

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR,  
BAU UND STADTENTWICKLUNG  
Abteilung Schifffahrt

# Internationaler Code über Intaktstabilität von 2008 (IS-Code 2008)

Verkehrsblatt - Dokument Nr. B 8142

---

**Verkehrsblatt** - Verlag

### Bekanntmachung des Code über Intaktstabilität aller Schiffstypen von 2008

Die EntschlieÙung MSC.267(85) – mit dem als Anlage beige-fügten Code über Intaktstabilität aller Schiffstypen von 2008 (IS-Code von 2008) wurde vom Schiffssicherheitsausschuss MSC der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation auf seiner 85. Sitzung am 4. Dezember 2008 angenommen. Der IS-Code von 2008 wird sowohl über das Internationale Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS) in der zuletzt geänderten Fassung und das Protokoll von 1988 zu dem Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966 ab dem 1. Juli 2010 verbindlich gemacht. Er ersetzt den bisherigen Code über Intaktstabilität aller Schiffstypen vom 4. November 1993, EntschlieÙung A 749(18) in der durch MSC.75 (69) geänderten Fassung.

Der IS-Code von 2008 wird nachfolgend in deutscher Übersetzung bekannt gemacht. Er ist auf alle Schiffe anzu-

wenden. Vorhandene genehmigte Intaktstabilitätsunterlagen bleiben weiterhin gültig.

Falls für ein vorhandenes Schiff neue Stabilitätsunterlagen nach dem Code über Intaktstabilität von 2008 erstellt werden, darf der Krängungsversuch zur Ermittlung der Leerschiffsdaten nicht länger als fünf Jahre zurückliegen.

Bonn, den 26. Oktober 2009  
62361.2/6-SchSV

Bundesministerium für Verkehr,  
Bau und Stadtentwicklung  
Im Auftrag  
Anneliese Jost

#### Quelle:

VkBl. 2009, Heft 22

**Gültiger Stand:** Oktober 2009

---

Sonderdruck des **VERKEHRSLATT** – Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung der Bundesrepublik Deutschland

Der Verkehrsblatt-Verlag veröffentlicht im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) alle amtlichen Bekanntmachungen für das gesamte Verkehrswesen einschließlich der Gesetze und

Verordnungen sowie durch Erlass für den Geltungsbereich der Bundesrepublik Deutschland eingeführten Richtlinien, Techn. Bestimmungen, Vorschriften im Verkehrsblatt als Sonderdrucke (Dokumente, Sammlungen, Formulare) des **VERKEHRSLATT** (Amtsblatt).

#### Hinweis:

Die vorliegende Veröffentlichung entspricht in ihrer Form dem Stand der bis zum Zeitpunkt der Auslieferung veröffentlichten amtlichen Bekanntmachungstexte. Diese wurden im vorliegenden Text eingearbeitet oder durch beiliegende Ergänzungsblätter aktualisiert.

Eine notwendige **Aktualisierung** wird zunächst ausschließlich in dem regelmäßig 2 x monatlich erscheinenden **VERKEHRSLATT** veröffentlicht.

Der regelmäßige Bezug des **VERKEHRSLATT** – Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung – wird daher zur Aktualisierung empfohlen.

#### Haftungsausschluss:

Eine Haftung, die über den Ersatz fehlerhafter Druckstücke hinausgeht, ist ausgeschlossen.

---

**Verkehrsblatt** – Verlag Borgmann GmbH & Co KG

Schleefstraße 14 • D-44287 Dortmund • Tel. (0180) 534 01 40 • **FAX** (0180) 534 01 20

e-mail: info@verkehrsblatt.de • Internet: www.verkehrsblatt.de

Herstellung: Löer-Druck GmbH, Schleefstraße 14, D-44287 Dortmund

**Verkehrsblatt** - Dokument Nr. **B 8142** - Vers. 10/09

**ENTSCHLIESSUNG MSC.267(85)  
(angenommen am 4. Dezember 2008)**

**BESCHLUSSFASSUNG ÜBER DEN INTERNATIONALEN CODE  
ÜBER INTAKTSTABILITÄT VON 2008  
(IS-CODE 2008)**

Der Schiffssicherheitsausschuss –

IN ANBETRACHT des Artikels 28 Buchstabe b des Übereinkommens über die Internationale Seeschiffahrts-Organisation betreffend die Aufgaben des Ausschusses,

FERNER IN ANBETRACHT der EntschlieÙung A.749(18) mit dem Titel „Code über die Intaktstabilität aller in IMO-Regelwerken behandelten Schiffstypen“, in der durch die EntschlieÙung MSC.75(69) geänderten Fassung,

IN ANERKENNUNG DER NOTWENDIGKEIT, den genannten Code zu aktualisieren, und der Wichtigkeit einer Festlegung von international verbindlichen Intaktstabilitätsvorschriften,

IN KENNTNIS der EntschlieÙungen MSC.269(85) und MSC.270(85), mit denen unter anderem Änderungen des Internationalen Übereinkommens von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS) in der zuletzt geänderten Fassung (im Folgenden als „SOLASÜbereinkommen von 1974“ bezeichnet) und des Protokolls von 1988 zu dem Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966 (im Folgenden als „Freibord-Protokoll von 1988“ bezeichnet) angenommen wurden, um die Einführung und die Bestimmungen in Teil A des Internationalen Code über Intaktstabilität von 2008 unter dem SOLAS-Übereinkommen von 1974 und dem Freibord-Protokoll von 1988 zwingend vorzuschreiben,

NACH der auf seiner fünfundachtzigsten Tagung erfolgten PRÜFUNG des Wortlauts des vorgeschlagenen Internationalen Code über Intaktstabilität von 2008 –

1. beschließt den Internationalen Code über Intaktstabilität von 2008 (IS-Code 2008), dessen Wortlaut in der Anlage zu dieser EntschlieÙung wiedergegeben ist;
2. fordert die Vertragsregierungen des SOLAS-Übereinkommens von 1974 und die Vertragsparteien des Freibord-Protokolls von 1988 auf, zur Kenntnis zu nehmen, dass der IS-Code 2008 am 1. Juli 2010 mit dem Inkrafttreten der Änderungen des SOLAS-Übereinkommens von 1974 und des Freibord-Protokolls von 1988 wirksam wird;
3. ersucht den Generalsekretär der Organisation, allen Vertragsregierungen des SOLAS-Übereinkommens von 1974 und allen Vertragsparteien des Freibord-Protokolls von 1988 beglaubigte Abschriften dieser EntschlieÙung und des Wortlauts des in der Anlage enthaltenen IS-Code 2008 zu übermitteln;
4. ersucht den Generalsekretär ferner, den Mitgliedern der Organisation, die nicht Vertragsregierungen des SOLAS-Übereinkommens von 1974 oder Parteien des Freibord-Protokolls von 1988 sind, Abschriften der EntschlieÙung und ihrer Anlage zu übermitteln;
5. empfiehlt den betroffenen Regierungen, die empfehlenden Bestimmungen in Teil B des IS-Code 2008 als Grundlage für die einschlägigen Sicherheitsnormen zu verwenden, sofern nicht ihre nationalen Stabilitätsvorschriften mindestens ein gleichwertiges Maß an Sicherheit bieten.



ANLAGE

Internationaler Code über Intaktstabilität von 2008 (IS-Code 2008)

INHALT

<b>PRÄAMBEL</b> .....	<b>8</b>
<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>9</b>
1 Zweck .....	9
2 Begriffsbestimmungen .....	9
<b>TEIL A – VERBINDLICHE KRITERIEN</b> .....	<b>11</b>
<b>Kapitel 1 – Allgemeines</b> .....	<b>11</b>
1.1 Anwendungsbereich .....	11
1.2 Dynamische Stabilitätsphänomene im Wellengang .....	11
<b>Kapitel 2 – Allgemeine Kriterien</b> .....	<b>12</b>
2.1 Allgemeine Bestimmungen .....	12
2.2 Kriterien betreffend die Eigenschaften der aufrichtenden Hebelarme .....	12
2.3 Kriterium für starken Wind und Rollen (Wetterkriterium) .....	12
<b>Kapitel 3 – Besondere Kriterien für bestimmte Schiffstypen</b> .....	<b>14</b>
3.1 Fahrgastschiffe .....	14
3.2 Öltankschiffe mit 5000 und mehr Tonnen Tragfähigkeit .....	15
3.3 Frachtschiffe für die Beförderung von Holz als Deckslast .....	15
3.4 Frachtschiffe für die Beförderung von Getreide als Massengut .....	15
3.5 Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge .....	15
<b>TEIL B – EMPFEHLUNGEN FÜR BESTIMMTE SCHIFFSTYPEN UND ZUSÄTZLICHE RICHTLINIEN</b> .....	<b>16</b>
<b>Kapitel 1 – Allgemeines</b> .....	<b>16</b>
1.1 Zweck .....	16
1.2 Anwendungsbereich .....	16
<b>Kapitel 2 – Empfohlene Baukriterien für bestimmte Schiffstypen</b> .....	<b>16</b>
2.1 Fischereifahrzeuge .....	16
2.2 Pontons .....	17
2.3 Containerschiffe über 100 Meter Länge .....	18
2.4 Offshore-Versorger .....	19
2.5 Spezialschiffe .....	20
2.6 Bewegliche Offshore-Bohrplattformen (MODUS) .....	20

## Code über Intaktstabilität (IS-Code 2008)

---

<b>Kapitel 3 – Hinweise zur Erstellung von Stabilitätsunterlagen</b> .....	<b>25</b>
3.1 Einfluss freier Flüssigkeitsoberflächen in Tanks.....	25
3.2 Permanenter Ballast.....	26
3.3 Feststellung der Übereinstimmung mit den Stabilitätskriterien .....	26
3.4 Überprüfung der Standardladefälle .....	26
3.5 Berechnung der Stabilitätskurven .....	27
3.6 Stabilitätshandbuch.....	28
3.7 Betriebliche Maßnahmen für Schiffe, die Holz als Deckslast befördern .....	29
3.8 Betriebshandbücher für bestimmte Schiffstypen.....	30
<b>Kapitel 4 – Computergestützte Stabilitätsberechnungen</b> .....	<b>30</b>
4.1 Stabilitätsrechner .....	30
<b>Kapitel 5 – Betriebliche Maßnahmen gegen Kentern</b> .....	<b>33</b>
5.1 Allgemeine Maßnahmen gegen Kentern.....	33
5.2 Betriebsvorgaben in schwerem Wasser.....	34
5.3 Handhabung des Schiffes in schwerem Wetter .....	34
<b>Kapitel 6 – Vereisung</b> .....	<b>34</b>
6.1 Allgemeines.....	34
6.2 Frachtschiffe mit Holz als Deckslast .....	35
6.3 Fischereifahrzeuge.....	35
6.4 Offshore-Versorgungsfahrzeuge von 24 bis 100 Meter Länge .....	36
<b>Kapitel 7 – Überlegungen zur Wasser- und Wetterdichtigkeit</b> .....	<b>38</b>
7.1 Luken .....	38
7.2 Maschinenraumöffnungen.....	38
7.3 Türen.....	38
7.4 Ladepforten und sonstige ähnliche Öffnungen .....	39
7.5 Runde und eckige Schiffsfenster, Speigatte, Ein- und Austrittsöffnungen .....	39
7.6 Andere Decksöffnungen.....	40
7.7 Lüfter, Luftrohre und Peilvorrichtungen .....	40
7.8 Wasserpforten.....	41
7.9 Verschiedenes.....	42
<b>Kapitel 8 – Bestimmung der Leerschiffparameter</b> .....	<b>42</b>
8.1 Anwendungsbereich.....	42
8.2 Vorbereitungen für den Krängungsversuch.....	43
8.3 Erforderliche Zeichnungen .....	44
8.4 Versuchsdurchführung .....	44
8.5 Krängungsversuch bei beweglichen Offshore-Bohrplattformen.....	44
8.6 Krängungsversuch bei Pontons .....	45

<b>Anhang 1 – Genaue Richtlinien für die Durchführung eines Krängungsversuches</b> .....	<b>45</b>
1 Einführung.....	45
2 Vorbereitungen für den Krängungsversuch.....	45
2.1 Freie Oberflächen und Tankinhalte .....	45
2.2 Vorrichtungen zum Festmachen .....	46
2.3 Krängungsgewichte.....	47
2.4 Pendel.....	48
2.5 U-Rohre.....	49
2.6 Krängungsmessgeräte .....	49
3 Benötigte Ausrüstung .....	49
4 Versuchsdurchführung .....	49
4.1 Begehung und Besichtigung .....	50
4.2 Freibord- und Tiefgangablesungen .....	51
4.3 Die Krängung .....	52
<b>Anhang 2 – Empfehlungen für Kapitäne von Fischereifahrzeugen hinsichtlich des Ertragens einer Vereisung des Fahrzeuges</b> .....	<b>55</b>
1 Vor dem Auslaufen .....	55
2 Auf See .....	55
3 Während der Vereisung .....	56
4 Liste der Ausrüstungsgegenstände und des Handwerkszeugs .....	57

### PRÄAMBEL

1 Dieser Code ist mit dem Ziel zusammengestellt worden, in einem einzigen Dokument verbindliche Vorschriften bezüglich der Intaktstabilität in der Einführung und in Teil A und empfehlende Bestimmungen in Teil B anzubieten, die in erster Linie vorhandenen IMO-Regelwerken entnommen sind. An Stellen, an denen Empfehlungen dieses Code von anderen IMO-Codes abzuweichen scheinen, sind die anderen Codes als vorrangige Regelwerke anzusehen. Aus Gründen der Vollständigkeit und der Benutzerfreundlichkeit enthält dieser Code ebenfalls sachdienliche Vorschriften aus rechtverbindlichen Regelwerken der IMO.

2 Die in dem Code enthaltenen Kriterien beruhen auf dem zum Zeitpunkt ihrer Erarbeitung neuesten Stand der Technik unter Berücksichtigung vernünftiger Konstruktions- und Entwicklungsgrundsätze sowie Erfahrungen, die aus dem Betrieb von Schiffen gewonnen wurden. Außerdem entwickelt sich die Konstruktionstechnik moderner Schiffe rasch, so dass der Code kein statisches Gebilde bleiben soll, sondern den Notwendigkeiten entsprechend überprüft und gegebenenfalls überarbeitet werden muss. Zu diesem Zweck wird die Organisation den Code unter Berücksichtigung sowohl der Erfahrung als auch zukünftiger Entwicklungen in regelmäßigen Abständen überprüfen.

3 Eine Reihe von Einflussfaktoren, wie zum Beispiel der Totalausfall des Schiffes, die Windeinwirkungen bei Schiffen mit einer großen Windangriffsfläche, die Rollmerkmale, schwere See usw. wurden auf der Grundlage des neuesten Stands von Technik und Wissen zum Zeitpunkt der Erarbeitung des Codes berücksichtigt.

4 Es wurde festgestellt, dass angesichts der großen Vielfalt von Schiffstypen, Schiffsgrößen und ihren Einsatz- und Umweltbedingungen die Probleme der Sicherheit bei Stabilitätsunfällen im Allgemeinen als noch ungelöst betrachtet werden müssen. Insbesondere beinhaltet die Sicherheit eines Schiffes im Seegang komplexe hydrodynamische Probleme, die bislang noch nicht ausreichend untersucht und verstanden sind. Schiffe im Seegang müssen als dynamisches System verstanden werden, und die Zusammenhänge zwischen Schiff und Umweltbedingungen, wie Wind und Wellenerregung, sind als außerordentlich wichtige Faktoren erkannt worden. Es ist anerkannt, dass die sich auf hydrodynamische Erkenntnisse und eine Analyse der Stabilität eines Schiffes im Seegang gründende Erarbeitung von Stabilitätskriterien zum gegenwärtigen Zeitpunkt ein komplexes Problem darstellt, das weiterer Forschung bedarf.

### EINLEITUNG

#### 1 Zweck

**1.1** Der Zweck des Code ist es, verbindliche und empfehlende Stabilitätskriterien und andere Maßnahmen für einen sicheren Betrieb von Schiffen vorzulegen, um das Risiko für die Schiffe, für die Besatzung an Bord und für die Umwelt so gering wie möglich zu halten. Diese Einleitung und Teil A des Code beziehen sich auf die verbindlichen Kriterien; Teil B enthält Empfehlungen und zusätzliche Richtlinien.

**1.2** Soweit nicht etwas anderes bestimmt ist, beinhaltet dieser Code Stabilitätskriterien für folgende Schiffstypen und andere Seefahrzeuge von 24 Meter Länge und mehr:

- .1 Frachtschiffe
- .2 Frachtschiffe, die Holz als Deckslast befördern
- .3 Fahrgastschiffe
- .4 Fischereifahrzeuge
- .5 Spezialschiffe
- .6 Offshore-Versorger
- .7 Bewegliche Offshore-Bohrplattformen
- .8 Pontons
- .9 Frachtschiffe, die Container an Deck befördern, und Containerschiffe.

**1.3** Die Verwaltungen können zusätzliche Anforderungen hinsichtlich baulicher Gesichtspunkte von Schiffen mit neuartigen Merkmalen sowie hinsichtlich Schiffen, die nicht in diesem Code behandelt sind, stellen.

#### 2 Begriffsbestimmungen

Für die Zwecke dieses Code gelten die hier verwendeten Begriffsbestimmungen. Für die in diesem Code verwendeten, aber nicht näher bestimmten Ausdrücke gelten die im SOLAS-Übereinkommen von 1974, in der zuletzt geänderten Fassung, aufgeführten Begriffsbestimmungen.

**2.1** Der Ausdruck „*Verwaltung*“ bezeichnet die Regierung des Staates, dessen Flagge das Schiff zu führen berechtigt ist.

**2.2** Der Ausdruck „*Fahrgastschiff*“ bezeichnet ein Schiff, das im Sinne der Regel I/2 des SOLAS-Übereinkommens von 1974, in der zuletzt geänderten Fassung, mehr als zwölf Fahrgäste befördert.

**2.3** Der Ausdruck „*Frachtschiff*“ bezeichnet ein Schiff, das weder ein Fahrgastschiff, ein Kriegs- und Truppschiff, ein Schiff ohne mechanischen Eigenantrieb, ein einfach gebautes Holzschiff, ein Fischereifahrzeug noch eine bewegliche Offshore-Bohrreinheit ist.

**2.4** Der Ausdruck „*Öltankschiff*“ bezeichnet ein Schiff, das in erster Linie zur Beförderung von Öl als Massengut in seinen Laderäumen gebaut oder hergerichtet wurde; er umfasst Tank-Massengutschiffe und alle Chemikalienschiffe im Sinne der Anlage II des MARPOL-Übereinkommens, wenn diese als Ladung oder als Teil der Ladung Öl als Massengut befördern.

**2.4.1** Der Ausdruck „*Tank-Massengutschiff*“ bezeichnet ein Schiff, das dazu bestimmt ist, entweder Öl oder feste Ladung als Massengut zu befördern.

**2.4.2** Der Ausdruck „*Rohöltankschiff*“ bezeichnet ein Öltankschiff, das für die Beförderung von Rohöl eingesetzt wird.

