

**RICHTLINIE 2005/12/EG DER KOMMISSION**

**vom 18. Februar 2005**

**zur Änderung der Anhänge I und II der Richtlinie 2003/25/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über besondere Stabilitätsanforderungen für Ro-Ro-Fahrgastschiffe**

**(Text von Bedeutung für den EWR)**

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft,

gestützt auf die Richtlinie 2003/25/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. April 2003 über besondere Stabilitätsanforderungen für Ro-Ro-Fahrgastschiffe<sup>(1)</sup>, insbesondere auf Artikel 10,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Die Richtlinie 2003/25/EG gilt für alle Ro-Ro-Fahrgastschiffe, unabhängig von deren Flagge, die in der Auslandsfahrt im Linienverkehr von oder nach einem Hafen eines Mitgliedstaats eingesetzt werden.
- (2) Artikel 6 der Richtlinie 2003/25/EG schreibt vor, dass Ro-Ro-Fahrgastschiffe die in Anhang I der Richtlinie ausgeführten besonderen Stabilitätsanforderungen erfüllen müssen und die Mitgliedstaaten bei der Anwendung dieser Anforderungen die in Anhang II aufgeführten Leitlinien heranziehen.
- (3) Nach Artikel 10 der Richtlinie 2003/25/EG können die Anhänge der Richtlinie nach dem in deren Artikel 11 Absatz 2 genannten Verfahren geändert werden, um Entwicklungen auf internationaler Ebene, insbesondere bei der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO), zu berücksichtigen.
- (4) Mit der IMO-Entschließung MSC 141(76) vom 5. Dezember 2002 wurde eine überarbeitete Modellversuchsmethode einschließlich entsprechender Leitlinien im Rahmen der Entschließung 14 der SOLAS-Konferenz von 1995 eingeführt. Die Entschließung 14 betrifft regionale Übereinkünfte über besondere Stabilitätsanforderungen für Ro-Ro-Fahrgastschiffe.
- (5) Die in der Richtlinie 2003/25/EG vorgesehene Modellversuchsmethode ist durch die überarbeitete Modellversuchsmethode zu ersetzen. Schiffe, die den Test nach der vorher angewandten Modellversuchsmethode bestanden haben, brauchen ihn nicht zu wiederholen.

(6) Die Richtlinie 2003/25/EG sollte daher entsprechend geändert werden.

(7) Die in dieser Richtlinie vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des mit der Verordnung (EG) Nr. 2099/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>(2)</sup> eingesetzten Ausschusses für die Sicherheit im Seeverkehr und die Vermeidung von Umweltverschmutzung durch Schiffe —

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

*Artikel 1*

Die Richtlinie 2003/25/EG wird wie folgt geändert:

1. Anhang I wird wie folgt geändert:

a) Nummer 2.3 erhält folgende Fassung:

„2.3 Die Dichtigkeit von Quer- und Längsschotten, die als wirksam in Betracht gezogen werden, um das in der betreffenden Abteilung auf dem beschädigten Ro-Ro-Deck als angesammelt angenommene Wasser zu begrenzen, muss dem Entwässerungssystem entsprechen und dem hydrostatischen Druck nach den Ergebnissen der Leckrechnung standhalten. Die Schotte müssen mindestens 4 m hoch sein, außer bei einem Wasserstand von weniger als 0,5 m. In diesem Fall berechnet sich die Höhe des Schotts wie folgt:

$$Bh = 8hw$$

dabei ist

Bh: Höhe des Schotts,

hw: Wasserstand.

<sup>(1)</sup> ABl. L 123 vom 17.5.2003, S. 22.

<sup>(2)</sup> ABl. L 324 vom 29.11.2002, S. 1. Verordnung geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 415/2004 (AbL. L 68 vom 6.3.2004, S. 10).

In jedem Fall muss die Höhe des Schotts mindestens 2,2 m betragen. Bei einem Schiff mit Hängedecks für Autos darf die Mindesthöhe des Schotts nicht geringer sein als die Höhe bis zur Unterseite des Hängedecks in seiner ausgefahrenen Stellung.“

b) Die Anlage „Modellversuchsmethode“ erhält die Fassung des Anhangs I der vorliegenden Richtlinie.

