlenmonoxidkonzentration und verminderter Sicht müssen in allen Analysen nach Regel II-2/17 SOLAS einbezogen werden. Abhängig von der spezifischen Art der alternativen Ausführung und Anordnung muss die Verwaltung erwägen, ob vielleicht zusätzliche Anforderungskriterien notwendig sind, wie zum Beispiel die Giftigkeit anderer Gase und Reizstoffe, und die Reihenfolge der Bewegung für Personen an Bord.

Die quantitative Analyse ist ein wichtiger Teil der gesamten Technik-Analyse, die für die Ermittlung der Eignung der alternativen Ausfüh-

rung benutzt wird. Wie in der Anlage oben beschrieben, muss eine quantitative Analyse durchgeführt werden durch Bewertung der Bemessungsbrandszenarien gegenüber den Anforderungskriterien für den Schutz von Menschenleben (Abschnitte 4.3.5 und 6 der Anlage). Man sollte auch zur Kenntnis nehmen, dass Risiko eine wichtige Rolle in dem Ablauf spielen kann (Abschnitt 6.1.2 der Anlage). Bei der Bewertung wahrscheinlichkeitstheoretischer Szenarien muss man aufpassen, in angemessener Weise die relevanten technischen Bemessungs-Handbücher für Brandsicherheit und andere Literatur anzuwenden, wie sie in Abschnitt 3 und Anhang D der Anlage (Abschnitt 1.3) angegeben sind, um sicherzustellen, dass diese Risiken gut verstanden und berücksichtigt werden.

Weitere Informationen zur Auswahl der Leistungskriterien für den Schutz von Menschenleben können unten und in Anhang D gefunden werden.

- .1 SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection, Society of Fire Protection Engineers and National Fire Protection Association, Second Edition, 2007;
- .2 ISO 19706:2011, Leitlinie zur Bewertung der Brandgefahr für Menschen;
- .3 ISO 13571:2012, Lebensbedrohende Bestandteile – Leitlinien zur Abschätzung der für die Flucht zur Verfügung stehenden Zeit unter Berücksichtigung von brandschutzrelevanten Messwerten;
- .4 ISO 13344:2015, Estimation of the lethal toxic potency of fire effluents.

#### 4 Verfahren

Erweiterte rechnergestützte Simulationsverfahren müssen verwendet werden, um die Brandsicherheitsanforderung in dem betroffenen Raum bzw. den betroffenen Räumen, die von der alternativen Ausführung oder Anordnung vorgeschlagen wurde, zu beurteilen.

Bei der Bewertung der Evakuierungszeitspanne muss ein erweitertes rechnergestütztes Evakuierungs-Simulationsverfahren bzw. erweiterte rechnergestützte Evakuierungs-Simulationsverfahren verwendet werden, um die maximale Zeitspanne zu bestimmen, die benötigt wird, um den betroffenen Raum zu evakuieren. Solche Verfahren können verschiedene Annahmen und Algorithmen verwenden, um Laufgeschwindigkeiten und die Reihenfolge der Fahrgastbewegung zu simulieren. Die erweiterte Methode, die in Anlage 2 der Überarbeiteten Richtlinien für Evakuierungsanalysen für neue und vorhandene Fahrgastschiffe (MSC.1/Rundschreiben 1533) enthalten ist, liefert Informationen über

die empfohlenen Eigenschaften der Simulationsverfahren, die für die Durchführung einer Evakuierungsanalyse verwendet werden.

Ebenso sollte bei der Bewertung von Entwurfsbränden, um die verstrichene Zeitspanne zu bestimmen bevor die Auswirkungen von Feuer und Rauch direkt die Vertretbarkeit für die Anwesenden beeinflussen, eine geeignete Brand-Entwurfssoftware mit numerischen Strömungssimulationen (computational fluid dynamics – CFD) benutzt werden, die für die Verwaltung akzeptabel ist (siehe Anlage, Abschnitte 3.1, 6.2.1, 6.2.3 und Anhang D).