**2.4.3** Der Ausdruck „*Produktentanker*“ bezeichnet ein Öltankschiff, das für die Beförderung von anderem Öl als Rohöl eingesetzt wird.

**2.5** Der Ausdruck „*Fischereifahrzeug*“ bezeichnet ein Schiff, das für den Fang von Fischen, Walen, Seehunden, Walrossen oder anderen Lebewesen des Meeres verwendet wird.

**2.6** Der Ausdruck „*Spezialschiff*“ entspricht der Begriffsbestimmung im Code über die Sicherheit von Spezialschiffen von 2008 (Entschließung MSC.266(84)).

**2.7** Der Ausdruck „*Offshore-Versorger*“ bezeichnet ein Schiff, das vorzugsweise für den Transport von Vorräten, Baumaterialien und Ausrüstungsgegenständen zu Offshore-Einrichtungen eingesetzt wird und das im vorderen Teil des Fahrzeugs Unterkunftsräume und Brückenaufbauten und im hinteren Teil ein freiliegendes Ladungsdeck für den Umschlag der Ladung auf See vorsieht.

**2.8** Der Ausdruck „*bewegliche Offshore-Bohrplattform*“ (MODU oder Plattform) bezeichnet ein schwimmendes Gerät, das für den Bohreinsatz zur Erforschung oder zum Abbau von Bodenschätzen unterhalb des Meeresbodens, wie z. B. flüssige oder gasförmige Kohlenwasserstoffe, Schwefel oder Salz, geeignet ist.

**2.8.1** Der Ausdruck „*säulenstabilisierte Plattform*“ bezeichnet eine Plattform, bei der das Hauptdeck mit dem Unterwasserrumpf oder den Aufstandfüßen durch Säulen oder Senkkästen verbunden ist.

**2.8.2** Der Ausdruck „*schiffsähnliche Plattform*“ bezeichnet eine Plattform mit einem schiffs- oder bargeähnlichen Verdrängungsrumpf in Ein- oder Mehrumpfbauweise, die für den Einsatz im schwimmenden Zustand vorgesehen ist.

**2.8.3** Der Ausdruck „*Hubplattform*“ bezeichnet eine Plattform mit beweglichen Beinen, durch die der Schwimmkörper über die Wasseroberfläche angehoben werden kann.

**2.8.4** Der Ausdruck „*Küstenstaat*“ bezeichnet die Regierung des Staates, unter dessen administrativer Kontrolle die Bohrarbeiten der Plattform durchgeführt werden.

**2.8.5** Der Ausdruck „*Betriebsart*“ bezeichnet einen Zustand oder die Art und Weise, in der eine Plattform an ihrem Standort oder bei ihrer Überführung betrieben werden kann. Die Betriebsarten einer Plattform beinhalten folgendes:

.1 Die „*Betriebsbedingungen*“ bezeichnen die Bedingungen, unter denen eine Plattform sich an ihrem Standort zur Durchführung von Bohrarbeiten befindet, wobei die Umwelt- und Betriebsbelastungen zusammen sich innerhalb der für solche Arbeiten festgelegten Auslegungsgrenzen bewegen. Die Plattform kann entweder auf dem Wasser schwimmen oder am Meeresboden verankert werden.

.2 Der Ausdruck „*schwere See*“ bezeichnet Bedingungen, unter denen eine Plattform den schwersten Umweltbelastungen ausgesetzt ist, für die sie ausgelegt ist. Dabei

wird davon ausgegangen, dass die Bohrarbeiten aufgrund der Schwere der Umweltbelastungen ausgesetzt worden sind und die Einheit entweder auf dem Wasser schwimmt oder am Meeresboden verankert ist.

- .3 Der Ausdruck „Überführungsbedingungen“ bezeichnet die Bedingungen, unter denen eine Plattform von einem Standort zu einem anderen Standort verbracht wird.

**2.9** Der Ausdruck „Hochgeschwindigkeitsfahrzeug (HSC)“<sup>1</sup> bezeichnet ein Fahrzeug, das eine Höchstgeschwindigkeit in Metern pro Sekunde (m/s) erreicht, die gleich oder größer ist als:

$$3,7 * \nabla^{0,1667}$$

hierbei ist:  $\nabla$  = Verdrängung entsprechend der Konstruktionswasserlinie (m<sup>3</sup>).

**2.10** Der Ausdruck „Containerschiff“ bezeichnet ein Schiff, das vorzugsweise für den Transport von Seecontainern bestimmt ist.

**2.11** Der Ausdruck „Freibord“ bezeichnet den Abstand vom Freiborddeck bis zur erteilten Freibordmarke<sup>2</sup>.

**2.12** Der Ausdruck „Länge des Schiffes“ bezeichnet 96 v.H. der Gesamtlänge in einer Wasserlinie in Höhe von 85 v.H. der geringsten Seitenhöhe, gemessen von Oberkante Kiel, oder, sofern der Wert größer ist, die Länge von Vorderkante Vorsteven bis zur Achse des Ruderschafes in dieser Wasserlinie. Bei Schiffen, die mit Kielfall entworfen worden sind, verläuft die Wasserlinie, in der diese Länge gemessen wird, parallel zu der Konstruktionswasserlinie.

**2.13** Der Ausdruck „Breite“ bezeichnet die größte Breite des Schiffes; sie wird mittschiffs gemessen, und zwar bei Schiffen mit Metallaußenhaut bis zur Mallkante der Spanten und bei Schiffen mit einer Außenhaut aus anderen Werkstoffen bis zur Außenkante des Schiffskörpers.

**2.14** Der Ausdruck „Seitenhöhe“ bezeichnet den senkrechten Abstand, gemessen von Oberkante Kiel bis zur Oberkante des Freiborddecksbalkens an der Bordseite. Bei Holz- und Kompositsschiffen wird der Abstand von der Unterseite der Kielsponung ab gemessen. Bei hohlem Verlauf

der Schiffsform im unteren Teil des Hauptspants oder bei verstärkten Kielgängen wird der Abstand von dem Punkt aus gemessen, an dem die Verlängerung des geraden Bodenteils die Seite des Kiels schneidet. Bei Schiffen mit abgerundetem Schergang wird die Seitenhöhe zum Schnittpunkt der Verlängerungen von Deckslinie und Seitenbeplattung der Außenhaut gemessen, die verlängert werden, als sei der Schergang eckig. Weist das Freiborddeck eine Stufe auf und erstreckt sich der erhöhte Teil des Decks über den Punkt hinaus, an dem die Seitenhöhe gemessen werden soll, so wird die Seitenhöhe bis zu einer Linie gemessen, die vom niedrigeren Teil des Decks parallel zu dem erhöhten Teil verläuft.

**2.15** Der Ausdruck „Küstennahe Fahrt“ bezeichnet eine Fahrt in der Nähe der Küste eines Staates, wie sie durch die Verwaltung dieses Staates festgelegt ist.

**2.16** Unter einem „Ponton“ wird normalerweise folgendes verstanden:

- .1 ohne Eigenantrieb;
- .2 unbemannt;
- .3 es wird nur Decksladung befördert;
- .4 der Völligkeitsgrad der Verdrängung beträgt 0,9 oder mehr;
- .5 das Breiten-Seitenhöhenverhältnis liegt über 3,0, und
- .6 es befinden sich keine Luken im Deck, ausgenommen kleine mit Mannlochdeckeln verschlossene Mannlöcher.

**2.17** Der Ausdruck „Holz“ bezeichnet Sägeholz, Bauholz, Kantholz, eckige und runde Hölzer unterschiedlicher Form und Abmessungen, Papierholz sowie alle sonstigen Arten von Holz in verpackter oder unverpackter Form. Der Ausdruck umfasst nicht Zellulose oder eine ähnliche Ladung.

**2.18** Der Ausdruck „Holzdeckslast“ bezeichnet eine Holzladung, die auf einem freiliegenden Teil eines Freibord- oder Aufbaudecks befördert wird. Der Ausdruck umfasst nicht Zellulose oder eine ähnliche Ladung.<sup>3</sup>

**2.19** Der Ausdruck „Holzlademarke“ bezeichnet eine besondere Lademarke, die Schiffen erteilt wird, die bestimmte, im Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966 aufgeführte Bedingungen hinsichtlich ihrer Bauart erfüllen; von dieser Lademarke darf Gebrauch gemacht werden, wenn die Ladung nach Maßgabe der im Code über die Sichere Beförderung von Holz als Deckslast von 1991 (EntschlieÙung A.715(17)) enthaltenen Bedingungen gestaut und gesichert ist.

**2.20** Der Ausdruck „Zertifizierung der Versuchsgewichte“ bezeichnet die Beglaubigung der Gewichtsangabe auf dem Versuchsgewicht. Die Gewichtsermittlung der Versuchsgewichte soll durch eine geeichte Waage erfolgen. Die Wägung muss zeitlich so dicht wie möglich an der Durchführung des Krängungsversuches liegen, so dass die festgestellten Gewichte genau sind.

<sup>1</sup> Der Code von 2000 für die Sicherheit von Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen (HSC-Code 2000) wurde nach einer gründlichen Überarbeitung des Code von 1994 für die Sicherheit von Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen (HSCCode 1994) erstellt, der wiederum auf dem vorangegangenen Code über die Sicherheit von Fahrzeugen mit dynamischem Auftrieb (DSC-Code), den die IMO 1977 angenommen hat, aufbaut, wobei anerkannt wurde, dass die Sicherheitsstandards durch die Infrastruktur in Verbindung mit Linienverkehrsdiensten auf einer bestimmten Fahrtroute deutlich verbessert werden können, während sich die herkömmliche Schiffssicherheitsphilosophie darauf verlässt, dass das Schiff mit der an Bord mitgeführten Notfallausrüstung selbsterhaltend ist.

<sup>2</sup> Zum Zwecke der Durchführung der Kapitel I und II der Anlage I des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 oder des Protokolls von 1988 in der geänderten Fassung bei Open-Top-Containerschiffen bezeichnet der Ausdruck „Freiborddeck“ ein Freiborddeck nach Maßgabe des Freibord-Übereinkommens von 1966 oder des Protokolls von 1988 in der geänderten Fassung, so als wären Lukendeckel auf den Lukensäulen vorhanden.

<sup>3</sup> Siehe Regel 42(1) des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 oder des Protokolls von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung.

**2.21** Der Ausdruck „*Tiefgang*“ bezeichnet den senkrechten Abstand von der Oberkante des Kiels bis zur Wasserlinie.

**2.22** Der Ausdruck „*Krängungsversuch*“ beinhaltet die Verschiebung einer Anzahl bekannter Gewichte, üblicherweise in Querrichtung, und danach das Messen der sich daraus ergebenden Veränderung des Krängungswinkels aus der Gleichgewichtslage des Schiffes. Anhand dieser Informationen und unter Anwendung allgemeiner im Schiffbau üblichen Verfahren wird der Höhenschwerpunkt (VCG) des Schiffes bestimmt.

**2.23** Der Ausdruck „*Leerschiffszustand*“ bezeichnet das in jeder Hinsicht vollständige Schiff, aber ohne Verbrauchsstoffe, Vorräte, Ladung, Besatzung und Effekten sowie ohne Flüssigkeiten an Bord, mit Ausnahme von Flüssigkeiten in der Maschinenanlage und in Leitungen, wie zum Beispiel Schmierstoffe und Hydraulikflüssigkeiten, die ihre Betriebsstände haben.

**2.24** Der Ausdruck „*Leergewichtsuntersuchung*“ beinhaltet eine Erfassung aller Gegenstände, die dem Schiff hinzugefügt beziehungsweise abgezogen oder für die Zeit des Krängungsversuches an Bord verschoben werden sollen, so dass der ermittelte Zustand des Schiffes an den Leerschiffszustand angeglichen werden kann. Das Gewicht und die Lage jedes Gegenstandes in Längs-, Quer- und Höhenanordnung müssen genau bestimmt und vermerkt werden. Anhand dieser Angaben, der statischen Wasserlinie zum Zeitpunkt des Krängungsversuchs, wie sie mittels Freibordmessungen oder nach den Tiefgangsmarken des Schiffes bestimmt wird, der hydrostatischen Daten des Schiffes und der Seewasserdichte können das Leerschiffsgewicht und der Gewichtsschwerpunkt der Länge nach (LCG) bestimmt werden. Die Lage des Schwerpunktes in Querrichtung (TCG) kann für bewegliche Offshore-Bohrplattformen (MODUS) und andere Schiffe, die asymmetrisch zur Mittellinie gebaut sind oder deren innere Anordnung oder Ausstattung derart beschaffen sind, dass sich eine Krängung durch Gewichtsverschiebung aus der Mittelpunktslage ergeben kann, ebenfalls bestimmt werden.

**2.25** Der Ausdruck „*Betriebskrängungsversuch*“ bezeichnet einen Krängungsversuch, der dazu dient, den vorher berechneten Gewichtsschwerpunkt GMC und den Leergewichtsschwerpunkt eines tatsächlichen Ladezustandes zu überprüfen.

**2.26** Ein „*Stabilitätsrechner*“ ist ein an Bord eines bestimmten Schiffes installierter Rechner, mit dessen Hilfe sichergestellt werden kann, dass die für das Schiff im Stabilitätshandbuch festgelegten Stabilitätsvorschriften bei allen betrieblichen Ladebedingungen eingehalten werden. Dazu gehören Hardware und Software.

## TEIL A

### VERBINDLICHE KRITERIEN

#### KAPITEL 1 – ALLGEMEINES

##### 1.1 Anwendungsbereich

**1.1.1** Die in Kapitel 2 dieses Teils aufgeführten Kriterien stellen eine Reihe von Mindestanforderungen für Frachtschiffe<sup>4</sup> und Fahrgastschiffe von 24 Meter Länge und mehr dar.

**1.1.2** Bei den in Kapitel 3 aufgeführten Kriterien handelt es sich um besondere Kriterien für bestimmte Schiffstypen. Für Teil A gelten die Begriffsbestimmungen in der Einleitung.

##### 1.2 Dynamische Stabilitätsphänomene im Wellengang

Die Verwaltungen sollen sich der Tatsache bewusst sein, dass bei einigen Schiffen die Gefahr kritischer Stabilitätszustände im Wellengang größer ist. Es kann erforderlich sein, bereits beim Entwurf notwendige Vorkehrungen zu treffen, um der Schwere solcher Erscheinungen entgegenzuwirken. Die im Seegang auftretenden Erscheinungen, die zu großen Rollwinkeln und/oder Beschleunigungen führen können, sind im Folgenden näher beschrieben.

Die Verwaltung kann hinsichtlich der in diesem Abschnitt beschriebenen Phänomene für einzelne Schiffe oder Schiffsklassen Kriterien anwenden, mit denen nachgewiesen wird, dass die Sicherheit des Schiffes ausreichend ist. Jede Verwaltung, die solche Kriterien anwendet, hat der Organisation darüber Einzelheiten mitzuteilen. Die Organisation geht davon aus, dass für die in diesem Abschnitt aufgeführten Phänomene leistungsorientierte Kriterien entwickelt und angewandt werden müssen, um ein einheitliches internationales Sicherheitsniveau zu gewährleisten.

##### 1.2.1 Schwankungen des aufrichtenden Hebelarms

Bei allen Schiffen mit großen Hebelarmschwankungen zwischen Wellental- und Wellenbergfall kann es zu einem parametrischen Rollen oder einem Verlust der Stabilität oder einer Kombination beider Fälle kommen.

##### 1.2.2 Resonantes Rollen bei einem Totalausfall des Schiffes

Schiffe, bei denen Antrieb oder Ruder ausgefallen sind, können durch resonantes Rollen, während sie frei treiben, gefährdet sein.

##### 1.2.3 Querschlagen oder andere manövrierabhängige Erscheinungen

Schiffe in achterlicher und schräg achterlicher See können unter Umständen keinen konstanten Kurs halten und dies trotz maximaler Ruderanstrengungen, die zu extremen Krängungswinkeln führen können.

<sup>4</sup> Für Containerschiffe von 100 Meter Länge und darüber können alternativ zur Anwendung von Kapitel 2.2 die Bestimmungen in Teil B Kapitel 2.3 zur Anwendung kommen. Offshore-Versorger und Spezialschiffe müssen die Bestimmungen in Teil A Kapitel 2.3 nicht erfüllen. Für Offshore-Versorger können alternativ zu Kapitel 2.4 die Bestimmungen in Teil B Kapitel 2.4 zur Anwendung kommen. Für Spezialschiffe können alternativ zur Anwendung von Kapitel 2.2 die Bestimmungen in Teil B Kapitel 2.5 zur Anwendung kommen.

## KAPITEL 2 – ALLGEMEINE KRITERIEN

### 2.1 Allgemeine Bestimmungen

**2.1.1** Auf die in Teil B Abschnitte 3.3 und 3.4 beschriebenen Ladezustände sind alle Kriterien anzuwenden.

**2.1.2** Die Auswirkungen freier Oberflächen (Teil B, 3.1) sind bei allen in Teil B, Abschnitte 3.3 und 3.4 dargestellten Ladezuständen zu beachten.

**2.1.3** Sind auf einem Schiff Schlingerdämpfungsanlagen vorhanden, kann sich die Verwaltung damit einverstanden erklären, dass die vorstehend erwähnten Kriterien bei eingeschalteter Anlage eingehalten werden und dass ein Ausfall der Stromversorgung oder der Anlage nicht dazu führt, dass das Schiff die einschlägigen Bestimmungen dieses Code nicht mehr einhalten kann.

**2.1.4** Eine Reihe von Einflüssen, wie beispielsweise Vereisung hochliegender Teile, gestautes Wasser an Deck usw. können sich nachteilig auf die Stabilität auswirken, und die Verwaltung ist angehalten, diese soweit wie möglich zu berücksichtigen.

**2.1.5** Es muss eine Stabilitätsreserve für jeden Zeitpunkt der Reise vorgesehen werden, dabei muss eine Gewichtszunahme berücksichtigt werden, wie beispielsweise durch Wasseraufnahme und Vereisung (Einzelheiten zur Vereisung in Teil B Kapitel 6 – Vereisung), und eine Gewichtsverminderung, wie beispielsweise durch den Verbrauch von Treibstoff und Vorräten.

**2.1.6** Jedes Schiff soll mit einem von der Verwaltung genehmigten Stabilitätshandbuch ausgestattet sein, das dem Kapitän ausreichende Informationen (siehe Teil B, 3.6) für den Betrieb des Schiffes in Übereinstimmung mit den in diesem Code enthaltenen Bestimmungen zur Verfügung stellt. Wird im Hinblick auf die Erfüllung der entsprechenden Stabilitätskriterien zusätzlich zu dem Stabilitätsbuch ein Stabilitätsrechner verwendet, muss dieser Rechner von der Verwaltung genehmigt sein (siehe Teil B Kapitel 4 – Computergestützte Stabilitätsberechnungen).