2. Anhang II Teil II „Modellversuche“ erhält die Fassung des Anhangs II der vorliegenden Richtlinie.

#### Artikel 2

(1) Die Mitgliedstaaten erlassen die erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften, um dieser Richtlinie innerhalb eines Jahres nach ihrem Inkrafttreten nachzukommen. Sie teilen der Kommission unverzüglich den Wortlaut dieser Rechtsvorschriften mit und fügen eine Entsprechungstabelle dieser Rechtsvorschriften und der vorliegenden Richtlinie bei.

Bei Erlass dieser Vorschriften nehmen die Mitgliedstaaten in den Vorschriften selbst oder durch einen Hinweis bei der amtlichen

Veröffentlichung auf diese Richtlinie Bezug. Die Mitgliedstaaten regeln die Einzelheiten dieser Bezugnahme.

(2) Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission den Wortlaut der wichtigsten Rechtsvorschriften mit, die sie auf dem unter dieser Richtlinie fallenden Gebiet erlassen.

#### Artikel 3

Diese Richtlinie tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

#### Artikel 4

Diese Richtlinie ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Brüssel, den 18. Februar 2005

Für die Kommission  
Jacques BARROT  
Vizepräsident

## ANHANG I

„Anlage

**Modellversuchsmethode****1. Ziele**

Die vorliegende Modellversuchsmethode ist eine Überarbeitung der Methode in der Anlage zum Anhang der Entschließung 14 der SOLAS-Konferenz von 1995. Seit Inkrafttreten des Übereinkommens von Stockholm wurden mehrere Modellversuche nach der bisher geltenden Versuchsmethode durchgeführt. Bei diesen Versuchen wurden verschiedene Verbesserungsmöglichkeiten festgestellt. Die neue Modellversuchsmethode berücksichtigt diese Verbesserungen und soll zusammen mit den zugehörigen Leitlinien eine zuverlässigere Beurteilung der Überlebensfähigkeit eines beschädigten Ro-Ro-Fahrgastschiffes im Seegang ermöglichen. Die unter Nummer 1.4 der Stabilitätsanforderungen in Anhang I vorgesehenen Versuche sollen die Fähigkeit des Schiffs nachweisen, einem in Nummer 4 vorgegebenen Seegang im ungünstigsten Leckfall standzuhalten.

**2. Begriffsbestimmungen**

$L_{BP}$	Länge zwischen den Loten
$H_S$	signifikante Wellenhöhe
$B$	gemalte Breite
$T_P$	Kammerperiode
$T_Z$	Nullpunktperiode

**3. Schiffsmodell**

3.1 Das Modell soll sowohl in der äußeren Form als auch in der inneren Anordnung das tatsächliche Schiff wiedergeben, insbesondere alle beschädigten Räume, die sich auf den Flutungsvorgang und die Wasserübernahme auswirken. Tiefgang, Trimm, Krängung und Einsatzbeschränkung (KG) vor der Beschädigung sollen dem ungünstigsten Leckfall entsprechen. Die Versuche sollen die ungünstigsten Leckfälle in der Gesamtfläche unter der positiven GZ-Kurve nach der SOLAS-Regel II-1/8.2.3.2 (SOLAS-90-Norm) darstellen, und die Mittellinie des Lecks soll in dem folgenden Bereich liegen:

3.1.1  $\pm 35\%$   $L_{BP}$  von Mitte Schiff.

3.1.2 Ein zusätzlicher Versuch für den ungünstigsten Leckfall im Bereich von  $\pm 10\%$   $L_{BP}$  von Mitte Schiff ist erforderlich, wenn der Leckfall nach Nummer 3.1 außerhalb des Bereichs von  $\pm 10\%$   $L_{BP}$  von Mitte Schiff liegt.

3.2 Das Modell soll Folgendem genügen:

3.2.1 Die Länge zwischen den Loten ( $L_{BP}$ ) muss mindestens 3 m betragen oder, falls größer, einem Maßstab von 1:40 entsprechen, und das vertikale Ausmaß mindestens drei Normhöhen des Aufbaus über dem Schottendeck (Freibord) betragen.

3.2.2 Die Außenhaut der gefluteten Räume sollte höchstens 4 mm dick sein.

3.2.3 In intaktem wie in beschädigtem Zustand soll das Modell die korrekte Verdrängung und Tiefgangsmarken ( $T_A$ ,  $T_M$ ,  $T_F$ , Steuerbord und Backbord) mit einer maximalen Toleranz von jeweils + 2 mm aufweisen. Vordere und hintere Tiefgangsmarke sollten sich so nahe wie möglich beim vorderen bzw. hinteren Lot befinden.