#### 4.1 ASET/RSET Analyse

Im Allgemeinen sollte eine ASET/RSET Analyse, wie unten dargestellt, verwendet werden, um die sichere Flucht aller Personen zu beurteilen oder die Anzahl der in dem Raum betroffenen Personen zu bestimmen.

##### 4.1.1 Bestimmung der für die sichere Flucht benötigten Zeit (RSET – required safe egress time)

Unter Verwendung einer angemessenen Methodik wird die maximale RSET bestimmt, die nötig ist, um den Raum vollständig zu evakuieren, unter Verwendung der Reaktionszeit entweder für einen Tag- oder einen Nacht-Fall, wie jeweils zutreffend für die betroffenen Räume, wobei eine Belegung gemäß Kapitel 13 des FSS-Codes angenommen wird. Falls die Simulation nach der erweiterten Methodik in MSC.1/Rundschreiben 1238 durchgeführt wird, muss der in Anlage 2 Absatz 3.5.1 angegebene Sicherheitsfaktor von 1,25 angewandt werden.

##### 4.1.2 Bestimmung der für die sichere Flucht verfügbaren Zeit (ASET – available safe egress time)

Die ASET ist die benötigte Zeit, um die Vertretbarkeit zwischen der Zündung eines Feuers und den Grenzwerten der Anforderungskriterien (dargelegt in Abschnitt 4.2 unten), die in einem Bereich von null bis zwei Metern (0-2 m) über dem Deck, der als Gesellschaftsräume betrachtet wird, und von null bis eins Komma acht Meter (0-1,8 m) in allen anderen Bereichen, überschritten werden. In mehrfach offenen Decksräumen (z. B. Atrien) muss jedes Deck, das normalerweise für Personen an Bord zugänglich ist, gleichzeitig betrachtet werden. Diese Anforderungskriterien sind nicht zur Bewertung der Vertretbarkeit der Gesamtheit der Räume in unmittelbarer Umgebung des Feuers gedacht (wenn das so wäre, würden alle Entwürfe schnell scheitern). Stattdessen muss die Bewertung den erwarteten Standort von betroffenen Populationen (bei einer zugehörigen Zeit von RSET in einem gegebenen Raum) ermitteln und ihre direkte Exposition zu einer sofortigen

gen (z. B. Wärmefluss und Temperatur) und einer anhaltenden Exposition (z. B. Sichtweite und giftige Umgebung) zu den durch Feuer verursachten Auswirkungen bewerten.

#### 4.2 Anforderungskriterien zum Schutz von Menschenleben

4.2.1 Die folgenden Anforderungskriterien zum Schutz von Menschenleben müssen für die Bewertung der ASET in Abschnitt 4.1 oben verwendet werden:

Maximale Lufttemperatur  
60 °C

Maximaler Strahlungswärmefluss  
2,5 kW/m<sup>2</sup>

Mindest-Sichtweite  
10 m;  
5 m in Räumen ≤ 100 m<sup>2</sup>

Maximale CO-Konzentration  
1200 ppm (sofortige Exposition)  
500 ppm (für 20 min. kumulative Expositionszeiten)

Diese vier Anforderungskriterien werden für ausreichend gehalten für Ausführungen, bei denen alternative Geometrie, physische Abmessungen oder Sicherheitssysteme vorgeschlagen werden. Für andere Arten von alternativen Ausführungen, besonders in Bezug auf Änderungen bei den brennbaren Stoffen, Lüftung usw., können bestimmte Mengen von anderen giftigen Gasen oder Reizstoffen angemessen sein (z. B. HCN, HCl).

4.2.2 Falls die ASET in allen Fällen die RSET übersteigt, ist keine weitere Analyse nötig. Kontrollmaßnahmen wie Rauchmanagementsysteme und Ausrüstung können bereitgestellt werden, um das Erreichen dieses Ergebnisses zu unterstützen, abhängig von der Zustimmung der Verwaltung.