**2.1.7** Werden Kurven oder Tabellen mit einer Darstellung der Mindestwerte der metazentrischen Höhe des Schiffes in Betrieb (GM) oder des Höchstwertes des Schwerpunktes (VCG) verwendet, um die Erfüllung der entsprechenden Stabilitätskriterien sicherzustellen, erstrecken sich diese Grenzkurven über den gesamten Bereich der betriebsbedingten Trimmlagen, sofern nicht die Verwaltung damit einverstanden ist, dass die Trimmwirkungen unerheblich sind. Stehen Kurven oder Tabellen mit einer parallelen Darstellung der Mindestwerte der metazentrischen Höhe des Schiffes in Betrieb (GM) oder der Höchstwertes des Schwerpunktes (VCG) und des dazugehörigen Tiefgangs für die betriebsbedingten Trimmlagen nicht zur Verfügung, so soll der Kapitän sicherstellen, dass der tatsächlich vorliegende Betriebszustand des Schiffes nicht von einem eingeübten Beladungszustand abweicht, oder soll durch Berechnungen überprüfen, ob die Stabilitätskriterien bei dem tatsächlich vorliegenden Beladungszustand unter Berücksichtigung der Trimmwirkungen erfüllt sind.

### 2.2 Kriterien betreffend die Eigenschaften der aufrichtenden Hebelarme

**2.2.1** Die Fläche unterhalb der Kurve der aufrichtenden Hebelarme (GZ-Kurve) soll bis zu einem Krängungswinkel von  $\varphi = 30$  Grad mindestens  $0,055 \text{ m}^*$  Radiant betragen und mindestens  $0,09 \text{ m}^*$  Radiant bis zu  $\varphi = 40$  Grad oder bis zum Einströmwinkel  $\varphi_f^5$ , sofern dieser Winkel kleiner ist als 40 Grad. Zusätzlich soll die Fläche unterhalb der Kurve der aufrichtenden Hebelarme (GZ-Kurve) zwischen den Krängungswinkeln 30 und 40 Grad oder zwischen 30 Grad und  $\varphi_f$ , wenn dieser Winkel kleiner als 40 Grad ist, mindestens  $0,03 \text{ m}^*$  Radiant betragen.

**2.2.2** Der aufrichtende Hebelarm GZ soll bei einem Krängungswinkel gleich oder größer als 30 Grad mindestens 0,20 Meter betragen.

**2.2.3** Der größte aufrichtende Hebelarm soll bei einem Krängungswinkel von über 25 Grad eintreten. Ist dies nicht durchführbar, dürfen vorbehaltlich einer Zustimmung durch die Verwaltung alternative Kriterien auf der Grundlage eines gleichwertigen Sicherheitsniveaus<sup>6</sup> angewandt werden.

**2.2.4** Die metazentrische Anfangshöhe GM0 soll mindestens 0,15 Meter betragen.

### 2.3 Kriterium für starken Wind und Rollen (Wetterkriterium)

**2.3.1** Die Fähigkeit eines Schiffes, dem gemeinsamen Einfluss von Seitenwind und Rollen zu widerstehen, soll unter Bezugnahme auf die Abbildung 2.3.1 wie folgt nachgewiesen werden:

- 1 Das Schiff ist einem stetigen, rechtwinklig zur Schiffsmittelachse wirkenden Winddruck ausgesetzt, der einen konstanten Winddruckhebelarm zur Folge hat ( $lw_1$ );
- 2 es wird angenommen, dass das Schiff aufgrund des Wellengangs von einem resultierenden Winkel ( $\varphi_0$ ) des Gleichgewichts aus bis zu einem Rollwinkel ( $\varphi_1$ ) windwärts schwingt. Der Krängungswinkel unter Einfluss des stetigen Windes ( $\varphi_0$ ) soll 16 Grad oder 80 v.H. des Winkels der eingetauchten Deckschiffkante nicht überschreiten, je nachdem welcher Winkel kleiner ist;
- 3 das Schiff ist sodann dem Winddruck einer Bö ausgesetzt, was zu einem krängenden Hebelarm einer Bö führt ( $lw_2$ );
- 4 unter diesen Bedingungen soll die Fläche b entsprechend den Angaben in Abbildung 2.3.1 gleich oder größer als die Fläche a sein.

<sup>5</sup>  $\varphi_f$  ist ein Krängungswinkel, bei dem Öffnungen im Schiffskörper, in den Aufbauten oder Deckhäusern, die nicht wetterdicht verschlossen werden können, eintauchen. Bei Anwendung dieses Kriteriums bleiben kleinere Öffnungen, durch die keine fortschreitenden Flutung erfolgen kann, unberücksichtigt

<sup>6</sup> Siehe Erläuterungen zum Internationalen Code über Intaktstabilität von 2008 (MSC. 1/Circ. 1281).

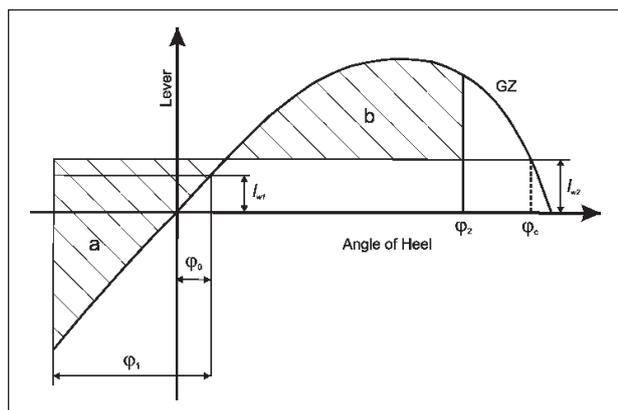


Abbildung 2.3.1 – Starker Wind und Rollen

Die Winkel in Abbildung 2.3.1 sind wie folgt festgelegt:

$\varphi_0$  = Krängungswinkel unter Einfluss eines stetigen Windes

$\varphi_1$  = Rollwinkel windwärts unter Einfluss des Seegangs (siehe 2.3.1, 2.3.4 und Fußnote 6),

$\varphi_2$  = Einströmwinkel ( $\varphi_1$ ) oder 50 Grad oder  $\varphi_c$ , je nachdem welcher Wert der kleinste ist,

$\varphi_f$  = der Krängungswinkel, bei dem Öffnungen im Schiffskörper, den Aufbauten oder Deckhäusern, die nicht wetterdicht verschlossen werden können, eintauchen. Bei Anwendung dieses Kriteriums bleiben kleinere Öffnungen, durch die keine fortschreitende Flutung erfolgen kann, unberücksichtigt.

$\varphi_c$  = der Winkel des zweiten Schnittpunktes zwischen der Kurve des Winddruckhebelarms ( $lw_2$ ) und der GZ-Kurve.

**2.3.2** Die krängenden Hebelarme aus dem Winddruck  $lw_1$  und  $lw_2$ , auf die in den Abschnitten 2.3.1.1 und 2.3.1.3 Bezug genommen wird, sind konstante Werte bei allen Krängungswinkeln und sollen wie folgt berechnet werden:

$$lw_1 = \frac{P * A * Z}{1000 * g * \Delta} \quad (m) \quad \text{und}$$

$$lw_2 = 1.5 * lw_1 \quad (m)$$

hierbei sind:

$P$  = Winddruck von 504 Pa. Der für Schiffe mit eingeschränktem Fahrtbereich benutzte Wert  $P$  darf vorbehaltlich der Zustimmung durch die Verwaltung herabgesetzt werden;

$A$  = projizierte Lateralfäche des Schiffes und der Decksladung oberhalb der Wasserlinie ( $m^2$ );

$Z$  = senkrechter Abstand vom Mittelpunkt von  $A$  bis zum Mittelpunkt der Unterwasserlateralfäche oder näherungsweise bis zu einem Punkt auf der Hälfte des mittleren Tiefgangs ( $m$ );

$\Delta$  = Displacement (t)

$g$  = Erdbeschleunigung von 9,81  $m/s^2$

**2.3.3** Es können alternative Verfahren zur Bestimmung des Hebelarms bei Windeinwirkung ( $lw_1$ ) entsprechend den Anforderungen der Verwaltung als gleichwertige Verfahren zu der Berechnung in 2.3.2 akzeptiert werden. Werden solche alternativen Prüfungen durchgeführt, ist auf die von der Organisation entwickelten Richtlinien zu verweisen.<sup>7</sup> Die in den Prüfungen eingesetzte Windgeschwindigkeit soll bei der Großausführung mit einem einheitlichen Geschwindigkeitsprofil 26  $m/s$  betragen. Der Wert der Windgeschwindigkeit für Schiffe mit eingeschränktem Fahrtbereich darf entsprechend den Anforderungen der Verwaltung herabgesetzt werden.

**2.3.4** Der Rollwinkel ( $\varphi_1$ )<sup>8</sup>, auf den in Absatz 2.3.1.2 Bezug genommen wird, soll wie folgt berechnet werden:

$$\varphi_1 = 109 * k * X_1 * X_2 * \sqrt{r * s} \quad (\text{Grad})$$

hierbei ist:

$X_1$  = Faktor gemäß Tabelle 2.3.4-1

$X_2$  = Faktor gemäß Tabelle 2.3.4-2

$k$  = Faktor wie folgt:

$k = 1,0$  für Schiffe mit runder Kimm ohne Schlingerkiele oder Balkenkiel

$k = 0,7$  für Schiffe mit eckiger Kimm

$k =$  für Schiffe mit Schlingerkielen, Balkenkiel oder beidem gemäß Tabelle 2.3.4-3

$$r = 0,73 + 0,6 \text{ OG}/d$$

hierbei ist:

$$\text{OG} = \text{KG} - d$$

$d$  = mittlerer Tiefgang des Schiffes auf Oberkante Kiel ( $m$ )

$s$  = Faktor gemäß Tabelle 2.3.4-4 mit  $T$  als der natürlichen Rollperiode des Schiffes. Bei Fehlen von ausreichenden Angaben kann die folgende Näherungsformel benutzt werden:

$$\text{Rollperiode} \quad T = \frac{2 * C * B}{\sqrt{GM}} \quad (s)$$

hierbei ist:

$$C = 0,373 + 0,023(B/d) - 0,043(L_{wl}/100).$$

Die Symbole in den Tabellen 2.3.4-1, 2.3.4-2, 2.3.4-3 und 2.3.4-4 und in den Formeln für die Rollperiode sind wie folgt festgelegt:

$L_{wl}$  = Länge des Schiffes in der Wasserlinie ( $m$ )

$B$  = Breite des Schiffes auf Spanten ( $m$ )

$d$  = mittlerer Tiefgang des Schiffes auf Oberkante Kiel ( $m$ )

<sup>7</sup> Siehe Vorläufige Richtlinien für alternative Methoden zur Abschätzung des Wetterkriteriums

<sup>8</sup> Der Rollwinkel von Schiffen mit Schlingerdämpfungsanlagen soll ohne Berücksichtigung des Betriebs dieser Anlagen bestimmt werden, es sei denn die Verwaltung gibt sich mit dem Nachweis zufrieden, dass die Anlagen auch bei einem plötzlichen Ausfall ihrer Stromversorgung wirksam sind.

$C_B$  = Völligkeitsgrad der Verdrängung

$A_k$  = Gesamtfläche der Schlingerkiele oder projizierte Lateralfäche des Balkenkiels oder die Summe dieser Flächen (m<sup>2</sup>)

$GM$  = um den Einfluss freier Oberflächen korrigierte metazentrische Höhe (m)

**Tabelle 2.3.4-1 – Werte für den Faktor  $X_1$**

$B/d$	$X_1$
≤ 2,4	1,0
2,5	0,98
2,6	0,96
2,7	0,95
2,8	0,93
2,9	0,91
3,0	0,90
3,1	0,88
3,2	0,86
3,4	0,82
≥ 3,5	0,80

**Tabelle 2.3.4-2 – Werte für den Faktor  $X_2$**

$C_B$	$X_2$
≤ 0,45	0,75
0,50	0,82
0,55	0,89
0,60	0,95
0,65	0,97
≥ 0,70	1,00

**Tabelle 2.3.4-3 – Werte für den Faktor  $k$**

$\frac{A_k \times 100}{L_{wl} \times B}$	$k$
0	1,0
1,0	0,98
1,5	0,95
2,0	0,88
2,5	0,79
3,0	0,74
3,5	0,72
≥ 4,0	0,70

**Tabelle 2.3.4-4 – Werte für den Faktor  $s$**

$T$	$s$
≤ 6	0,100
7	0,098
8	0,093
12	0,065
14	0,053
16	0,044
18	0,038
≥ 20	0,035

(Zwischenwerte in diesen Tabellen sind durch lineare Interpolation zu ermitteln)

**2.3.5** Die in 2.3.4 beschriebenen Tabellen und Formeln stützen sich auf Angaben von Schiffen mit:

- .1  $B/d$  kleiner als 3,5;
- .2  $(KG/d-l)$  zwischen 0,3 und 0,5; und
- .3  $T$  kleiner als 20 s.

Bei Schiffen, deren Parameter außerhalb der hier genannten Grenzwerte liegen, kann der Rollwinkel ( $\varphi_1$ ) alternativ anhand von Modellversuchen an einem Schiff unter Verwendung des in MSC.1/Circ.1200 beschriebenen Verfahrens bestimmt werden. Zusätzlich kann die Verwaltung solche alternativen Verfahren für jedes Schiff akzeptieren, falls dies für erforderlich erachtet wird.

## KAPITEL 3 – BESONDERE KRITERIEN FÜR BESTIMMTE SCHIFFSTYPEN

### 3.1 Fahrgastschiffe

Fahrgastschiffe müssen die Anforderungen der Absätze 2.2 und 2.3 erfüllen.

**3.1.1** Zusätzlich darf der Krängungswinkel infolge der auf einer Seite zusammengedrängten Fahrgäste 10 Grad nicht überschreiten.

**3.1.1.1** Die Masse eines Fahrgastes soll mit 75 kg angenommen werden. Dieser Wert kann vorbehaltlich der Zustimmung der Verwaltung erhöht werden. Zusätzlich müssen die Masse und die Verteilung des Gepäcks von der Verwaltung genehmigt werden.

**3.1.1.2** Bei der Höhe des Gewichtsschwerpunktes für die Fahrgäste ist von folgenden Werten auszugehen:

- .1 1 m über Deck für aufrecht stehende Fahrgäste. Es sind erforderlichenfalls Bucht oder Sprung des Decks zu berücksichtigen;
- .2 0,30 m über dem Sitz im Fall sitzender Fahrgäste.

**3.1.1.3** Bei der Beurteilung der Einhaltung der Kriterien in den Absätzen 2.2.1 bis 2.2.4 sollen Fahrgäste und Gepäck in den für sie vorgesehenen Räumen angenommen werden.

**3.1.1.4** Bei der Beurteilung der Einhaltung der Kriterien in den Absätzen 3.1.1 und 3.1.2 sind die Fahrgäste ohne Gepäck so verteilt anzunehmen, dass sie die ungünstigste

Kombination aus Fahrgastkrängungsmoment und/oder der metazentrischen Anfangshöhe erzeugen, die in der Praxis auftreten kann. In diesem Zusammenhang ist davon auszugehen, dass ein Wert von mehr als 4 Personen/m<sup>2</sup> nicht erforderlich ist.

**3.1.2** Zusätzlich soll der Krängungswinkel infolge Drehkreisfahrt 10 Grad nicht überschreiten, wobei folgende Formel zugrunde gelegt wird:

$$M_R = 0.200 * \frac{v_o^2}{L_{WL}} * \Delta * \left( KG - \frac{d}{2} \right)$$

hierbei ist:

$M_R$  = Krängungsmoment (kNm)

$v_o$  = Dienstgeschwindigkeit (m/s)

$L_{WL}$  = Schiffslänge in der Wasserlinie (m)

$\Delta$  = Displacement (t)

$d$  = mittlerer Tiefgang (m)

$KG$  = Höhenlage des Schwerpunktes über Basislinie (m).

### 3.2 Öltankschiffe mit 5000 und mehr Tonnen Tragfähigkeit

Öltankschiffe nach der Begriffsbestimmung in Abschnitt 2 (Begriffsbestimmungen) sollen Regel 27 der Anlage I von MARPOL 73/78 erfüllen.

### 3.3 Frachtschiffe für die Beförderung von Holz als Deckslast

Frachtschiffe, die Holz als Deckslast befördern, müssen die Vorschriften der Absätze 2.2 und 2.3 erfüllen, sofern die Verwaltung sich nicht mit der Anwendung der alternativen Vorschrift 3.3.2 zufrieden gibt.

#### 3.3.1 Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Vorschriften gelten für alle Schiffe von 24 Meter Länge und mehr, auf denen Holz als Deckslast befördert wird. Schiffe, bei denen eine Holzlademarke angebracht ist und die von dieser Lademarke Gebrauch machen, müssen ebenfalls die Vorschriften der Regeln 41 bis 45 des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 erfüllen.

#### 3.3.2 Alternative Stabilitätskriterien

Für Schiffe mit Holzdecksladung bei denen sich die Ladung in Längsrichtung zwischen den Aufbauten (ist am hinteren Ende kein abschließender Aufbau vorhanden, so muss sich die Holzdecksladung mindestens bis zur hinteren Kante der hintersten Luke erstrecken)<sup>9</sup> und in Querrichtung über die volle Schiffsbreite erstreckt, mit einem zulässigen Abzug für einen abgerundeten Schergang von nicht mehr als 4 v.H. der Schiffsbreite und/oder für die Befestigung der Sicherungsstützen, die auch bei größeren Krängungswinkeln sicher stehen bleiben, kann:

**3.3.2.1** Die Fläche unter der Kurve der aufrichtenden Hebelarme (GZ-Kurve) muss bis zu einem Krängungswinkel von  $\varphi = 40$  Grad oder bis zum Einströmwinkel, sofern dieser Winkel kleiner als 40 Grad ist, mindestens 0,08 m \* Radiant betragen.

**3.3.2.2** Der größte Wert für den aufrichtenden Hebelarm (GZ) soll mindestens 0,25 Meter betragen.

**3.3.2.3** Während der gesamten Reise soll die metazentrische Höhe G<sub>Mo</sub> unter Berücksichtigung der Aufnahme von Wasser durch die Decksladung und/oder der Vereisung freiliegender Stellen nicht weniger als 0,10 Meter betragen (Nähere Angaben zur Vereisung sind in Teil B, Kapitel 6 (Vereisung) enthalten).

**3.3.2.4** Bei der Bestimmung der Fähigkeit des Schiffes, dem gemeinsamen Einfluss von Seitenwind und Rollen nach Maßgabe des Abschnittes 2.3 zu widerstehen, muss der sich unter Einfluss eines stetigen Windes einstellende Grenzkrägungswinkel 16 Grad betragen, doch kann das zusätzliche Kriterium von 80 v.H. des Winkels, bei der die Seite des Decks eintaucht, unbeachtet bleiben.

### 3.4 Frachtschiffe für die Beförderung von Getreide als Massengut

Die Intakstabilität von Schiffen, die in der Getreidefahrt eingesetzt sind, soll den Vorschriften des Internationalen Code für die sichere Beförderung von Schüttgetreide, angenommen durch die Entschließung MSC.23(59) genügen.<sup>10</sup>

### 3.5 Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge

Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge nach Maßgabe der Begriffsbestimmung in Abschnitt 2 (Begriffsbestimmungen) der Einführung, die am oder nach dem 1. Januar 1996 gebaut sind und auf die Kapitel X des SOLAS-Übereinkommens von 1974 Anwendung findet, müssen die Stabilitätsvorschriften des HSC-Code von 1994 erfüllen (Entschließung MSC.36/63)). Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge, auf die Kapitel X des SOLAS-Übereinkommens von 1974 Anwendung findet und an denen Reparaturen, Änderungen oder Umbauten größerer Art vorgenommen worden sind, sowie Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge, die am oder nach dem 1. Juli 2002 gebaut sind, müssen die Stabilitätsvorschriften des HSC-Code von 2000 erfüllen (Entschließung MSC.97(73)).