3.2.4 Alle beschädigten Abteilungen und Ro-Ro-Räume sollten mit den korrekten Durchlässigkeitswerten für Oberfläche und Volumen (absolute Werte und Verteilung) nachgebildet sein, so dass Flutwassermasse und -verteilung wirklichtgetreu dargestellt werden.

3.2.5 Das Bewegungsverhalten des Modells sollte dem des tatsächlichen Schiffs entsprechen, wobei insbesondere die intakte GM-Toleranz und die Trägheitsradien der Schlinger- und Stampfbewegungen zu beachten sind. Beide Radien sind außerhalb des Wassers zu messen und sollten beim Schlingern zwischen 0,35B und 0,4B und beim Stampfen zwischen 0,2LOA und 0,25LOA liegen.

- 3.2.6 Die wichtigsten Konstruktionselemente wie wasserdichte Schotte, Entlüftungen usw. über und unter dem Schotten-  
deck, die zu einer asymmetrischen Flutung führen können, sollen so wirklichkeitsgetreu wie möglich nachgebildet  
sein. Lüftungsanlagen und Vorrichtungen zum Gegenfluten sollten mit einem Querschnitt von mindestens  
500 mm<sup>2</sup> konstruiert werden.
- 3.2.7 Die Beschädigung sollte folgende Form aufweisen:
1. Trapez mit einem Seitenwinkel von 15° zur Vertikalen und einer Länge an der Konstruktionswasserlinie ent-  
sprechend SOLAS-Regel II-1/8.4.1;
  2. gleichschenkliges Dreieck in der horizontalen Ebene mit einer Höhe gleich B/5 entsprechend SOLAS-Regel II-  
1/8.4.2; wenn Seitenverkleidungen innerhalb B/5 angebracht sind, sollte die Lecklänge im Bereich der Seiten-  
verkleidungen mindestens 25 mm betragen;
  3. unbeschadet der Vorgaben in Nummer 3.2.7.1 und 3.2.7.2 müssen in den Modellversuchen alle Abteilungen  
geflutet werden, die bei der Berechnung des ungünstigsten Leckfalls nach Nummer 3.1 als beschädigt ange-  
nommen werden.
- 3.3 Das Modell in gefluteter Gleichgewichtslage sollte eine zusätzliche Krängung entsprechend dem Krängungsmoment  
 $M_h = \max(M_{\text{pass}}, M_{\text{launch}}) - M_{\text{wind}}$  erhalten, wobei der endgültige Krängungswinkel zur Lecköffnung hin nicht weniger  
als 1° betragen darf.  $M_{\text{pass}}$ ,  $M_{\text{launch}}$  und  $M_{\text{wind}}$  entsprechend SOLAS-Regel II-1/8.2.3.4. Bei vorhandenen Schiffen  
kann diese Krängung mit 1° angenommen werden.

#### 4. Versuchsdurchführung

- 4.1 Das Modell soll in einem langkämmigen, unregelmäßigen Seegang nach dem JONSWAP-Spektrum mit signifikanter  
Wellenhöhe  $H_S$ , Überhöhungsfaktor  $\gamma = 3,3$  und Kammperiode  $T_p = 4\sqrt{H_S}$  ( $T_Z = T_p/1,285$ ) getestet werden.  $H_S$   
ist die signifikante Wellenhöhe im Einsatzgebiet, die mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 10 % im Jahr nicht  
überschritten wird, jedoch begrenzt auf maximal 4 m.

Darüber hinaus gilt Folgendes:

- 4.1.1 Das Becken soll breit genug sein (mindestens  $L_{BP} + 2$  m), um Berührungen oder sonstige Wechselwirkungen mit  
dem Beckenrand auszuschließen;
- 4.1.2 das Becken soll tief genug sein (mindestens 1 m), um eine realistische Wellenbildung zu erzielen;
- 4.1.3 vor dem Modellversuch ist der Wellenzug an drei verschiedenen Stellen des Driftbereichs zu messen, um eine  
repräsentative Darstellung zu gewährleisten;
- 4.1.4 eine der Wellenmesssonden ist nahe der Wellenmaschine an der Stelle anzubringen, an der sich das Modell zu  
Beginn des Versuchs befindet;
- 4.1.5  $H_S$  und  $T_p$  dürfen eine Schwankungsbreite von höchstens  $\pm 5\%$  bezogen auf die drei Stellen aufweisen;
- 4.1.6 für die Genehmigung der Versuche ist eine Toleranz von  $+2,5\%$  bei  $H_S$ ,  $\pm 2,5\%$  bei  $T_p$  und  $\pm 5\%$  bei  $T_Z$  an der  
Messsonde nahe der Wellenmaschine einzuräumen.
- 4.2 Das Modell sollte frei driftend sein, ohne Vertäuung, und quer zur See (Kurs 90°) liegen, wobei die Lecköffnung auf  
die anrollenden Wellen gerichtet ist. Um während des Modellversuchs einen Kurs von etwa 90° quer zur See zu  
halten, sollten folgende Voraussetzungen gegeben sein:
- 4.2.1 Steuerleinen für kleinere Kurskorrekturen sind symmetrisch an der Mittellinie von Bug und Heck zwischen KG-  
Position und Leckwasserlinie anzubringen;
- 4.2.2 und die Geschwindigkeit der Führung sollte der tatsächlichen Driftgeschwindigkeit des Modells entsprechen und ist  
gegebenenfalls anzupassen.
- 4.3 Es sollten mindestens zehn Versuche durchgeführt werden. Die Dauer eines Versuchs muss so bemessen sein, dass  
sich ein stationärer Zustand einstellt, sie soll jedoch mindestens 30 Min. Realzeit betragen. Für jeden Versuch ist  
eine andere Ausführung des Wellenzugs vorzunehmen.

**5. Überlebenskriterien**

Das Modell ist als sicher anzusehen, wenn sich bei den Testläufen nach Nummer 4.3 ein stationärer Zustand einstellt. Das Modell gilt als gekentert, wenn Rollwinkel von mehr als  $30^\circ$  zur senkrechten Achse oder eine gleich bleibende (durchschnittliche) Krängung von mehr als  $20^\circ$  während einer Dauer von über 3 Min. Realzeit auftreten, auch wenn ein stationärer Zustand eingetreten ist.

**6. Versuchsnachweis**

6.1 Das Modellversuchsprogramm ist von der Verwaltung vorher zu genehmigen.

6.2 Über die Versuche sind ein Bericht und Videoaufnahmen oder andere Bildaufzeichnungen mit allen wichtigen Angaben zum Modell und den Versuchsergebnissen anzufertigen, die von der Verwaltung zu genehmigen sind. Sie sollten mindestens die theoretischen und gemessenen Wellenspektren und Statistiken ( $H_s$ ,  $T_p$ ,  $T_z$ ) der Wellenhöhe für die repräsentative Darstellung an den drei verschiedenen Stellen des Beckens, und zu den Versuchen mit dem Modell die Zeitserien der wichtigsten Statistiken der gemessenen Wellenhöhe nahe der Wellenmaschine sowie Aufzeichnungen der Roll-, Tauch- und Stampfbewegungen und der Driftgeschwindigkeit des Modells enthalten.“

---

## ANHANG II

## „TEIL II

**MODELLVERSUCHE**

Diese Leitlinien verfolgen den Zweck, die Einheitlichkeit der bei Bau und Prüfung des Modells sowie bei Durchführung und Analyse der Versuche angewandten Methoden zu gewährleisten.

Der Inhalt von Absatz 1 und 2 der Anlage zu Anhang I ist aus sich selbst heraus verständlich.

**Nummer 3 — Schiffmodell**

- 3.1 Aus welchem Material das Modell angefertigt wird, ist an sich unerheblich, vorausgesetzt, dass das Modell sowohl in intaktem als auch in beschädigtem Zustand ausreichend starr ist, um zu gewährleisten, dass seine hydrostatischen Eigenschaften denen des eigentlichen Schiffs entsprechen und auch Verbiegungen des Rumpfes durch die Wirkung der Wellen zu vernachlässigen sind.

Zudem müssen die beschädigten Abteilungen so genau wie möglich modelliert werden, um sicherzustellen, dass die Flutwassermenge zutreffend dargestellt ist.

Da das Eindringen von Wasser (auch in kleinen Mengen) in die intakten Teile des Modells dessen Verhalten beeinflusst, sind Maßnahmen zu treffen, die dieses Eindringen verhindern.