4.2.3 Falls einer der Werte in Absatz 4.2.1 während der Evakuierung überschritten wird (ASET < RSET), dann muss mindestens gemäß der Norm ISO 13571:2012 eine Berechnung der minimalen wirksamen Dosis (FED – fractional effective dose – thermische Dosis und/oder erstickende Gase abhängig von den Ergebnissen) durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass ein maximales Grenzkriterium von 0,3 vor Erreichen der RSET nicht erreicht wird (es ist zu beachten, dass die Sichtweite ein maßgeblicher Begrenzungsfaktor sein kann). Alternative Normen wie Risiko-Anforderungskriterien, die für die Verwaltung akzeptabel sind (z. B. die Benutzung von FSA Richtlinien (MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.1)) können auch verwendet werden, wenn es von der Verwaltung gewünscht wird.

4.2.4 Verwaltungen dürfen die alternativen Ausführungen und Anordnungen nur genehmigen, wenn ihre umfassende technische Analyse,

einschließlich einer wahrscheinlichkeitstheoretischen Analyse, wenn zutreffend, einen akzeptablen Anforderungsgrad nachweist, der auf der Anwendung der oben in Absatz 4.2 aufgeführten Anforderungskriterien zum Schutz von Menschenleben basiert.“

2 Im umbenannten Anhang D wird der vorhandene Absatz 4 wie folgt ersetzt:

„4 Andere wichtige technische Quellenangaben beinhalten:

- .1 Custer, R.L.P. and Meacham, B.J., „Introduction to Performance-Based Fire Safety“, Society of Fire Protection Engineers, USA, 1997;
- .2 Engineering Guide to Assessing Flame Radiation to External Targets from Liquid Pool Fires, Society of Fire Protection Engineers, Bethesda, MD, 1999;
- .3 Engineering Guide to Predicting 1st and 2nd degree Skin Burns, Society of Fire Protection Engineers, Bethesda, MD, 1999;
- .4 Fire Protection Handbook, 20th Edition, A. E. Cote, ed., National Fire Protection Association, Quincy, MA, 2008;
- .5 Hadjisophocleous, G. and Benechou, N., „Performance criteria used in performance-based Design“, Automation in Construction, 8 (489-501), 1999;
- .6 Hurley, M.J. and Bukowski, R.W., „Fire hazard analysis and techniques“, NFPA Fire Protection Handbook 20th Ed., Sec. 3 Ch. 7, 2008;
- .7 ISO 13344:2015, Estimation of the lethal toxic potency of fire effluents  
Bestimmung der tödlichen Giftwirkung von Brandgasen;
- .8 ISO 13571:2012, Life-threatening components of fire – Guidelines for the estimation of time to compromised tenability in fires  
  
ISO 13571:2012, Lebensbedrohende Bestandteile von Feuer – Leitlinien zur Abschätzung der für die Flucht zur Verfügung stehenden Zeit unter Berücksichtigung von brandschutzrelevanten Messwerten;
- .9 ISO 13943:2008, Fire safety – Vocabulary  
  
ISO 13943:2017, Brandschutz – Vokabular;
- .10 ISO 19706:2011, Guidelines for assessing the fire threat to people  
  
ISO 19706:2011, Leitlinie zur Bewertung der Brandgefahr für Menschen;

- .11 Jin, T., „Studies of Emotional Instability in Smoke from Fires“, Journal of Fire and Flammability, Vol. 12 (130-142), 1981;
- .12 Klote, J.H. and Milke, J.A., „Principles of Smoke Management“, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA, 2002;
- .13 Milke, J.A. et al., „Tenability Analyses in Performance-Based Design“, Fire Protection Engineering, 2005;
- .14 NFPA 550, „Guide to the Use of the Fire Safety Concepts Tree“, National Fire Protection Association, 1995;
- .15 Purser, D.A., „Assessment of Hazards to Occupants from Smoke, Toxic Gases, and Heat“, The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 4th Edition, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 2002;
- .16 SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection, Society of Fire Protection Engineers and National Fire Protection Association, 2nd Edition, 2007;
- .17 SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 4th Edition, P.J. DiNunno, ed., The Society of Fire Protection Engineers, Boston, MA, 2008; und
- .18 Wade, C. et al., „Developing Fire Performance Criteria for New Zealand’s Performance Based Building Code“, Presented at the Fire Safety Engineering International Seminar, Paris, France, April, 2007.“

(VkBl. 2018 S. 22)