<sup>9</sup> Siehe Regel 44(2) des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 oder des Protokolls von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung.

<sup>10</sup> Siehe Kapitel IV Teil C des SOLAS-Übereinkommens von 1974 in der durch die Entschließung MSC.23(59) geänderten Fassung.

## Teil B

### EMPFEHLUNGEN FÜR BESTIMMTE SCHIFFSTYPEN UND ZUSÄTZLICHE RICHTLINIEN

#### KAPITEL 1 – ALLGEMEINES

##### 1.1 Zweck

Der Zweck dieses Teils des Code besteht darin,

- 1.1 Stabilitätskriterien und andere Maßnahmen zur Gewährleistung des sicheren Betriebs von bestimmten Schiffstypen zu empfehlen, um die Risiken für solche Schiffe, die Besatzung an Bord und die Umwelt auf ein Mindestmaß zu verringern,
- 1.2 Richtlinien für Stabilitätsunterlagen, Betriebsvorschriften zur Kentersicherheit, Angaben zur Vereisung, Angaben zur Wasserdichtigkeit und zur Bestimmung der Leergewichtsparemeter bereitzustellen.

##### 1.2 Anwendungsbereich

**1.2.1** Dieser Teil des Code enthält empfehlende Intaktstabilitätskriterien für bestimmte Schiffstypen und andere Seefahrzeuge, die nicht in Teil A enthalten sind oder die dazu gedacht sind, die Kriterien in Teil A in bestimmten Fällen in Bezug auf Größe oder Betrieb zu ergänzen.

**1.2.2** Die Verwaltungen können zusätzliche Anforderungen hinsichtlich baulicher Gesichtspunkte von Schiffen mit neuartigen Merkmalen sowie hinsichtlich Schiffen, die nicht in diesem Code behandelt sind, festlegen.

**1.2.3** Die in diesem Teil aufgeführten Kriterien sollen den Verwaltungen einen Leitfaden an die Hand geben, wenn keine nationalen Vorschriften zur Anwendung kommen.

#### KAPITEL 2 – EMPFOHLENE BAUKRITERIEN FÜR BESTIMMTE SCHIFFSTYPEN

##### 2.1 Fischereifahrzeuge

###### 2.1.1 Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Vorschriften beziehen sich auf seegehende gedeckte Fischereifahrzeuge im Sinne des Abschnittes 2 (Begriffsbestimmungen) der Einleitung. Die in den Abschnitten 2.1.3 und 2.1.4 aufgeführten Stabilitätskriterien sollen für alle Ladefälle nach Maßgabe des Abschnittes 3.4.1.6 erfüllt sein, sofern die Verwaltung nicht aufgrund von Betriebserfahrungen Abweichungen gestattet.

###### 2.1.2 Allgemeine Vorkehrungen gegen Kentern

Abgesehen von den in Teil B, Abschnitte 5.1, 5.2 und 5.3 genannten allgemeinen Vorkehrungen sollen die folgenden Maßnahmen als vorläufige Richtlinien zu Angelegenheiten der Sicherheit im Zusammenhang mit der Stabilität angesehen werden:

- 1 Das gesamte Fanggerät und andere große Gewichte sollen ordentlich gestaut und möglichst tief aufbewahrt werden;
- 2 besondere Aufmerksamkeit ist den Zugkräften aus dem Fanggeschirr zu schenken, die einen nachteiligen

Einfluss auf die Stabilität haben könnten, zum Beispiel wenn die Netze über einen kraftangetriebenen Block eingeholt werden oder das Schleppnetz sich an einem auf dem Meeresgrund liegenden Hindernis verfängt. Die Zugvorrichtung des Fanggeräts muss sich an einem möglichst tief gelegenen Punkt des Schiffes, wenn möglich oberhalb der Wasserlinie, befinden.

- 3 Ausklinkvorrichtungen für die Decksladung auf Fischereifahrzeugen, die den Fang an Deck fahren, zum Beispiel Hering, sollen in einem guten Betriebszustand gehalten werden;
- 4 ist das Hauptdeck durch eine Unterteilung aus Hockenbrettern für die Aufnahme von Decksladung ausgerüstet, sollen dazwischen Schlitze ausreichender Größe vorhanden sein, damit das Wasser zügig zu den Wasserporten abfließen kann und ein Wasserstau vermieden wird;
- 5 um ein Verrutschen der als lose Masse gefahrenen Fischladung zu verhindern, soll man sich vergewissern, dass die losnehmbaren Unterteilungen in den Laderäumen ordnungsgemäß eingebaut sind;
- 6 ein Verlass auf die automatische Steuerung kann gefährlich sein, weil dies Kursänderungen verhindert, die in schlechtem Wetter notwendig sein können;
- 7 in allen Ladefällen ist darauf zu achten, dass ein seefähiger Freibord eingehalten wird, die geltenden Freibordvorschriften sind zu jedem Zeitpunkt einzuhalten;
- 8 es ist besondere Sorgfalt erforderlich, wenn der Zug am Fanggerät zu gefährlichen Krängungswinkeln führt. Dieses kann eintreten, wenn sich das Fanggeschirr an einem Unterwasserhindernis verhakt, oder bei der Handhabung des Fanggeräts, insbesondere bei der Fischerei mit Ringwaden, oder wenn eine Kurrleine bricht. Die dabei durch das Fanggeschirr verursachten Krängungswinkel können durch Verwendung von Vorrichtungen vermieden werden, die ein Überlasten aus dem Fanggeschirr herabsetzen oder ausschalten. Derartige Vorrichtungen sollen auf keinen Fall das Fahrzeug gefährden, wenn sie in anderen als den vorgesehenen Umständen betrieben werden.

###### 2.1.3 Empfohlene allgemeine Kriterien<sup>11</sup>

**2.1.3.1** Die allgemeinen in Teil A, Absätze 2.2.1 bis 2.2.3 aufgeführten Intaktstabilitätskriterien sollen für Fischereifahrzeuge von 24 Meter Länge und mehr gelten, mit Ausnahme der Anforderungen an die metazentrische Anfangshöhe GM (Teil A, 2.2.4), die für Fischereifahrzeuge 0,35 Meter bei Eindeckfahrzeugen nicht unterschreiten darf. Für Fahrzeuge mit vollständigen Aufbauten oder solchen mit einer Länge von 70 Meter und mehr kann die Verwaltung die metazentrische Höhe herabsetzen, keinesfalls jedoch unter einen Wert von 0,15 Meter.

**2.1.3.2** Die Annahme vereinfachter Kriterien durch einzelne Staaten, die solche grundlegenden Stabilitätswerte auf ihre eigenen Schiffstypen und Klassen anwenden, wird als praktische und nützliche Methode einer wirtschaftlichen Bewertung der Stabilität angesehen.

<sup>11</sup> Siehe Regel III/2 des Torremolinos-Protokolls von 1993.

**2.1.3.3** In Fällen, in denen außer Schlingerkielen andere Vorkehrungen zur Begrenzung des Rollwinkels getroffen werden, muss die Verwaltung überzeugt sein, dass die in Absatz 2.1.3.1 genannten Stabilitätskriterien unter allen Betriebsbedingungen eingehalten werden.

**2.1.4** Kriterium für starken Wind und Rollen (Wetterkriterium) für Fischereifahrzeuge

**2.1.4.1** Die Verwaltung kann die Vorschriften in Teil A, Abschnitt 2.3 auf Fischereifahrzeuge mit einer Länge von 45 Meter und mehr anwenden.

**2.1.4.2** Für Fischereifahrzeuge zwischen 24 und 45 Meter Länge kann die Verwaltung die Vorschriften von Teil A, Abschnitt 2.3 anwenden. Alternativ können die Werte für den Winddruck (siehe Teil A, 2.3.2) der folgenden Tabelle entnommen werden:

$h$ (m)	1	2	3	4	5	6 und mehr
$P$ (Pa)	316	386	429	460	485	504

hierbei ist  $h$  der senkrechte Abstand vom Mittelpunkt der projizierten senkrechten Fläche des Schiffes über der Wasserlinie bis zur Wasserlinie.

**2.1.5** Empfehlung für eine vorläufiges vereinfachtes Stabilitätskriterium für gedeckte Fischereifahrzeuge unter 30 Meter Länge

**2.1.5.1** Für gedeckte Fischereifahrzeuge unter 30 Meter Länge soll für alle Betriebsbedingungen folgende Näherungsformel für die geringste metazentrische Höhe  $GM_{\min}$  (m) als Kriterium benutzt werden:

$$GM_{\min} = 0.53 + 2B \left[ 0.075 - 0.37 \left( \frac{f}{B} \right) + 0.82 \left( \frac{f}{B} \right)^2 - 0.014 \left( \frac{B}{D} \right) - 0.032 \left( \frac{l_s}{L} \right) \right]$$

hierbei ist:

$L$  = die Länge des Fahrzeugs in der Wasserlinie in voll abgeladenem Zustand (m)

$l_s$  = die tatsächliche Länge der geschlossenen Aufbauten, die sich von einer Seite des Fahrzeugs zur anderen erstrecken (m)

$B$  = die größte Fahrzeugbreite in der Wasserlinie in voll abgeladenem Zustand (m)

$D$  = die senkrechte auf Mitte Schiff gemessene Seitenhöhe von der Basislinie bis zur Oberkante des obersten Decks (m)

$f$  = der geringste Freibord, der senkrecht von der Oberkante des obersten Decks an der Seite bis zur Wasserlinie (m) gemessen wird.

Die Formel gilt für folgende Fahrzeuge:

- .1  $f/B$  zwischen 0,02 und 0,20;
- .2  $l_s/L$  kleiner als 0,60;
- .3  $B/D$  zwischen 1,75 und 2,15;
- .4 Sprung vorne und hinten mindestens gleich oder höher als der Normalsprung, wie er in Regel 38 Absatz 8 des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 oder des Protokolls von 1988 in der geänderten Fassung vorgeschrieben ist;

- .5 Höhe der in die Berechnung einbezogenen Aufbauten mindestens 1,8 Meter.

Bei Schiffen, deren Parameter außerhalb der vorgenannten Grenzwerte liegen, soll die Formel mit besonderer Sorgfalt angewendet werden.

**2.1.5.2** Die vorgenannte Formel soll kein Ersatz für die in den Absätzen 2.1.3 und 2.1.4 ausgeführten grundlegenden Kriterien sein, sondern sie ist nur dann anzuwenden, wenn Pantokarenen, KM-Kurve und daraus folgende GZ-Kurven für die Beurteilung der Stabilität eines bestimmten Fahrzeugs nicht zur Verfügung stehen.

**2.1.5.3** Der errechnete GM-Wert soll für alle Ladefälle mit den tatsächlichen GM-Werten des Fahrzeuges verglichen werden. Wird zur Bestimmung des tatsächlichen GM-Wertes ein Krängungsversuch auf der Grundlage eines geschätzten Displacement oder ein anderes Näherungsverfahren benutzt, soll dem errechneten  $GM_{\min}$ -Wert eine Sicherheitsreserve hinzugefügt werden.

## 2.2 Pontons

### 2.2.1 Anwendungsbereich

Die nachstehend genannten Vorschriften gelten für seegehende Pontons. Unter einem Ponton wird normalerweise folgendes verstanden:

- .1 ohne Eigenantrieb;
- .2 unbemannt;
- .3 es wird nur Decksladung befördert;
- .4 der Völligkeitsgrad der Verdrängung beträgt 0,9 oder mehr;
- .5 das Breiten-Seitenhöhenverhältnis liegt über 3,0 und
- .6 es befinden sich keine Luken im Deck, ausgenommen kleine mit Mannlochdeckeln verschlossene Mannlöcher.

### 2.2.2 Stabilitätsblätter und -berechnungen

Normalerweise sind der Verwaltung folgende Unterlagen zur Genehmigung vorzulegen:

- .1 Liniennriss;
- .2 Hydrostatische Kurven;
- .3 Pantokarenen;
- .4 Tiefgangs- und Dichteablesungen sowie die Berechnung des Leerschiffsgewichtes und des Längenschwerpunktes;
- .5 Bestimmung des angenommenen Höhenschwerpunktes;
- .6 Vereinfachte Stabilitätsanleitung wie zum Beispiel ein Beladungsdiagramm, so dass der Ponton in Übereinstimmung mit den Stabilitätskriterien beladen werden kann.

### 2.2.3 Für die Durchführung der Berechnungen

wird folgendes vorgeschlagen:

- .1 Der Auftrieb der Decksladung soll unberücksichtigt bleiben (mit Ausnahme des Auftriebs von entsprechend gelaschtem Holz);

- .2 Faktoren wie Wasseraufnahme (Holz), in der Ladung eingeschlossenes Wasser (Rohre) und Eisbildung sind zu berücksichtigen;
- .3 bei Berechnungen der Krängung infolge des Windes:
  - .3.1 der Winddruck soll für normale Betriebsbedingungen als konstant und als auf eine feste Masse über die volle Länge der Ladungsdecks bis zu einer angenommenen Höhe über Deck wirkend angenommen werden;
  - .3.2 der Schwerpunkt der Ladung soll als ein auf halber Höhe der Ladung liegender Punkt angenommen werden, und
  - .3.3 der Hebelarm des Winddruckes soll vom Mittelpunkt der Decksladung bis zu einem Punkt auf der Hälfte des mittleren Tiefgangs angenommen werden;
- .4 die Berechnungen sollen alle Betriebstiefgänge abdecken;
- .5 als Einströmwinkel ist der Winkel anzusehen, bei dem Öffnungen, durch die eine fortschreitende Flutung eintreten kann, eintauchen. Das würde nicht für eine Öffnung gelten, die durch einen wasserdichten Mannlochdeckel verschlossen ist, oder für eine Lüfteröffnung mit einer automatischen Verschlusseinrichtung.

### 2.2.4 Intaktstabilitätskriterien

**2.2.4.1** Die Fläche unterhalb der Kurve der aufrichtenden Hebelarme soll bis zu dem Winkel, bei dem der größte aufrichtende Hebelarm auftritt, nicht kleiner als  $0,08 \text{ m}^2$  \* Radiant sein.

**2.2.4.2** Der statische Krängungswinkel, der bei einer gleichmäßig verteilten Windlast von 540 Pa (Windgeschwindigkeit 30 m/s) auftritt, soll nicht über den Winkel hinausgehen, der den Freibord des betreffenden Ladefalles halbiert, wobei der Hebelarm des Windkrängungsmomentes vom Zentrum der Windangriffsfläche zum halben Tiefgang gemessen wird.

**2.2.4.3** Der Mindestumfang der Stabilität soll sein:

- für  $L \leq 100 \text{ m}$ :  $20^\circ$ ;
- für  $L \geq 150 \text{ m}$ :  $15^\circ$ ;

für Zwischenlängen ist der Wert durch Interpolation zu ermitteln.

## 2.3 Containerschiffe über 100 Meter Länge

### 2.3.1 Anwendungsbereich<sup>12</sup>

Diese Regeln gelten für Containerschiffe über 100 m Länge, wie sie in Abschnitt 2 (Begriffsbestimmungen) der Einleitung definiert sind. Sie können aber auch auf andere Frachtschiffe angewendet werden, die ausfallende Schiffsseiten oder große Wasserlinienflächen aufweisen. Die Verwaltung kann die folgenden Kriterien anstelle der in Teil A, Abschnitt 2.2 aufgeführten Kriterien anwenden.

<sup>12</sup> Da die Kriterien in diesem Abschnitt anhand der Daten für Containerschiffe mit weniger als 200 Meter Länge empirisch entwickelt wurden, sollen sie auf Schiffe, die diese Länge überschreiten, mit besonderer Vorsicht angewandt werden.

### 2.3.2 Intaktstabilität

**2.3.2.1** Die Fläche unterhalb der Kurve der aufrichtenden Hebelarme (GZ-Kurve) soll bis zu einem Krängungswinkel von  $\varphi = 30$  Grad mindestens  $0,009/C \text{ m}^2$  \* Radiant betragen und mindestens  $0,016/C \text{ m}^2$  \* Radiant bis zu einem Krängungswinkel von  $\varphi = 40$  Grad oder dem Einströmwinkel  $\varphi_f$ , (wie in Teil A, Abschnitt 2.2 definiert), sofern dieser Winkel kleiner als 40 Grad ist.

**2.3.2.2** Zusätzlich soll die Fläche unter der Kurve der aufrichtenden Hebelarme (GZ-Kurve) zwischen den Krängungswinkeln von  $\varphi = 30$  Grad und  $\varphi = 40$  Grad oder zwischen den Krängungswinkeln von  $\varphi = 30$  Grad und  $\varphi_f$ , wenn dieser Winkel kleiner als 40 Grad ist, nicht weniger als  $0,006/C \text{ m}^2$  \* Radiant betragen.

**2.3.2.3** Der aufrichtende Hebelarm GZ soll bei einem Krängungswinkel gleich oder größer 30 Grad mindestens  $0,033/C \text{ m}$  betragen.

**2.3.2.4** Der größte aufrichtende Hebelarm GZ soll mindestens  $0,042/C \text{ m}$  betragen.

**2.3.2.5** Die gesamte Fläche unter der Kurve der aufrichtenden Hebelarme (GZ-Kurve) bis zum Einströmwinkel  $\varphi_f$  soll mindestens als  $0,029/C \text{ m}^2$  \* Radiant betragen.