Bei Modellversuchen mit den ungünstigsten Leckfällen nach SOLAS in Bug- oder Hecknähe wurde festgestellt, dass eine progressive Flutung nicht möglich war, weil das Wasser auf Deck sich nahe der Lecköffnung ansammelte und ausfloss. So konnten die Modelle einem sehr hohen Seegang standhalten, während sie in niedrigerem Seegang mit kleineren, aber näher bei Mitte Schiff liegenden Lecks kenterten. Um dies auszuschließen, wurde die Begrenzung von  $\pm 35\%$  eingeführt.

Umfangreiche Forschungen zur Entwicklung geeigneter Kriterien haben eindeutig ergeben, dass zusätzlich zu den wichtigen Parametern GM und Freibord für die Überlebensfähigkeit von Fahrgastschiffen auch die Fläche unter der Reststabilitätskurve einen entscheidenden Faktor darstellt. Wird also der ungünstigste Leckfall nach SOLAS zur Erfüllung der Anforderung in Nummer 3.1 gewählt, so muss der Fall angenommen werden, in dem die Fläche unter der Reststabilitätskurve am geringsten ist.

**3.2 Einzelheiten des Modells**

- 3.2.1 Da sich der Maßstab anerkanntermaßen auf das Versuchsverhalten des Modells auswirkt, muss sichergestellt sein, dass diese Auswirkungen so geringfügig wie möglich sind. Das Modell sollte möglichst groß sein, denn Einzelheiten von beschädigten Abteilungen lassen sich in großen Modellen leichter darstellen, und die Skaleneffekte sind so geringer. Daher wird für das Modell ein Maßstab von nicht weniger als 1:40, mindestens jedoch eine Länge von 3 m verlangt.

Dynamische Versuche haben ergeben, dass das vertikale Ausmaß des Modells die Ergebnisse beeinträchtigen kann. Daher ist vorgeschrieben, dass das Schiff bis zu mindestens drei Aufbaunormhöhen über dem Schottendeck (Freibord) modelliert ist, so dass sich die großen Wellen des Wellenzugs nicht über dem Modell brechen.

- 3.2.2 Der Rumpf des Modells muss im Bereich der angenommenen Beschädigung so dünn wie möglich sein, damit die Flutwassermenge und ihr Schwerpunkt angemessen wiedergegeben sind. Die Außenhaut sollte höchstens 4 mm dick sein. Es wird eingeräumt, dass der Modellrumpf und die primären und sekundären Unterteilungselemente im Bereich des Lecks nicht immer ausreichend detailliert gebaut werden können.

- 3.2.3 Aufgrund dieser baulichen Beschränkungen kann es unmöglich sein, die angenommene Durchlässigkeit des Raumes genau zu berechnen. Nicht nur die Tiefgänge im intakten Zustand müssen geprüft, sondern auch diejenigen des beschädigten Modells exakt gemessen werden, um die Korrelation mit den aus der Leckstabilitätsrechnung abgeleiteten Tiefgängen zu ermitteln. Aus praktischen Gründen wird eine Toleranz von +2 mm je Tiefgang eingeräumt.
- 3.2.4 Nach Messung der Lecktiefgänge kann es nötig erscheinen, die Durchlässigkeit der intakten Abteilung entweder durch die Einführung intakter Volumina oder durch zusätzliches Gewicht anzupassen. Zudem muss der Schwerpunkt des Flutwassers exakt dargestellt werden. In diesem Fall sind alle Anpassungen mit entsprechenden Sicherheitsmargen vorzunehmen.

Soll das Modell mit Sperren an Deck ausgestattet werden und sind diese weniger hoch als die nachstehend beschriebenen Schotte, so muss das Modell mit CCTV (Industriefernsehen) ausgestattet sein, damit jedes „Überschwappen“ und jeder Wasserstau im unbeschädigten Bereich des Decks überwacht werden kann. In diesem Fall gehört eine Videoaufzeichnung des entsprechenden Ereignisses zum Versuchsprotokoll.

Die Höhe von Quer- und Längsschotten, die als wirksam in Betracht gezogen werden, um das in der betreffenden Abteilung auf dem beschädigten Ro-Ro-Deck als angesammelt angenommene Wasser zu begrenzen, muss mindestens 4 m betragen, außer bei einem Wasserstand von weniger als 0,5 m. In diesem Fall berechnet sich die Höhe des Schotts wie folgt:

$$B_h = 8_{hw}$$

dabei ist  $B_h$ : Höhe des Schotts,

$h_w$ : Wasserstand.

In jedem Fall muss die Höhe des Schotts mindestens 2,2 m betragen. Bei einem Schiff mit Hängedecks für Autos darf die Mindesthöhe des Schotts jedoch nicht geringer sein als die Höhe bis zur Unterseite des Hängedecks in seiner ausgefahrenen Stellung.

- 3.2.5 Damit die Bewegungseigenschaften des Modells diejenigen des echten Schiffs wiedergeben, muss das Modell in intaktem Zustand sowohl gekrängt als auch gerollt werden, um so die intakte GM und die Massenverteilung zu prüfen. Die Massenverteilung ist außerhalb des Wassers zu messen. Der Breitenträgheitsradius des tatsächlichen Schiffes sollte zwischen 0,35B und 0,4B und sein Längenträgheitsradius zwischen 0,2L und 0,25L liegen.

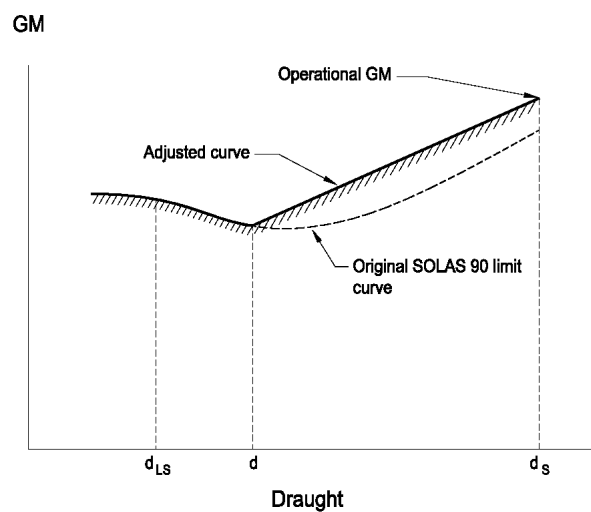
*Anmerkung:* Krängen und Rollen des Schiffes in beschädigtem Zustand können als Untersuchung zur Überprüfung der Reststabilitätskurve anerkannt werden; solche Versuche sind jedoch nicht an Stelle von Intaktversuchen zulässig.

- 3.2.6 Es wird vorausgesetzt, dass die Lüfter der beschädigten Abteilung des echten Schiffes für ungehindertes Fluten und Bewegen des Flutwassers angemessen sind; verringert sich jedoch der Maßstab der Lüftungsanlagen, können unerwünschte Skaleneffekte in das Modell eingetragen werden. Um sicherzugehen, dass solche Effekte nicht auftreten, wird empfohlen, die Lüftungsanlagen in einem größeren Maßstab als dem des Modells zu konstruieren, wobei sicherzustellen ist, dass dies nicht den Wasserfluss auf dem Fahrzeugdeck beeinflusst.
- 3.2.7 Die Form des Lecks sollte für einen Querschnitt des rammenden Schiffes in der Bugregion repräsentativ sein. Der Winkel von 15° basiert auf dem Querschnitt einer repräsentativen Auswahl von Schiffen verschiedener Typen und Größen bei einer Entfernung von B/5 vom Bug.

Das gleichschenkelig dreieckige Profil des prismenförmigen Lecks entspricht der Ladewasserlinie.

Zudem muss, wenn Seitenverkleidungen von einer Breite unter  $B/5$  angebracht sind, zur Vermeidung möglicher Skaleneffekte die Lecklänge im Bereich der Seitenverkleidungen mindestens 25 mm betragen.