**2.3.2.6** In den vorstehend genannten Kriterien soll der Formfaktor  $C$  nach folgender Formel und der Abbildung 2.3-1 berechnet werden.

$$C = \frac{d D^1}{B_m^2} \sqrt{\frac{d}{KG}} \left( \frac{C_B}{C_W} \right)^2 \sqrt{\frac{100}{L}}$$

hierbei ist:

- $d$  = der mittlere Tiefgang (m);
- $D^1$  = die Seitenhöhe des Schiffes über Oberkante Kiel, die für bestimmte Rauminhalte innerhalb der Lukensülle nach folgender Formel berechnet wird:

$$D^1 = D + h \left( \frac{2b - B_D}{B_D} \right) \left( \frac{2 \sum l_H}{L} \right),$$

wie in Abbildung 2.3-1 dargestellt

- $D$  = die Seitenhöhe des Schiffes (m)
- $B_D$  = die Breite des Schiffes (m)
- $KG$  = die Höhe (m) des Gewichtsschwerpunktes über der Basislinie, korrigiert um den Einfluss freier Oberflächen, darf nicht kleiner als  $d$  (m) sein;
- $C_B$  = der Völligkeitsgrad der Verdrängung;
- $C_W$  = der Völligkeitsgrad der Wasserlinienfläche;
- $l_H$  = die Länge (m) jedes Lukensülls innerhalb  $L/4$  nach vorne und nach hinten von der Mitte des Schiffes (siehe Abbildung 2.3-1);
- $b$  = die mittlere Breite (m) der Luken innerhalb  $L/4$  nach vorne und nach hinten von der Mitte des Schiffes (siehe Abbildung 2.3-1);

- $h$  = die mittlere Höhe (m) der Lukensäule innerhalb  $L/4$  nach vorne und nach hinten von der Mitte des Schiffes (siehe Abbildung 2.3-1);
- $L$  = Länge des Schiffes (m);
- $B$  = Breite (m) des Schiffes in der Wasserlinie;
- $B_m$  = Breite (m) des Schiffes in der Wasserlinie bei halbem mittlerem Tiefgang

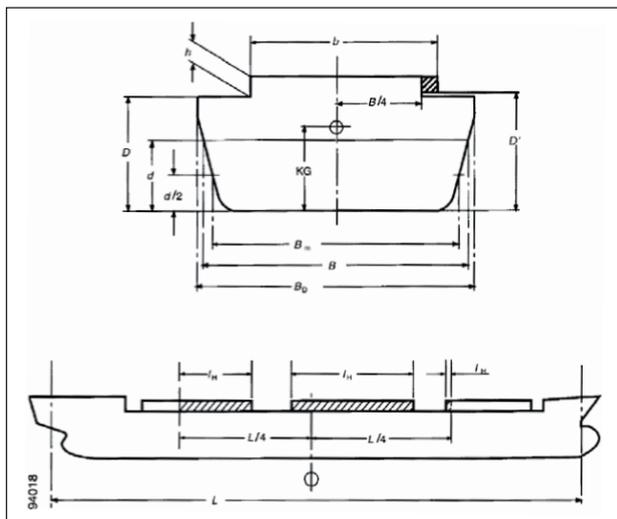


Abbildung 2.3-1

Die schraffierten Flächen in Abbildung 2.3-1 stellen Teilvolumen innerhalb der Lukensäule dar, von denen angenommen wird, dass sie zur Widerstandsfähigkeit gegen Kentern bei großen Krängungswinkeln beitragen, wenn sich das Schiff auf einem Wellenberg befindet.

**2.3.2.7** Für die Bestimmung des Trimms und der Stabilität des Schiffes während der verschiedenen Betriebsbedingungen wird die Verwendung elektronischer Ladungs- und Stabilitätsrechner empfohlen.

## 2.4 Offshore-Versorger

### 2.4.1 Anwendungsbereich

**2.4.1.1** Die nachfolgenden Vorschriften gelten für Offshore-Versorger von 24 Meter Länge und mehr im Sinne des Abschnittes 2 (Begriffsbestimmungen) der Einleitung. Die alternativen Stabilitätskriterien in Abschnitt 2.4.5 gelten für Fahrzeuge unter 100 Meter Länge.

**2.4.1.2** Für Fahrzeuge auf Fahrten im küstennahen Bereich, wie in Abschnitt „Begriffsbestimmungen“ beschrieben, sollen die in 2.4.2 aufgeführten Grundsätze die Verwaltung bei der Entwicklung eigener nationaler Normen leiten. Die Verwaltung kann Abweichungen von den Vorschriften des Code für Fahrzeuge auf Fahrten im küstennahen Bereich innerhalb des eigenen Küstenbereichs zulassen, vorausgesetzt die Einsatzbedingungen sind nach Auffassung der Verwaltung derart, dass eine Erfüllung der Vorschriften des Code unzumutbar oder unnötig erscheint.

**2.4.1.3** Ist ein anderes Schiff als ein Offshore-Versorger im Sinne der „Begriffsbestimmungen“ zu einem vergleichbaren Dienst eingesetzt, soll die Verwaltung den erforderlichen

Umfang der Übereinstimmung mit den Vorschriften des Code festlegen.

### 2.4.2 Leitlinien für die küstennahe Fahrt

**2.4.2.1** Die Verwaltung, die für die Zwecke dieses Code küstennahe Fahrten festlegt, soll Fahrzeugen, die die Flagge eines anderen Staates führen und solche Fahrten unternehmen, keine Entwurfs- und Baustandards auferlegen, die für derartige Fahrzeuge strengere Anforderungen stellen, als es für Fahrzeuge der eigenen Flagge der Fall ist. Auf keinen Fall soll die Verwaltung Fahrzeugen, die die Flagge eines anderen Staates führen, Standards auferlegen, die über den Code für Fahrzeuge, die nicht in der küstennahen Fahrt eingesetzt sind, hinausgehen.

**2.4.2.2** Die Verwaltung soll Fahrzeugen, die im regelmäßigen küstennahen Verkehr vor der Küste eines anderen Staates eingesetzt sind, Entwurfs- und Baustandards vorschreiben, die mindestens denen entsprechen, die von der Regierung des Staates vorgeschrieben werden, vor dessen Küste das Fahrzeug eingesetzt ist, vorausgesetzt derartige Standards gehen nicht über den Code für Fahrzeuge, die nicht in der küstennahen Fahrt eingesetzt sind, hinaus.

**2.4.2.3** Fahrzeuge, die ihre Fahrten über den küstennahen Bereich hinaus ausdehnen, sollen die Anforderungen des Code erfüllen.

### 2.4.3 Bauliche Vorkehrungen gegen Kentern

**2.4.3.1** Der Zugang zum Maschinenraum muss, soweit möglich, innerhalb der Back angeordnet sein. Alle Zugänge zum Maschinenraum vom freiliegenden Ladungsdeck aus sollen mit zwei wetterdichten Verschlüssen versehen sein. Der Zugang zu Räumen unterhalb des freiliegenden Ladungsdecks soll vorzugsweise von einer Stelle innerhalb oder oberhalb des Aufbaudecks erfolgen.

**2.4.3.2** Der Wasserpfortenquerschnitt im Schanzkleid des Ladungsdecks soll mindestens den Anforderungen von Regel 24 des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 oder des Protokolls von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung genügen. Die Anordnung der Wasserpforten soll sorgfältig überlegt werden, damit ein wirkungsvoller Abfluss von eingeschlossenem Wasser aus Rohr-Decksladungen oder aus Nischen am hinteren Ende der Back sichergestellt ist. Auf Fahrzeugen, die in Gebieten fahren, in denen Eisbildung zu erwarten ist, sollen keine Klappen in die Wasserpforten eingebaut werden.

**2.4.3.3** Die Verwaltung soll, unter Berücksichtigung der besonderen Merkmale des Fahrzeuges, der wirksamen Entwässerung von gestauten Rohren besondere Aufmerksamkeit schenken. Jedoch soll die für die Entwässerung der gestauten Rohre vorgesehene Fläche größer sein als der vorgeschriebene Wasserpfortenquerschnitt des Schanzkleides auf dem Ladungsdeck, auch soll sie nicht mit Klappen versehen sein.

**2.4.3.4** Fahrzeuge im Schleppbetrieb sollen mit einer Vorrichtung zum schnellen Lösen der Schlepptrasse ausgerüstet sein.

### 2.4.4 Betriebliche Vorkehrungen gegen Kentern

**2.4.4.1** Die Anordnung von an Deck gestauter Ladung sollte so sein, dass ein Blockieren der Wasserpforten oder

der für die Entwässerung notwendigen Flächen bei Rohr-  
stauung zu den Wasserporten hin vermieden wird.

**2.4.4.2** Bei allen Betriebsbedingungen ist ein Mindestfrei-  
bord von 0,005  $L$  am Heck einzuhalten.

### 2.4.5 Stabilitätskriterien

**2.4.5.1** Die Stabilitätskriterien nach Teil A, Abschnitt 2.2  
sollen auf alle Offshore-Versorger angewendet werden, mit  
Ausnahme derjenigen, bei denen aufgrund ihrer Merkmale  
eine Erfüllung von Teil A, Abschnitt 2.2 nicht möglich ist.

**2.4.5.2** Die folgenden gleichwertigen Kriterien werden  
dort empfohlen, wo die Eigenschaften des Fahrzeugs eine  
Erfüllung der in Teil A, Abschnitt 2.2 aufgeführten Kriterien  
nicht ermöglichen:

- .1 Die Fläche unterhalb der Kurve der aufrichtenden  
Hebelarme (GZ-Kurve) soll bis zu einem Krängungs-  
winkel von  $\varphi = 15$  Grad mindestens  $0,070 \text{ m} \cdot \text{Radiant}$   
betragen, wenn der größte aufrichtende Hebelarm  
(GZ) bei  $\varphi = 15$  Grad erreicht wird und mindestens  
 $0,055 \text{ m} \cdot \text{Radiant}$  bis zu einem Krängungswinkel von  
 $\varphi = 30$  Grad, wenn der größte aufrichtende Hebelarm  
(GZ) bei  $\varphi = 30$  Grad und darüber erreicht wird. Wo  
der größte aufrichtende Hebelarm zwischen den Krän-  
gungswinkeln  $\varphi = 15$  Grad und  $\varphi = 30$  Grad erreicht  
wird, soll die entsprechende Fläche unter der Kurve  
der aufrichtenden Hebelarme mindestens  
 $0,055 + 0,001 (30^\circ - \varphi_{\max}) \text{ m} \cdot \text{Radiant}^{13}$  betragen.
- .2 Die Fläche unter der Kurve der aufrichtenden Hebel-  
arme (GZ-Kurve) zwischen Krängungswinkeln von  
30 Grad und 40 Grad oder 30 Grad und  $\varphi_t$ , wenn dieser  
Winkel kleiner als 40 Grad ist, soll mindestens  $0,03 \text{ m}$   
 $\times \text{Radiant}$  betragen.
- .3 Der aufrichtende Hebelarm (GZ) muss bei einem  
Krängungswinkel von 30 Grad oder mehr mindestens  
 $0,20 \text{ Meter}$  betragen.
- .4 Der größte aufrichtende Hebelarm (GZ) muss bei einem  
Krängungswinkel auftreten, der mindestens 15 Grad  
beträgt.
- .5 Die metazentrische Anfangshöhe (GMo) muss mindes-  
tens  $0,15 \text{ Meter}$  betragen.
- .6 Es wird ebenfalls auf Teil A, Abschnitte 2.1.3 bis 2.1.5,  
und Teil B, Abschnitt 5.1 verwiesen.

## 2.5 Spezialschiffe

### 2.5.1 Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Vorschriften gelten für Spezialschiffe mit  
einer Bruttoreaumzahl von mehr als 500, wie sie in Abschnitt  
2 (Begriffsbestimmungen) der Einleitung definiert sind. Die  
Verwaltung kann diese Vorschriften, soweit dies vernünftig  
und praktisch durchführbar ist, auf Spezialschiffe mit einer  
Bruttoreumzahl von weniger als 500 anwenden.

<sup>13</sup>  $\varphi_{\max}$  ist der Krängungswinkel in Grad, bei dem die Kurve der  
aufrichtenden Hebelarme ihr Maximum erreicht.

### 2.5.2 Stabilitätskriterien

Die Intakstabilität von Spezialschiffen soll den Vorschriften  
in Teil A, Abschnitt 2.2 genügen; für Spezialschiffe unter 100  
Meter Länge von ähnlicher Bauart und mit vergleichbaren  
Merkmale wie Offshore-Versorger ausnahmsweise auch  
die in Teil B, Abschnitt 2.4.5 aufgeführten alternativen Kri-  
terien angewendet werden.

## 2.6 Bewegliche Offshore-Bohrplattformen (MODUS)

### 2.6.1 Anwendungsbereich

**2.6.1.1** Die hier genannten Vorschriften beziehen sich  
auf bewegliche Offshore-Bohrplattformen entsprechend  
der Definition in Abschnitt 2 (Begriffsbestimmungen) der  
Einleitung, deren Kiel am 1. Mai 1991 oder danach gelegt  
wird oder die sich zu diesem Zeitpunkt oder danach in einem  
entsprechenden Bauzustand befinden. Für MODUS, die  
vor diesem Datum gebaut sind, gelten die entsprechenden  
Vorschriften des Kapitels 3 der Entschließung A.414(XI).

**2.6.1.2** Der Küstenstaat kann jeder Plattform, die nach  
einem niedrigeren Standard als dem dieses Kapitels  
ausgelegt ist, den Betriebseinsatz unter Berücksichtigung  
der örtlichen Gegebenheiten gestatten. Jede dieser Platt-  
formen muss jedoch den Sicherheitsanforderungen, die  
nach Auffassung des Küstenstaats für den beabsichtigten  
Betriebseinsatz angemessen sind, genügen, und die  
Gesamtsicherheit der Plattform und die Sicherheit des  
Personals an Bord müssen gewährleistet sein.

### 2.6.2 Kurven der aufrichtenden und der infolge des Windes krängenden Momente

**2.6.2.1** Es sind die Kurven der aufrichtenden Momente  
und der krängenden Momente infolge des Windes ähnlich  
denen in Abbildung 2.6-1 mit den dazugehörigen Berech-  
nungen für den gesamten Bereich der Betriebstiefgänge  
einschließlich der bei Überführungen zu erstellen, wobei  
die maximale Decksladung und Ausrüstung bei möglicher  
ungünstigster Anordnung in Rechnung zu stellen ist Die  
Kurven des aufrichtenden Moments und die Kurven der  
Krängungsmomente infolge des Windes sind auf die  
kritischsten Achsen zu beziehen. Die Wirkung von freien  
Flüssigkeitsoberflächen in Tanks ist zu berücksichtigen.

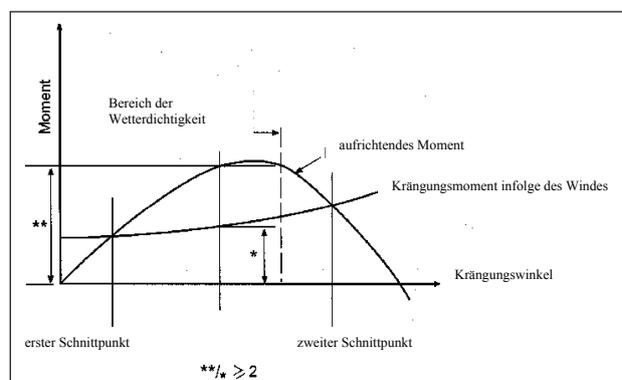


Abbildung 2.6-1 – Kurven des aufrichtenden Moments und  
Kurven der Krängungsmomente infolge  
des Windes

**2.6.2.2** Sofern Teile der Ausrüstung so beschaffen sind, dass sie abgesenkt und gestaut werden können, können zusätzliche Kurven für das Krängungsmoment infolge des Windes gefordert werden, und in den entsprechenden Unterlagen ist die Lage dieser Ausrüstungsteile deutlich auszuweisen.

**2.6.2.3** Die Kurven der Krängungsmomente infolge des Windes sind für nach folgender Formel berechnete Windkräfte zu zeichnen:

$$F = 0,5 * C_S * C_H * \rho * V^2 * A$$

Hierbei ist:

$F$  = die Windkraft (N)

$C_S$  = der Formkoeffizient, abhängig von der Form der Bauwerksteile, die dem Wind ausgesetzt sind (siehe Tabelle 2.6.2.3-1)

$C_H$  = der Höhenkoeffizient, abhängig von der Höhe der dem Wind ausgesetzten Bauwerksteile über dem Meeresspiegel (siehe Tabelle 2.6.2.3-2)

$\rho$  = die Dichte der Luft (1,222 kg/m<sup>3</sup>)

$V$  = die Windgeschwindigkeit (m/s)

$A$  = die Projektionsfläche aller windbeaufschlagten Oberflächen entweder in senkrechter oder in gekrängter Lage (m<sup>2</sup>)

**2.6.2.4** Bezogen auf die Plattform sind die Windkräfte als in jede beliebige Richtung wirkend anzunehmen; für die Größe der Windgeschwindigkeit sind folgende Werte anzunehmen:

- .1 Im Allgemeinen ist bei Offshore-Einsätzen für normale Betriebsbedingungen mit einer Mindestwindgeschwindigkeit von 36 m/s (70 kn) und bei schweren Sturmverhältnissen mit einer Mindestwindgeschwindigkeit von 51,5 m/s (100 kn) zu rechnen.
- .2 Sofern der Einsatzbereich einer Plattform auf geschützte Orte begrenzt ist (geschützte Binnengewässer wie Seen, Meeresbuchten, Sümpfe, Flüsse usw.), ist dies unter normalen Betriebsbedingungen durch eine reduzierte Windgeschwindigkeit von nicht weniger als 25,8 m/s (50 kn) zu berücksichtigen.

**2.6.2.5** Bei der Berechnung der Projektionsfläche in der senkrechten Ebene sind die infolge Krängung oder Trimm dem Wind ausgesetzten Oberflächen, wie zum Beispiel Unterdeckflächen usw. unter Verwendung des entsprechenden Formkoeffizienten zu berücksichtigen. Offene Gittertragwerke können dabei näherungsweise durch Inrechnungstellung von jeweils 30 v.H. der projizierten Umgrenzungsfläche sowohl der Vorder- wie auch der Rückseite, das sind 60 v.H. der projizierten Fläche einer Seite, berücksichtigt werden.

**2.6.2.6** Bei der Berechnung des Krängungsmomentes infolge des Windes ist als Windkrängungshebel der senkrechte Abstand zwischen resultierendem Angriffspunkt aller Einzeloberflächendrücke und dem Lateralschwerpunkt des Unterwasserkörpers der Plattform zu verwenden. Die Plattform ist dabei als freischwimmend und ohne Beeinflussung durch die Verankerung zu betrachten.

Tabelle 2.6.2.3-1 – Werte für den Form-Beiwert  $C_S$

Form	$C_S$
Kugelförmig	0,40
Zylindrisch	0,50
Große, flache Oberfläche ( Rumpf, Deckshaus, glatte Unterdecksbereiche)	1,00
Bohrturm	1,25
Stahlrossen	1,20
Windbeaufschlagte Träger und Unterzüge unter dem Deck	1,30
Kleine Bauteile	1,40
Freistehende Formen (Kran, Träger usw.)	1,50
Gruppen von Deckshäusern und ähnliche Aufbauten	1,10

Tabelle 2.6.2.3-2 – Werte für den Form-Beiwert  $C_H$

Höhe über dem Meeresspiegel (m)	$C_H$
0-15,3	1
15,3-30,5	1,1
30,5-46	1,2
46,0-61	1,3
61,0-76	1,37
76,0-91,5	1,43
91,5-106,5	1,48
106,5-122	1,52
122,0-137	1,56
137,0-152,5	1,6
152,5-167,5	1,63
167,5-183	1,67
183,0-198	1,7
198,0-213,5	1,72
213,5-228,5	1,75
228,5-244	1,77
244,0-256	1,79
über 256	1,8

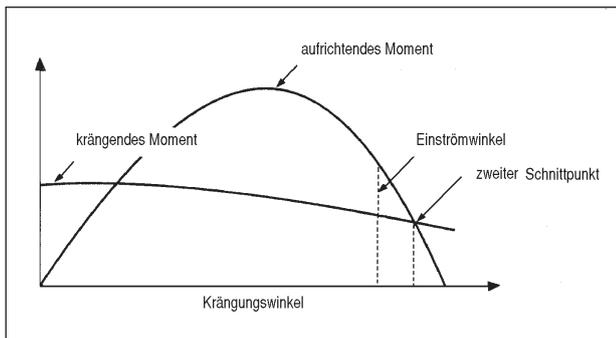
**2.6.2.7** Die Kurve der Krängungsmomente infolge des Windes ist für eine zur Bestimmung des Kurvenverlaufs ausreichende Zahl von Krängungswinkeln zu berechnen. Bei schiffsähnlichen Rümpfen kann angenommen werden, dass sich die Kurve wie bei der Krängung von Schiffen kosinusförmig ändert.

**2.6.2.8** Aus Windkanalversuchen an einem repräsentativen Modell abgeleitete Krängungsmomente infolge des Windes können als Alternativen zur Vorgehensweise, wie unter 2.6.2.3 bis 2.6.2.7 beschrieben, herangezogen werden. Die Widerstandskräfte bei möglichen unterschiedlichen Krängungswinkeln sind bei dieser Krängungsmomentbestimmung mit zu berücksichtigen.

## 2.6.3 Intaktstabilitätskriterien

**2.6.3.1** Die Stabilität einer Plattform muss bei jeder Betriebsweise folgenden Kriterien genügen (siehe hierzu Abbildung 2.6-2):

- .1 Bei schiffsähnlichen Plattformen und Hubplattformen muss die Fläche unter der Kurve der aufrichtenden Momente bis zum jeweils kleineren von beiden Winkeln, die durch den zweiten Schnittpunkt oder den Beginn des Wassereintruchs gekennzeichnet sind, mindestens 40 v.H. größer sein als die Fläche unter der Kurve des Krängungsmomentes infolge Windes bis zum gleichen Grenzwinkel.
- .2 Bei säulenstabilisierten Plattformen muss die Fläche unter der Kurve des aufrichtenden Moments bis zum Einströmwinkel mindestens 30 v.H. größer sein als die Fläche unter der Kurve des Krängungsmomentes infolge Windes bis zum gleichen Grenzwinkel.
- .3 Die Kurve des aufrichtenden Moments muss über den gesamten Winkelbereich von der aufrechten Lage bis zum zweiten Schnittpunkt positiv sein.



**Abbildung 2.6-2 – Kurven der aufrichtenden und krängenden Momente**

**2.6.3.2** Jede Plattform muss in einem durch die meteorologischen Verhältnisse bestimmten Zeitraum in einen Zustand gebracht werden können, in dem sie einen schweren Sturm abwehren kann. Die empfohlene Vorgehensweise und die näherungsweise dafür benötigte Zeit müssen sowohl für die Verhältnisse beim Betriebseinsatz wie für die während Überführungen herrschenden Verhältnisse im Betriebshandbuch, auf das in Abschnitt 3.6.2 verwiesen wird, angegeben sein. Es muss ohne Entfernung oder Verlagerung von festen Betriebsstoffen oder sonstigen Lasten möglich sein, die Voraussetzungen zum Abwettern eines schweren Sturmes zu schaffen. Vorausgesetzt, dass das geforderte zulässige KG nicht überschritten wird, kann jedoch von der Verwaltung gestattet werden, dass bei Vorliegen folgender Verhältnisse eine Plattform noch über den Punkt hinaus beladen wird, an dem sonst feste Betriebsstoffe entfernt oder verlagert werden müssten, um den Zustand herzustellen, wie er zum Abwettern eines schweren Sturmes erforderlich ist:

- .1 in einem geographischen Gebiet, in dem die jahreszeitlichen oder saisonalen Witterungsbedingungen nicht so schlecht werden, dass die Herrichtung der Plattform für das Abwettern schwerer Stürme zu fordern ist;

- .2 wenn eine Plattform für einen kurzen Zeitraum zusätzliche Deckslasten aufnehmen muss und dieser Zeitraum klar durch eine günstige Wettervorhersage abgesichert ist.

Die geographischen Gebiete und Witterungsbedingungen und die Beladungsverhältnisse, für die dies gilt, sind im Betriebshandbuch aufzuführen.

**2.6.3.3** Alternative Stabilitätskriterien können unter der Voraussetzung von der Verwaltung berücksichtigt werden, dass ein gleichwertiger Sicherheitsstandard erhalten bleibt und wenn nachgewiesen ist, dass sie eine entsprechende positive Anfangsstabilität gewährleisten. Bei der Entscheidung über die Akzeptanz solcher Kriterien ist von der Verwaltung mindestens folgendes zu berücksichtigen und, soweit zutreffend, in Rechnung zu stellen:

- .1 die Umweltverhältnisse, die repräsentative Wind- (einschließlich Böen) und Wellenverhältnisse widerspiegeln, wie sie bei weltweitem Einsatz und verschiedenen Betriebsweisen anzutreffen sind;
- .2 das dynamische Verhalten einer Plattform. Sofern in geeigneter Weise möglich, sind bei der Untersuchung die Ergebnisse von Windkanalversuchen, Modellversuchen im Wellentank und nichtlinearen Simulationen mit einzubeziehen. Damit sichergestellt ist, dass kritisches Bewegungsverhalten erfasst wird, muss jedes in Ansatz gebrachte Wind- und Wellenspektrum einen ausreichend großen Frequenzbereich abdecken;
- .3 die Möglichkeit des Wassereintruchs bei Inrechnungstellung des dynamischen Verhaltens im Seegang;
- .4 die Kenteranfälligkeit bei Berücksichtigung der gespeicherten Rückstellenergie und der statischen Krängung der Plattform aufgrund der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit und des stärksten dynamischen Verhaltens;
- .5 ein entsprechend großer Sicherheitsspielraum zur Abdeckung von Ungenauigkeiten.

Ein Beispiel für ein alternatives Kriterium für eine säulenstabilisierte Zwillings-Halbtaucher-Plattform ist in Abschnitt 2.6.4 aufgeführt.

### 2.6.4 Ein Beispiel für alternative Intaktstabilitätskriterien für säulenstabilisierte Zwillings-Halbtaucher-Plattformen

**2.6.4.1** Die nachfolgend aufgeführten Kriterien gelten nur für säulenstabilisierte Zwillings-Halbtaucher-Plattformen bei schwerem Sturm, die unter die folgenden Parameterbereiche fallen:

$V_p/V_t$	zwischen 0,48 und 0,58
$A_{wp}/(V_c)^{2/3}$	zwischen 0,72 und 1,00
$L_{wp}/[V_c * (L_{ptn}/2)]$	zwischen 0,40 und 0,70

Die in den oben genannten Gleichungen benutzten Parameter sind in Absatz 2.6.4.3 erläutert.

**2.6.4.2 Intaktstabilitätskriterien**

Die Stabilität einer Plattform muss für den Notbetrieb bei jeder Betriebsweise folgenden Kriterien genügen:

**2.6.4.2.1 Kenterkriterien**

Diese Kriterien stützen sich auf die Kurve des Krängungsmoments infolge des Windes und die Kurve des aufrichtenden Moments gemäß Abschnitt 2.6.2 des Code bei einem sich im Notbetrieb einstellenden Tiefgang. Die Fläche der Reserveenergie „B“ muss gleich oder größer als 10 v.H. der Fläche der dynamischen Reaktionsenergie "A" sein, wie Abbildung 2.6-3 zeigt.

Fläche „B“/Fläche „A“  $\geq 0,10$

hierbei ist:

Fläche „A“ = die Fläche unter der Kurve des aufrichtenden Moments gemessen von  $\varphi_1$  bis  $(\varphi_1 + 1,15 \cdot \varphi_{dyn})$

Fläche „B“ = die Fläche unter der Kurve des aufrichtenden Moments gemessen von  $(\varphi_1 + 1,15 \cdot \varphi_{dyn})$  bis  $\varphi_2$

$\varphi_1$  = der erste Schnittpunkt mit der 100 kn-Kurve des Windmoments

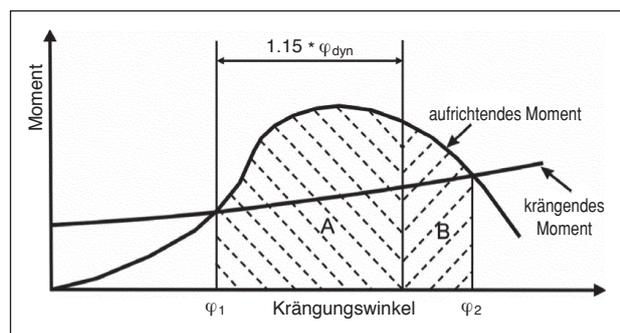
$\varphi_2$  = der zweite Schnittpunkt mit der 100 kn-Kurve des Windmoments

$\varphi_{dyn}$  = der dynamische Rollwinkel entsprechend dem Seegang und dem wechselnden Wind

$\varphi_{dyn} = (10,3 + 17,8 \cdot C) / (1 + GM / (1,46 + 0,28 \cdot BM))$

$C = (L_{ptu}^{5/3} \cdot V_{CPW1} \cdot A_w \cdot V_p \cdot V_c^{1/3}) / (L_{wp}^{5/3} \cdot V_t)$

Die in den oben genannten Gleichungen benutzten Parameter sind in Absatz 2.6.4.3 erläutert.



**Abbildung 2.6-3 – Kurven der aufrichtenden und krängenden Momente**

**2.6.4.2.2 Restfreibordkriterien**

Diese Kriterien stützen sich auf die physikalischen Abmessungen und die relativen Bewegungen der Plattform bei einer statischen Krängung infolge einer Windgeschwindigkeit von 75 kn bei einem Notbetriebstiefgang. Der anfängliche Überflutungsabstand (DFD<sub>0</sub>) soll größer sein als die Verringerung des Restfreibord bei Notbetriebstiefgang, wie in Abbildung 2.6-4 gezeigt.

$DFD_0 - RDFD > 0,0$

hierbei ist:

DFD<sub>0</sub> = der anfängliche Überflutungsabstand zu Beginn bis D<sub>m</sub> (m)

RDFD = die Verringerung des Überflutungsabstands (m) gleich der Summe aus SF (k · QSD<sub>1</sub> + RMW)

SF = 1,10 (das ist ein Sicherheitsfaktor, der Unwägbarkeiten bei der Analyse, wie beispielsweise nichtlineare Einflüsse berücksichtigt).

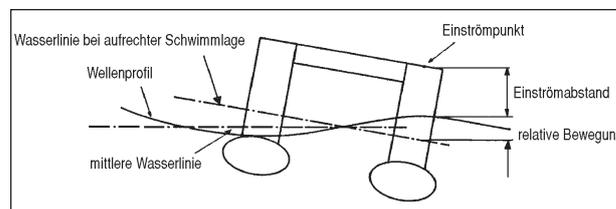
$k = (Korrelationsfaktor) = 0,55 + 0,08 \cdot (a - 4) + 0,056 \cdot (1,52 - GM);$   
(hierbei ist GM nicht größer als 2,44 anzunehmen)

$a = (FBD_0 / D_m) \cdot (S_{ptn} \cdot L_{cc}) / A_{wp}$   
(a darf nicht kleiner als 4,0 sein)

QSD<sub>1</sub> = DFD<sub>0</sub> abzüglich eines quasistatischen Einströmabstands (m) bei  $\varphi_1$ , darf aber nicht kleiner als 3,0 m sein.

RMW = die relative Bewegung infolge des Seegangs (m) um  $\varphi_1$  gleich  $9,3 + 0,11 \cdot (X - 12,19)$

$X = D_m \cdot (V_t / V_p) \cdot (A_{wp2} / I_{wp}) \cdot (L_{ccc} / L_{ptn})$   
(X darf nicht kleiner als 12,19 sein).



**Abbildung 2.6-4 – Bestimmung des Einströmabstandes und der relativen Bewegung**

Die in den vorgenannten Gleichungen benutzten Parameter sind in Absatz 2.6.4.3 definiert.

**2.6.4.3 Geometrische Parameter**

A<sub>wp</sub> ist die Wasserlinienfläche (m<sup>2</sup>) im Notbetrieb einschließlich der zu berücksichtigenden Stützglieder, je nachdem, was gerade zutrifft.

A<sub>w</sub> ist die wirksame Windangriffsfläche (m<sup>2</sup>) der Plattform bei aufrechter Schwimmelage (d. h. das Produkt aus projizierter Fläche, Form- und Höhenbeiwert).

BM ist der senkrechte Abstand vom Metazentrum bis zum Formschwerpunkt (m) bei aufrechter Schwimmelage der Plattform.

D<sub>m</sub> ist der Notbetriebstiefgang (m) zu Beginn.

FBD<sub>0</sub> ist der an der Seite gemessene, senkrechte Abstand (m) von D<sub>m</sub> bis zur Oberkante des obersten freiliegenden Wetterdecks.

GM für Absatz 2.6.4.2.1 ist GM die metazentrische

## Code über Intaktstabilität (IS-Code 2008)

Höhe (m) gemessen über der Roll- oder der Diagonalachse, je nachdem welcher Wert das geringste Reserveenergieverhältnis 'B'/A' ergibt. Diese Achse ist in der Regel die Diagonalachse, weil sie normalerweise eine größere, die drei oben genannten charakteristischen Winkel beeinflussende projizierte Windangriffsfläche besitzt.

**GM** für Absatz 2.6.4.2.2 ist GM die metrazentrische Höhe (m) gemessen über der Achse, die den geringsten Restfreibord ergibt (d.h. im Allgemeinen die Richtung, die den größten QSD<sub>1</sub>-Wert ergibt) (m).

**I<sub>wp</sub>** das Wasserlinienträgheitsmoment bei Notbetriebstiefgang (m<sup>4</sup>) einschließlich der Einflüsse der zu berücksichtigenden Stützglieder, soweit dies zutrifft.

**L<sub>ccc</sub>** ist die Entfernung in Längsrichtung (m) zwischen den Mittelpunkten der Ecksäulen.

**L<sub>ptn</sub>** ist die Länge jedes Pontons (m).

**S<sub>ptn</sub>** ist die Entfernung in Querrichtung zwischen den Mittellinien der Pontons (m).

**V<sub>c</sub>** ist das Gesamtvolumen aller Säulen (m<sup>3</sup>) von der Oberkante der Pontons bis zur Oberkante der Säulenstruktur, davon ausgenommen ist jedes Volumen, das im oberen Deck berücksichtigt ist.

**V<sub>p</sub>** ist das Gesamtvolumen beider Pontons (m<sup>3</sup>).

**V<sub>t</sub>** ist das zur Schwimmfähigkeit der Plattform beitragende Gesamtvolumen (m<sup>3</sup>) (Pontons, Säulen und Stützen) von der Basislinie bis zur Oberkante der Säulen, davon ausgenommen ist jedes Volumen, das im oberen Deck berücksichtigt ist (m<sup>3</sup>).

**VCP<sub>w1</sub>** ist der senkrechte Abstand des Windangriffspunkts über D<sub>m</sub> (m).

### 2.6.4.4 Formblatt zur Bewertung der Kenterkriterien

Eingabewerte:

GM \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

BM \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

VCP<sub>w1</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

A<sub>w</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

V<sub>t</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

V<sub>c</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

V<sub>p</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

I<sub>wp</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>4</sup>

L<sub>ptn</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

Bestimme:

φ<sub>1</sub> = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ Grad

φ<sub>2</sub> = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ Grad

C  $(L_{ptn}^{5/3} * VCP_{w1} * A_w * V_p * V_c^{1/3}) / (I_{wp}^{5/3} * V_t)$  \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>-1</sup>

φ<sub>dyn</sub>  $(10,3 + 17,8C) / (1 + GM / (1,46 + 0,28BM))$  \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ Grad

Fläche 'A' \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m-Grad

Fläche 'B' \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m-Grad

Ergibt:

Verhältniswert der Reserveenergie:

'B'/A' = \_\_\_\_\_ (Minimum = 0,10)

GM = \_\_\_\_\_ m (KG = \_\_\_\_\_ m)

Anmerkung:

Das geringste GM ist jenes, bei dem sich ein Verhältniswert 'B'/A' = 0,10 ergibt.

### 2.6.4.5 Formblatt zur Bewertung der Überflutungskriterien

Eingabewerte:

DFD<sub>0</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

FBD<sub>0</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

GM \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

D<sub>m</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

V<sub>t</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

V<sub>p</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

A<sub>wp</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

I<sub>wp</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m<sup>4</sup>

L<sub>ccc</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

L<sub>ptn</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

S<sub>ptn</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

SF \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ 1,10

Bestimme:

φ<sub>1</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ Grad

DFD<sub>1</sub> \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m

QSD<sub>1</sub> = DFD<sub>0</sub> - DFD<sub>1</sub> = \_\_\_\_\_ m

a =  $(FBD_0 / D_m) * (S_{ptn} * L_{ccc}) / A_{wp}$  = \_\_\_\_\_ (a<sub>min</sub> = 4)

k =  $0,55 + 0,08 * (a - 4) + 0,056 * (1,52 - GM)$  = \_\_\_\_\_ m (GM<sub>max</sub> = 2,44 m)

X =  $D_m * (V_t / V_p) * (A_{wp}^2 / I_{wp}) * (L_{ccc} / L_{ptn})$  = \_\_\_\_\_ m  
\_\_\_\_\_ = (X<sub>min</sub> = 12,19 m)

RMW =  $9,3 + 0,11 * (X - 12,19)$  = \_\_\_\_\_ m

RDFD = SF \* (k \* QSD<sub>1</sub> + RMW) = \_\_\_\_\_ m

Ergibt:

Überflutungsreserve:

DFD<sub>0</sub> - RDFD = \_\_\_\_\_ (Minimum = 0,0)

GM \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ m (KG = \_\_\_\_\_ m)

Anmerkung:

Das geringste GM ist jenes, das eine Überflutungsreserve = 0,0 m erzeugt.

## KAPITEL 3 – HINWEISE ZUR ERSTELLUNG VON STABILITÄTSUNTERLAGEN

### 3.1 Einfluss freier Flüssigkeitsoberflächen in Tanks

**3.1.1** Die metazentrische Anfangshöhe und die Kurve der aufrichtenden Hebelarme sind für alle Ladefälle um den Einfluss der freien Flüssigkeitsoberflächen in Tanks zu berichtigen.

**3.1.2** Der Einfluss freier Flüssigkeitsoberflächen ist immer dann zu berücksichtigen, wenn der Füllungsgrad eines Tanks weniger als 98 v. H. beträgt. Der Einfluss freier Flüssigkeitsoberflächen kann außer acht gelassen werden, wenn ein Tank nominal voll ist, d. h. wenn die Füllung 98 v. H. oder mehr beträgt. Bei kleinen Tanks kann der Einfluss freier Flüssigkeitsoberflächen unter den in Absatz 3.1.12 beschriebenen Bedingungen unberücksichtigt bleiben.<sup>14</sup>

Bei nominal vollen Ladetanks ist der Einfluss freier Flüssigkeitsoberflächen zu berichtigen, wenn der Füllungsgrad 98 v. H. beträgt. Dabei soll die Korrektur der metazentrischen Anfangshöhe auf der Grundlage des Trägheitsmoments der Flüssigkeitsoberfläche bei einem Krängungswinkel von 5 Grad geteilt durch das Displacement erfolgen, die Korrektur des aufrichtenden Hebelarms soll auf der Grundlage der tatsächlichen Verlagerung der Tankflüssigkeiten erfolgen.