- 3.3 Bei der ursprünglichen Modellversuchsmethode in der Entschließung 14 der SOLAS-Konferenz von 1995 blieb das maximale Krängungsmoment unberücksichtigt, das durch die Ansammlung von Fahrgästen, den Einsatz von Rettungsbooten, Drehen des Schiffes oder Wind verursacht werden können, obgleich solche Wirkungen in das SOLAS-Übereinkommen aufgenommen wurden. Aufgrund der Ergebnisse einer entsprechenden Untersuchung erscheint es jedoch vernünftig, diese Wirkungen zu berücksichtigen und aus praktischen Gründen eine Mindestneigung von  $1^\circ$  zur Lecköffnung hin beizubehalten. Es sei darauf hingewiesen, dass die durch das Drehen bedingte Krängung als unerheblich betrachtet wurde.
- 3.4 Sofern eine Differenz im GM-Wert beim tatsächlichen Ladezustand gegenüber der GM-Beschränkungskurve (abgeleitet von der SOLAS-90-Norm) auftritt, kann die Verwaltung zulassen, dass diese Differenz im Modellversuch berücksichtigt wird. In diesem Fall ist die GM-Beschränkungskurve wie folgt anzupassen:



$d = d_S - 0,6 (d_S - d_{LS})$  dabei ist

$d_S$ : Schottentiefgang und  $d_{LS}$ : Leertiefgang.

Die angepasste Kurve ist eine gerade Linie zwischen dem im Modellversuch beim Schottentiefgang herangezogenen GM-Wert und dem Schnittpunkt zwischen der ursprünglichen SOLAS-90-Kurve und dem Tiefgang  $d$ .

#### Nummer 4 — Versuchsverfahren

##### 4.1 Wellenspektren

Das JONSWAP-Spektrum ist deshalb zu verwenden, weil es bezüglich Fetch und Dauer begrenzte Seen beschreibt, die den meisten Seegangsbedingungen weltweit entsprechen. Hierbei ist nicht nur die Kampperiode, sondern auch die Nullpunktperiode des Wellenzugs auf Korrektheit zu überprüfen.

Für jeden Testlauf ist das Wellenspektrum aufzunehmen und zu dokumentieren. Die Messungen für diese Aufnahmen sind an der Messsonde nahe der Wellenmaschine durchzuführen.

Zudem ist das Modell so auszurüsten, dass seine Bewegungen (Rollen, Tauchen und Stampfen) sowie seine Lage (Krängung, Senkung und Trimm) während des ganzen Versuchs überwacht und aufgezeichnet werden.

Es hat sich als unpraktisch erwiesen, absolute Grenzwerte für die signifikante Wellenhöhe, die Kampperiode und die Nullpunktperiode der Modellwellenspektren festzusetzen. Daher wurde eine Marge von 5 % eingeräumt.



- 4.2 Um zu vermeiden, dass das Befestigungssystem die Schiffsbewegungen beeinflusst, muss die Führung (an der das Befestigungssystem angebracht ist) der tatsächlichen Driftgeschwindigkeit des Modells entsprechen. Bei einem Seegang mit unregelmäßigen Wellen wird die Driftgeschwindigkeit nicht konstant bleiben; eine konstante Führungsgeschwindigkeit würde zu Driftschwingungen mit niedriger Frequenz und hoher Amplitude führen, die das Bewegungsverhalten des Modells beeinträchtigen könnten.
- 4.3 Durch die Versuche soll mit möglichst hoher Verlässlichkeit ermittelt werden, ob ein unsicheres Schiff unter den vorgesehenen Bedingungen kentert. Im Hinblick auf die statistische Zuverlässigkeit ist eine ausreichende Zahl von Versuchen mit verschiedenen Wellenzügen erforderlich. Dazu wird eine Mindestzahl von zehn Testläufen als angemessen betrachtet.

#### **Nummer 5 — Überlebenskriterien**

Der Inhalt dieser Nummer ist aus sich selbst heraus verständlich.

#### **Nummer 6 — Versuchsgenehmigung**

Folgende Dokumente sind dem Bericht an die Verwaltung beizufügen:

- a) Leckstabilitätsrechnungen für das schwerste SOLAS- bzw. Mittschiffsleck (sofern unterschiedlich);
- b) allgemeine Skizze der Modellanordnung mit Konstruktions- und Ausrüstungsdetails;
- c) Berichte vom Krängungsversuch und Messungen der Trägheitsradien;
- d) nominale und gemessene Wellenspektren (an den drei verschiedenen Stellen für eine repräsentative Darstellung und bei den Versuchen mit dem Modell an der Messsonde nahe der Wellenmaschine);
- e) repräsentative Aufzeichnungen der Bewegungen, Lage und Drift des Modells
- f) maßgebliche Videoaufnahmen.

#### *Anmerkung:*

Alle Versuche müssen von der Verwaltung bezeugt werden.“

---