**3.1.3** Tanks, die bei der Bestimmung der freien Oberflächenkorrektur berücksichtigt werden, können einer der beiden Gruppen zugerechnet werden:

- .1 Tanks mit festgelegten Füllständen (z.B. flüssige Ladung, Ballastwasser). Die freie Oberflächenkorrektur soll für den tatsächlichen Füllungsgrad jedes Tanks festgelegt werden.
- .2 Tanks mit variablem Füllungsgrad (z.B. flüssige Verbrauchsstoffe wie Schweröl, Dieselöl und Frischwasser sowie flüssige Ladung und Ballastwasser während des Umpumpens). Mit Ausnahme der in den Absätzen 3.1.5 und 3.1.6 zugelassenen Fälle soll die Korrektur der freien Oberflächen entsprechend den Betriebsanweisungen dem erreichbaren Höchstwert zwischen den für jeden Tank vorgesehenen Füllgrenzen entsprechen.

**3.1.4** Bei der Berechnung des Einflusses der freien Flüssigkeitsoberflächen bei Tanks mit flüssigen Verbrauchsstoffen soll davon ausgegangen werden, dass für jeden Flüssigkeitstyp mindestens ein Quertankpaar oder ein einzelner Mittel-tank eine freie Flüssigkeitsoberfläche aufweist; es werden diejenigen Tank oder Tankkombinationen berücksichtigt, bei denen der Einfluss der freien Flüssigkeitsoberflächen am größten ist.

**3.1.5** In Fällen, in denen Ballastwassertanks, einschließlich Schlingertanks und Krängungsausgleichstanks, während einer Fahrt gefüllt oder entleert werden müssen, soll bei der Berechnung der Wirkung der freien Oberflächen der ungünstigste Übergangszustand bei diesen Vorgängen berücksichtigt werden.

**3.1.6** Bei Schiffen, die Flüssigkeiten umpumpen, kann die freie Oberflächenkorrektur zu jedem Zeitpunkt<sup>15</sup> des Umpumpens in Übereinstimmung mit dem Füllungsgrad jedes Tanks zum betreffenden Zeitpunkt bestimmt werden.

**3.1.7** Die Korrekturen der metazentrischen Anfangshöhe und der Kurve der aufrichtenden Hebelarme sind wie folgt getrennt vorzunehmen.

**3.1.8** Bei der Ermittlung der Korrektur der metazentrischen Anfangshöhe soll das Breitenträgheitsmoment der Tanks bei einem Krängungswinkel von 0 Grad entsprechend den unter Absatz 3.1.3 aufgeführten Tankkategorien berechnet werden.

**3.1.9** Die Kurve der aufrichtenden Hebelarme kann vorbehaltlich der Zustimmung der Verwaltung mit Hilfe eines der nachstehenden Verfahren korrigiert werden:

- .1 Korrektur auf der Grundlage des tatsächlichen Moments der Flüssigkeitsverlagerung für jeden berechneten Krängungswinkel.
- .2 Korrektur auf der Grundlage des bei einem Krängungswinkel von 0 Grad berechneten Trägheitsmoments, die bei jedem berechneten Krängungswinkel verändert wird.

**3.1.10** Die Korrekturen können entsprechend den in Absatz 3.1.2 angegebenen Kategorien berechnet werden.

**3.1.11** Unabhängig davon, welches Verfahren für die Korrektur der Kurve der aufrichtenden Hebelarme gewählt wird, soll nur dieses Verfahren in das Stabilitätsbuch des Schiffes eingetragen werden. In Fällen jedoch, in denen ein alternatives Verfahren zur Anwendung bei manuell berechneten Ladefällen beschrieben wird, sollen die möglichen Unterschiede bei den Ergebnissen erläutert sowie eine Beispielkorrektur für jede Alternative hinzugefügt werden.

**3.1.12** Kleine Tanks, die die nachfolgende Bedingung unter Anwendung eines Krängungswinkels von 30 Grad erfüllen, brauchen bei der Korrektur nicht berücksichtigt werden:

$$M_{fs} / \Delta_{min} <$$

hierbei ist:

$M_{fs}$  = das Moment der freien Oberfläche (mt)

$\Delta_{min}$  = das kleinste Displacement des Schiffes bei  $d_{min}$  (t)

$d_{min}$  = der kleinste mittlere Tiefgang des Schiffes ohne Ladung, mit 10 v. H. der Vorräte und kleinstem Wasserballast, falls erforderlich (m).

**3.1.13** Der übliche Flüssigkeitsrest in leeren Tanks bleibt bei der Berechnung der Korrekturen unberücksichtigt, vorausgesetzt, dass solche Restflüssigkeiten insgesamt nicht einen signifikanten Einfluss freier Oberflächen darstellen.

<sup>14</sup> Siehe Intakstabilitätsentwurfskriterien in Regel I/27 von MARPOL zusammen mit der dazugehörigen Einheitlichen Auslegung 45.

<sup>15</sup> Eine ausreichende Anzahl von Ladezuständen, welche die Be- und Entladevorgänge vor, während und nach der Befüllung unter Benutzung der freien Oberflächenkorrektur beim Füllungsgrad jedes Tanks zum betreffenden Zeitpunkt darstellen, kann im Hinblick auf die Erfüllung dieser Empfehlung bewertet werden.

### 3.2 Permanenter Ballast

Permanenter Ballast soll, sofern er verwendet wird, entsprechend einem von der Verwaltung genehmigten Plan so eingebracht werden, dass ein Verschieben ausgeschlossen ist. Ohne Zustimmung der Verwaltung soll permanenter Ballast nicht vom Schiff genommen oder an einen anderen Platz innerhalb des Schiffes gebracht werden. Angaben zum permanenten Ballast sind in das Stabilitätshandbuch aufzunehmen.

### 3.3 Feststellung der Übereinstimmung mit den Stabilitätskriterien<sup>16</sup>

**3.3.1** Sofern in diesem Code nichts anderes vorgeschrieben ist, sollen Stabilitätskurven für die Zwecke einer allgemeinen Beurteilung, ob die Stabilitätskriterien erfüllt sind, für die wichtigsten Ladefälle, die der Reeder für den Einsatz des Schiffes vorgesehen hat, dargestellt werden.

**3.3.2** Für den Fall, dass der Reeder keine hinreichend genauen Informationen über derartige Ladefälle vorlegt, sollen die Berechnungen auf Standardladefälle bezogen werden.

### 3.4 Zu überprüfende Standardladefälle

#### 3.4.1 Ladefälle

Unter Standardladefällen im Sinne des vorliegenden Code sind folgende Ladefälle zu verstehen:

##### 3.4.1.1 Fahrgastschiffe:

- .1 voll abgeladenes Schiff vor dem Auslaufen mit vollen Vorräten und Treibstoff und allen Fahrgästen mit ihrem Gepäck;
- .2 voll abgeladenes Schiff bei der Ankunft mit allen Fahrgästen und ihrem Gepäck, aber mit nur 10 v.H. der Vorräte und Treibstoff verbleibend;
- .3 Schiff ohne Ladung aber mit vollen Vorräten und Treibstoff und allen Fahrgästen mit ihrem Gepäck;
- .4 Schiff wie in Fall .3 mit nur 10 v.H. der Vorräte und Treibstoff verbleibend

##### 3.4.1.2 Frachtschiffe:

- .1 voll abgeladenes Schiff vor dem Auslaufen, mit homogen verteilter Ladung in allen Laderäumen und mit vollen Vorräten und Treibstoff;
- .2 voll abgeladenes Schiff bei der Ankunft, mit homogen verteilter Ladung in allen Laderäumen und mit 10 v.H. der Vorräte und Treibstoff verbleibend;
- .3 Schiff in Ballast vor dem Auslaufen, ohne Ladung aber mit vollen Vorräten und Treibstoff;
- .4 Schiff in Ballast bei der Ankunft, mit 10 v.H. der Vorräte und Treibstoff verbleibend.

##### 3.4.1.3 Frachtschiffe, die Decksladung befördern sollen:

- .1 voll abgeladenes Schiff vor dem Auslaufen, mit homogen verteilter Ladung in allen Laderäumen und mit nach Umfang und Masse spezifizierter Decksladung, vollen Vorräten und Treibstoff;
- .2 voll abgeladenes Schiff bei der Ankunft, mit homogen verteilter Ladung in allen Laderäumen und mit nach Umfang und Masse spezifizierter Decksladung und mit 10 v.H. der Vorräte und Treibstoff verbleibend.

##### 3.4.1.4 Frachtschiffe für die Beförderung von Holz als Deckslast:

Die Ladevorschriften für Frachtschiffe, die Holz als Deckslast befördern, sind in Absatz 3.4.1.3 näher ausgeführt. Die Stauung von Holzdecksladung soll den Vorschriften in Kapitel 3 des Code über die Sichere Beförderung von Holz als Deckslast von 1991 (EntschlieÙung A.715(17)) genügen.<sup>17</sup>

##### 3.4.1.5 Für Offshore-Versorger gelten folgende Standardladefälle:

- .1 voll abgeladenes Schiff vor dem Auslaufen mit unter Deck verteilter Ladung und mit nach Lage und Gewicht spezifizierter Ladung an Deck, mit vollen Vorräten und Treibstoff, die der ungünstigsten Betriebsbedingung entspricht, bei denen alle zutreffenden Stabilitätskriterien erfüllt sind;
- .2 voll abgeladenes Schiff bei der Ankunft mit Ladung nach .1, aber mit 10 v.H. der Vorräte und Treibstoff verbleibend;
- .3 Schiff in Ballast vor dem Auslaufen, ohne Ladung aber mit vollen Vorräten und Treibstoff;
- .4 Schiff in Ballast bei der Ankunft, ohne Ladung mit 10 v.H. der Vorräte und Treibstoff verbleibend;
- .5 Fahrzeug unter den ungünstigsten vorgesehenen Betriebsbedingungen.

##### 3.4.1.6 Für Fischereifahrzeuge sind die Standardladefälle im Sinne des Abschnittes 2.1.1 die folgenden<sup>18</sup>:

- .1 Auslaufen zu den Fischgründen mit voller Ausrüstung an Treibstoff, Vorräten, Eis, Fanggeräten usw.;
- .2 Verlassen der Fischgründe mit vollem Fang und einem von der Verwaltung genehmigten Prozentsatz an Vorräten, Treibstoff usw.;
- .3 Ankunft im Heimathafen mit 10 v.H. der Vorräte, Treibstoff usw. und vollem Fang;
- .4 Ankunft im Heimathafen mit 10 v.H. der Vorräte, Treibstoff usw. und geringstem Fang, der normalerweise 20 v.H. des vollen Fangs beträgt, aber bis 40 v.H. gehen kann, sofern die Verwaltung sich damit zufrieden gibt, dass die Einsatzbedingungen einen solchen Wert rechtfertigen.

<sup>16</sup> Bei der Beurteilung der Erfüllung der Stabilitätskriterien ist besonders auf Bedingungen zu achten, bei denen mit Umpumpvorgängen gerechnet werden muss, um sicherzustellen, dass die Stabilitätskriterien während der gesamten Reise eingehalten werden.

<sup>17</sup> Siehe Kapitel VI des SOLAS-Übereinkommens von 1974 und Kapitel VI Teil C des SOLAS-Übereinkommens in der durch die EntschlieÙung MSC.22(59) geänderten Fassung.

<sup>18</sup> Siehe Regel III/7 des Torremolinos-Protokolls von 1993.

### 3.4.2 Annahmen für die Berechnung der Ladefälle

**3.4.2.1** Für voll abgeladene Schiffe nach 3.4.1.2.1, 3.4.1.2.2, 3.4.1.3.1 und 3.4.1.3.2, falls ein Trockenfrachtschiff Tanks für flüssige Ladung hat, ist die Verteilung der Zuladung in den darin beschriebenen Ladefällen nach zwei Annahmen zu unterscheiden, d. h. mit vollen Ladetanks und mit leeren Ladetanks.

**3.4.2.2** In den in 3.4.1.1.1, 3.4.1.2.1 und 3.4.1.3.1 erwähnten Ladefällen wird angenommen, dass das Schiff bis zur Freibordmarke oder bis zur Sommerlademarke abgeladen ist oder, wenn die Beförderung von Holz als Decksladung beabsichtigt ist, bis zur Sommer-Holzlademarke mit leeren Wasserballasttanks.

**3.4.2.3** Wenn in einem Ladefall Wasserballast erforderlich ist, sollen zusätzliche Diagramme errechnet werden, die den Wasserballast berücksichtigen. Seine Menge und Verteilung sollen festgehalten werden.

**3.4.2.4** In allen Fällen wird die Ladung in den Laderäumen als homogen verteilt angenommen, es sei denn, dass diese Bedingung mit dem tatsächlichen Betrieb des Schiffes nicht übereinstimmt.

**3.4.2.5** In allen Fällen, bei denen Decksladung befördert wird, ist ein realistisches Staugewicht zugrunde zu legen, einschließlich der Höhe der Ladung.

**3.4.2.6** Bei Holzdecksladung liegen der Berechnung der Ladefälle, auf die in Absatz 3.4.1.4 Bezug genommen wird, folgende Annahmen zugrunde:

- 1 Die Ladungsmenge und der Ballast sollten dem ungünstigsten Betriebsfall entsprechen, bei dem alle einschlägigen Stabilitätskriterien in Teil A, Abschnitt 2.2 oder die fakultativen Kriterien in Teil A, Abschnitt 3.3.2 eingehalten sind. Für den Ladefall Reiseende soll das Gewicht der Decksladung infolge der Aufnahme von Wasser um 10 v. H. höher angenommen werden.

**3.4.2.7** Für Offshore-Versorger liegen der Berechnung der Ladefälle folgende Annahmen zugrunde:

- 1 Ist ein Fahrzeug mit Ladetanks ausgerüstet, sollen die in 3.4.1.5.1 und 3.4.1.5.2 beschriebenen Ladefälle geändert werden, wobei die Ladetanks zuerst als voll und dann als leer angenommen werden.
- 2 Ist bei einem Ladefall Wasserballast erforderlich, müssen zusätzliche Diagramme berechnet werden, die den Wasserballast berücksichtigen, dessen Lage und Menge in den Stabilitätsinformationen enthalten sein soll.
- 3 In allen Fällen, in denen Decksladung gefahren wird, ist ein realistisches Staugewicht anzunehmen und im Stabilitätshandbuch zu vermerken, einschließlich der Höhe der Ladung und ihres Schwerpunktes.
- 4 Werden Rohre als Decksladung gefahren, so ist eine bestimmte Menge an eingeschlossenem Wasser, das einem bestimmten Prozentsatz des Netto-Rohrvolumens der Rohrdecksladung entspricht, in und um die Rohre anzunehmen. Als Netto-Rohrvolumen soll das innere Volumen der Rohre plus das Volumen zwischen den Rohren gelten. Dieser Prozentsatz soll 30 betragen, wenn der Freibord auf Mitte Schiff gleich oder kleiner ist

als 0,015 L und 10, wenn der Freibord auf Mitte Schiff gleich oder kleiner als 0,03 L ist. Für Zwischenwerte des Freibords auf Mitte Schiff kann der Prozentsatz durch lineare Interpolation ermittelt werden. Bei der Bestimmung der Menge des eingeschlossenen Wassers kann die Verwaltung den positiven oder negativen Sprung hinten, den aktuellen Trimm und das Einsatzgebiet in Betracht ziehen.

- 5 Fährt ein Fahrzeug in Bereichen, in denen mit einer Vereisung gerechnet werden kann, sind Zuschläge für Vereisung nach Maßgabe der Vorschriften des Kapitels 6 (Vereisung) zu berücksichtigen.

**3.4.2.8** Für Fischereifahrzeuge liegen der Berechnung der Ladefälle folgende Annahmen zugrunde:

- 1 Zuschläge für das Gewicht der nassen Netze und der Fanggeräte usw. an Deck;
- 2 Zuschläge für eine voraussichtliche Vereisung in Übereinstimmung mit Abschnitt 6.3;
- 3 in allen Fällen soll eine homogene Ladungsverteilung angenommen werden, wenn dies mit der Praxis vereinbar ist;
- 4 bei Ladefällen, auf die sich die Absätze 3.4.1.6.2 und 3.4.1.6.3 beziehen, soll in Fällen, in denen von einer solchen Praxis ausgegangen wird, die Decksladung berücksichtigt werden;
- 5 Wasserballast soll in der Regel nur dann berücksichtigt werden, wenn er in eigens dafür vorgesehenen Tanks gefahren wird.

### 3.5 Berechnung der Stabilitätskurven

#### 3.5.1 Allgemeines

Für den betriebsbedingten Trimm der Ladefälle sind hydrostatische Kurven und Stabilitätskurven zu erstellen, bei denen eine Änderung des Trimm aufgrund der Krängung zu berücksichtigen ist (hydrostatische Berechnung mit freiem Trimm). Die Berechnungen sollen das Volumen des Decksbelages bis zur Oberkante berücksichtigen. Weiter sind Schiffsanhänge und Seekästen bei der Berechnung der hydrostatischen Kurven und der Pantokarenen zu berücksichtigen. Bei einer Steuerbord-Backbord-Assymetrie ist die ungünstigste Hebelarmkurve zu verwenden.

#### 3.5.2 Zu berücksichtigende Aufbauten, Deckshäuser usw.

**3.5.2.1** Geschlossene Aufbauten nach Maßgabe der Regel 3 Absatz 10 Buchstabe b des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 in der Fassung des Protokolls von 1988, in der zuletzt geänderten Fassung, dürfen berücksichtigt werden.

**3.5.2.2** Zusätzliche Decks gleichermaßen geschlossener Aufbauten können eingerechnet werden. Als Richtlinie dafür sollen die Schiffsfenster (Glas und Rahmen), sofern keine Seeschlagblenden vorhanden sind, eine ausreichende Festigkeitsreserve<sup>19</sup> bezogen auf die umgebende Struktur

<sup>19</sup> Als Richtwert für die Verwaltung soll eine Sicherheitsreserve von 30 v. H. zur Anwendung kommen.

aufweisen, damit diese zusätzlichen Decks über der zweiten Deck in den wirksamen Auftrieb, einbezogen werden können.<sup>20</sup>

**3.5.2.3** Deckshäuser auf dem Freiborddeck können berücksichtigt werden, sofern sie die Bedingungen für geschlossene Aufbauten nach Regel 3 Absatz 10 Buchstabe b des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 in der Fassung des Protokolls von 1988, in der zuletzt geänderten Fassung, erfüllen.

**3.5.2.4** Erfüllen Deckshäuser die oben genannten Bedingungen, fehlt aber ein zusätzlicher Ausgang zu einem darüber liegenden Deck, so bleiben diese Deckshäuser unberücksichtigt. Alle Decksöffnungen innerhalb dieser Deckshäuser gelten jedoch als geschlossen, selbst wenn keine Verschlussvorrichtungen vorgesehen sind.

**3.5.2.5** Deckshäuser, deren Türen nicht den Anforderungen der Regel 12 des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 in der Fassung des Protokolls von 1988, in der zuletzt geänderten Fassung entsprechen, bleiben unberücksichtigt; alle Decksöffnungen innerhalb eines Deckshauses gelten als geschlossen, wenn die Verschlussvorrichtungen den Bestimmungen der Regeln 15, 17 und 19 des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 in der Fassung des Protokolls von 1988 genügen.

**3.5.2.6** Deckshäuser auf Decks oberhalb des Freiborddecks sollen unberücksichtigt bleiben, aber Öffnungen innerhalb können als geschlossen gelten.

**3.5.2.7** Aufbauten und Deckshäuser, die nicht als geschlossen gelten, können jedoch bei Stabilitätsberechnungen bis zu dem Winkel, an dem ihre Öffnungen überflutet werden, berücksichtigt werden (bei diesem Winkel soll die statische Hebelarmkurve eine oder mehrere Stufen aufweisen, und in den nachfolgenden Berechnungen sollen die so gefluteten Bereiche als nicht vorhanden angesehen werden).

**3.5.2.8** In Fällen, in denen das Schiff infolge einer Überflutung durch irgendeine Öffnung sinken würde, soll die Hebelarmkurve an dem entsprechenden Einstromwinkel abgeschnitten und das Schiff ab diesem Winkel als vollständig ohne Stabilität angesehen werden.

**3.5.2.9** Kleine Öffnungen, wie zum Beispiel für Tauwerk oder Ketten, Taljen und Anker, sowie Öffnungen für Speigatte, Ausfluss- und Sanitärrohre brauchen bei einem Krängungswinkel von mehr als 30 Grad nicht als offen angesehen werden. Wenn sie bei einem Winkel von weniger als 30 Grad eintauchen, sollen diese als offen angenommen werden, wenn die Verwaltung dieses als Grund für eine beträchtliche Überflutung ansieht.

**3.5.2.10** Trunks können berücksichtigt werden. Luken können ebenfalls berücksichtigt werden, wenn sie über wirksame Verschlussvorrichtungen verfügen.

### **3.5.3 Berechnung der Stabilitätskurven von Schiffen, die Holz als Deckslast befördern**

Zusätzlich zu den in 3.5 genannten Vorschriften kann die Verwaltung gestatten, dass der Auftrieb der Decksladung unter der Voraussetzung berücksichtigt wird, dass die Permeabilität des von der Decksladung eingenommenen Volumens 25 v.H. beträgt. Es können zusätzliche Stabilitätskurven erforderlich sein, wenn die Verwaltung es für notwendig erachtet, den Einfluss der verschiedenen Permeabilitätswerte und/oder der angenommenen wirksamen Höhe der Decksladung zu untersuchen.

### **3.6 Stabilitätshandbuch**

**3.6.1** Stabilitätsdaten und die dazugehörigen Unterlagen sollen in der Arbeitssprache des Schiffes und in jeder anderen von der Verwaltung geforderten Sprache abgefasst sein. Es wird an dieser Stelle ebenfalls auf den ISM-Code verwiesen, den die Organisation mit EntschlieÙung A.741(18) angenommen hat. Alle Übersetzungen des Stabilitätshandbuchs müssen genehmigt werden.

**3.6.2** Jedes Schiff soll mit einem von der Verwaltung genehmigten Stabilitätshandbuch ausgestattet sein, das dem Kapitän ausreichende Informationen für den Betrieb des Schiffes in Übereinstimmung mit den in diesem Code enthaltenen Bestimmungen zur Verfügung stellt. Die Verwaltung kann zusätzliche Anforderungen stellen. Auf einer beweglichen Offshore-Bohrplattform ist das Betriebshandbuch das Stabilitätshandbuch. Das Stabilitätshandbuch kann Angaben zur Längsfestigkeit enthalten. Dieser Code bezieht sich nur auf die Inhalte des Buches, die die Stabilität betreffen.<sup>21</sup>

### **3.6.3 Frachtschiffe, die Holz als Deckslast befördern**

- .1 Das Schiff soll über umfassende Stabilitätsunterlagen verfügen, in denen die Beförderung von Holzdeckslast berücksichtigt ist. Anhand dieser Unterlagen soll der Kapitän in die Lage versetzt werden, auf rasche und unkomplizierte Art und Weise Aufschluss über die Stabilität des Schiffes unter verschiedenen Betriebsbedingungen zu erhalten. Tabellen und graphische Darstellungen der Rollperioden haben sich als überaus nützliche Hilfsmittel zur Überprüfung und Feststellung der tatsächlichen Stabilität erwiesen.<sup>22</sup>
- .2 Für Schiffe mit Holzdecksladung kann die Verwaltung verlangen, dass dem Kapitän Informationen über Änderungen in der Decksladung gegenüber dem Ausgangsladefall an die Hand gegeben werden, wenn die Wasseraufnahme der Decksladung beträchtlich von 25 v.H. (siehe Abschnitt 3.5.3) abweicht.

<sup>21</sup> Siehe Regel II-1/22 des SOLAS-Übereinkommens von 1974, in der zuletzt geänderten Fassung, Regel 10 des Freibord-Übereinkommens von 1966 und des Protokolls von 1988 zum Freibord-Übereinkommen, in der zuletzt geänderten Fassung, sowie Regel III/10 des Torremolinos-Protokolls von 1993.

<sup>22</sup> Siehe Regel II-1/22 des SOLAS-Übereinkommens von 1974, in der zuletzt geänderten Fassung, und Regel 10 Absatz 2 des Freibord-Übereinkommens von 1966 und des Protokolls von 1988 zum Freibord-Übereinkommen, in der zuletzt geänderten Fassung.

<sup>20</sup> Für die Prüfung derartiger Fenster ist eine IMO-Richtlinie zu erarbeiten.

- .3 Für Schiffe mit Holzdecksladung sollen die Bedingungen für die höchstzulässige Decksladungsmenge hinsichtlich der lockersten in der Praxis vorkommenden Stauung aufgezeigt werden.

**3.6.4** Das Format und der Inhalt des Stabilitätshandbuchs hängen vom Schiffstyp und seinem Betrieb ab. Bei der Erstellung des Stabilitätshandbuchs sind die nachfolgend aufgeführten Informationen zu berücksichtigen:<sup>23</sup>

- .1 allgemeine Beschreibung des Schiffes;
- .2 Anleitung für den Gebrauch des Stabilitätshandbuchs;
- .3 Generalpläne, die die wasserdichten Abteilungen, Verschlüsse, Lüftungsöffnungen, Einströmwinkel, den festen Ballast, die zulässige Decksbelastung und die Freiborddiagramme aufzeigen;
- .4 hydrostatische Kurven oder Tabellen und Pantokarenen, die für freien Trimm berechnet sind, für die unter normalen Betriebsbedingungen zu erwartenden Bereiche von Verdrängung und Trimm;
- .5 Stauplan oder Tabellen über die Laderauminhalte und die Schwerpunkte jedes Stauraums;
- .6 Peiltabellen anhand derer sich Tankkapazität, Schwerpunkte und Angaben über die freie Oberfläche jedes Tanks ablesen lassen;
- .7 Informationen über Ladungseinschränkungen, wie zum Beispiel Kurve oder Tabelle des größten KG oder kleinsten GM, die zur Überprüfung der Übereinstimmung mit den anzuwendenden Stabilitätskriterien benutzt werden können;
- .8 Standard-Betriebsbedingungen und Beispiele für die Aufstellung anderer zulässiger Ladezustände auf der Grundlage der im Stabilitätshandbuch enthaltenen Informationen;
- .9 eine kurze Beschreibung der durchgeführten Stabilitätsberechnungen, einschließlich der Annahmen;
- .10 allgemeine Vorkehrungen zur Verhinderung einer unbeabsichtigten Überflutung;
- .11 Anweisungen für den Gebrauch besonderer Querflutungseinrichtungen mit einer Beschreibung des Leckfalls, der eine Querflutung erforderlich machen könnte;
- .12 alle anderen notwendigen Hinweise für einen sicheren Schiffsbetrieb unter normalen und Notfallbedingungen;
- .13 Inhaltsangabe und Sachregister für jedes Handbuch;
- .14 Bericht über den Krängungsversuch oder:
  - .14.1 sofern die Stabilitätsdaten von einem Schwesterschiff übernommen wurden, sollte der Bericht über den Krängungsversuch des betreffenden Schwesterschiffes zusammen mit dem Bericht über die Bestimmung der Leerschiffsdaten für das betreffende Schiff vorliegen, oder

- .14.2 wenn die Leerschiffsdaten auf andere Weise bestimmt wurden als über den Krängungsversuch des Schiffes oder des Schwesterschiffes, so ist das Verfahren, mit dem diese Angaben ermittelt wurden, anzugeben;

- .15 Empfehlungen für die Bestimmung der Stabilität des Schiffes mit Hilfe eines Betriebskrängungsversuches.

**3.6.5** Es ist der zuständigen Verwaltung freigestellt, als Alternative zu dem in Absatz 3.6.1 genannten Stabilitätshandbuch ein vereinfachtes, genehmigtes Stabilitätshandbuch zur Verfügung zu stellen, das alle erforderlichen Informationen enthält, um den Kapitän in die Lage zu versetzen, das Schiff in Übereinstimmung mit den anzuwendenden Bestimmungen des Code zu führen.

### **3.7 Betriebliche Maßnahmen für Schiffe, die Holz als Deckslast befördern**

**3.7.1** Die Stabilität des Schiffes soll zu jedem beliebigem Zeitpunkt, auch während des Ladens und Löschens von Holzdecksladung, positiv sein und einem für die Verwaltung annehmbaren Sicherheitsstandard entsprechen. Bei der Stabilitätsberechnung sollen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- .1 das erhöhte Gewicht der Holzdecksladung:
  - .1.1 infolge der Aufnahme von Wasser durch getrocknetes oder normaler Witterung ausgesetzt gewesenes Holz, sowie
  - .1.2 gegebenenfalls infolge von Vereisung (Kapitel 6 (Vereisung));
- .2 Gewichtsveränderungen bei den Verbrauchsstoffen;
- .3 Einfluss freier Flüssigkeitsoberflächen in Tanks; und
- .4 das Gewicht des an unterbrochenen Stellen der Holzdecksladungen eingeschlossenen Wassers; dies gilt insbesondere für Stammholz.

**3.7.2** Der Kapitän soll:

- .1 den Ladevorgang sofort einstellen, wenn das Schiff eine Krängung einnimmt, für die es keine zufriedenstellende Erklärung gibt, und es unvorsichtig wäre, mit der Beladung fortzufahren;
- .2 vor dem Auslaufen sicherstellen, dass
  - .2.1 das Schiff aufrecht schwimmt;
  - .2.2 das Schiff eine ausreichende metazentrische Höhe aufweist, und
  - .2.3 das Schiff die geforderten Stabilitätskriterien erfüllt.

**3.7.3** Kapitäne, deren Schiffe weniger als 100 Meter Länge aufweisen, sollen außerdem:

- .1 gute Seemannschaft walten lassen, um sicherzustellen, dass ein Schiff, das Stämme an Deck befördert, über ausreichende Auftriebsreserve verfügt, damit eine Überladung und ein Stabilitätsverlust auf See vermieden werden;
- .2 sich der Tatsache bewusst sein, dass das errechnete  $GM_0$  beim Auslaufen infolge der Aufnahme von Wasser

<sup>23</sup> Siehe Entwurf des Beladungs- und Stabilitätshandbuchs (MSC/Circ. 920).

durch die Decksladung aus Stammholz und des Verbrauchs von Treibstoff, Wasser und Vorräten beständig abnehmen kann, und sicherstellen, dass das Schiff während der gesamten Reise ein angemessenes  $GM_0$  aufweist;

- 3 sich der Tatsache bewusst sein, dass eine Beballastung nach dem Auslaufen den Tiefgang des Schiffes vergrößern und zu einer Überschreitung der Holzlademarke führen kann. Ballasten und Entballasten sind nach Maßgabe der im Code über die Sichere Beförderung von Holz als Deckslast von 1991 (Entschließung A.715(17)) genannten Empfehlungen durchzuführen.

**3.7.4** Schiffe mit Holzdecksladung sollen soweit möglich über eine Stabilitätsreserve verfügen und eine metazentrische Höhe aufweisen, die den Sicherheitsanforderungen entspricht, doch darf diese metazentrische Höhe den in Teil A, Abschnitt 3.3.2 empfohlenen Mindestwert nicht unterschreiten.

**3.7.5** Eine übergroße Anfangsstabilität ist jedoch zu vermeiden, da dies in schwerer See zu schnellen und heftigen Schiffsbewegungen führt, wodurch große Schub- und Zurrkräfte auf die Ladung einwirken, die zu starken Belastungen der Laschungen führen. Die Erfahrung aus der betrieblichen Praxis lehrt, dass zur Vermeidung übermäßiger Beschleunigungskräfte beim Rollen des Schiffes die metazentrische Höhe nach Möglichkeit nicht mehr als 3 v.H. der Breite betragen soll; Voraussetzung dabei ist, dass die einschlägigen Stabilitätskriterien in Teil A, Abschnitt 3.3.2 erfüllt werden. Diese Empfehlung muss nicht auf alle Schiffe zutreffen; der Kapitän soll deshalb in jedem Fall die Informationen aus dem Stabilitätshandbuch des Schiffes berücksichtigen.

### 3.8 Betriebshandbücher für bestimmte Schiffstypen

**3.8.1** Bei Spezialschiffen und neuartigen Fahrzeugen sollen zusätzliche Informationen im Stabilitätshandbuch enthalten sein, wie zum Beispiel Konstruktionsgrenzwerte, Höchstgeschwindigkeit, ungünstigste vorgesehene Wetterbedingungen oder andere Informationen, die den Betrieb des Fahrzeuges betreffen, über die der Kapitän verfügen sollte, um das Fahrzeug sicher zu führen.

**3.8.2** Für Doppelhüllen-Öltankschiffe ohne Ladetanklängsunterteilung soll ein Betriebshandbuch für das Beladen und Entladen von Ladeöl zur Verfügung gestellt werden, das eine Beschreibung der Betriebsverfahren für das Beladen und Entladen von Ladeöl enthält sowie genaue Angaben zur metazentrischen Anfangshöhe des Öltankschiffes und der freien Oberflächenkorrektur von Flüssigkeiten in Ladeöltanks und Ballasttanks während des Beladens und Entladens von Ladeöl (einschließlich Beballasten und Löschen) und dem Reinigen der Tanks mit Ladeöl.<sup>24</sup>

**3.8.3** Das Stabilitätshandbuch für Ro-Ro-Fahrgastschiffe soll auf die Bedeutung der Sicherung aller wasserdichten Verschlussvorrichtungen und der Erhaltung des Verschlusszustandes hinweisen, da ein schneller Verlust an

Stabilität eintreten kann, der zu einem raschen Kentern des Schiffes führen kann, wenn Wasser in das Fahrzeugdeck eindringt.

## KAPITEL 4 – COMPUTERGESTÜTZTE STABILITÄTSBERECHNUNGEN

### 4.1 Stabilitätsrechner<sup>25</sup>

Ein an Bord eines Schiffes installierter Stabilitätsrechner soll sicherstellen, dass alle für das Schiff geltenden Stabilitätsanforderungen erfüllt werden. Die Software soll von der Verwaltung zugelassen sein. Aktive und passive Systeme sind in Absatz 4.1.2 definiert. Diese Vorschriften beziehen sich auf passive Systeme und den Offline-Betriebsmodus aktiver Systeme.

#### 4.1.1 Allgemeines

**4.1.1.1** Der Anwendungsbereich der Rechnersoftware soll dem genehmigten Stabilitätshandbuch entsprechen und mindestens alle Informationen enthalten und alle Berechnungen oder Kontrollen ermöglichen, die notwendig sind, um eine Erfüllung der geltenden Stabilitätsvorschriften sicherzustellen.

**4.1.1.2** Ein zugelassener Stabilitätsrechner ist kein Ersatz für ein zugelassenes Stabilitätshandbuch; er stellt eine Ergänzung des zugelassenen Stabilitätshandbuchs dar, um die Stabilitätsberechnung zu erleichtern.

**4.1.1.3** Die Ein- und Ausgabedaten sollen, soweit möglich den im zugelassenen Stabilitätshandbuch benutzten vergleichbar sein, um Verwirrung und mögliche Fehldeutungen durch den Benutzer zu vermeiden.

**4.1.1.4** Für den Stabilitätsrechner soll eine Betriebsanleitung zur Verfügung gestellt werden.

**4.1.1.5** Die Sprache, in der die Ergebnisse der Stabilitätsberechnung angezeigt und ausgedruckt werden, sowie die Sprache, in der das Betriebshandbuch abgefasst ist, soll die gleiche sein wie für das Stabilitätshandbuch. Eine Übersetzung in eine geeignete Sprache kann erforderlich sein.

**4.1.1.6** Der Stabilitätsrechner ist eine schiffsspezifische Ausrüstung, und die Ergebnisse der Berechnungen gelten nur für das Schiff, für das der Rechner zugelassen wurde.

**4.1.1.7** Bei Veränderungen am Schiff, die zu Änderungen im Stabilitätshandbuch führen, ist die Zulassung der ursprünglichen Rechnersoftware nicht mehr länger gültig. Die Software ist entsprechend anzupassen und neu zuzulassen.

**4.1.1.8** Jede Änderung der Softwareversion für die Stabilitätsberechnung ist der Verwaltung zu melden und von ihr zu genehmigen.

<sup>24</sup> Siehe Richtlinien für die Zulassung von Stabilitätsrechnern (MSC.1/Circ.1229)

<sup>25</sup> Siehe Richtlinien für die Zulassung von Stabilitätsrechnern (MSC1/Circ.1229).

### 4.1.2 Dateneingabesystem

**4.1.2.1** Ein passives System macht eine manuelle Eingabe der Daten erforderlich.

**4.1.2.2** Ein aktives System ersetzt die manuelle Eingabe zum Teil durch Sensoren, die Tankinhalte ablesen oder eingeben.

**4.1.2.3** Jedes integrierte System, das Maßnahmen auf der Grundlage der sensorgestützten Eingaben überwacht oder in Gang setzt, fällt nicht unter die Bestimmungen dieses Code, mit Ausnahme des Teils, der sich auf die Stabilitätsberechnungen bezieht.

### 4.1.3 Arten von Stabilitätssoftware

Abhängig von den für ein Schiff geltenden Stabilitätsvorschriften sind drei Arten von Berechnungen mit Stabilitätssoftware zulässig:

#### Typ 1

Software, die nur die Intakstabilität berechnet (für Schiffe, die kein Leckstabilitätskriterium erfüllen müssen).

#### Typ 2

Software, die die Intakstabilität berechnet und die Leckstabilität auf der Grundlage einer Grenzkurve (z. B. für Schiffe, die unter die Leckstabilitätsberechnungen in SOLAS, Teil B-1 usw. fallen) oder von vorher genehmigten Ladefällen überwacht.

#### Typ 3

Software, die Intakstabilität und Leckstabilität durch direkte Anwendung vorprogrammierter Leckfälle für jeden Ladefall (bei einigen Tankschiffen usw.) berechnet. Die Ergebnisse der vom Stabilitätsrechner vorgenommenen Berechnungen könnten auch dann von der Verwaltung zugelassen werden, wenn sie von den vorgeschriebenen GM-Mindestwerten oder den im genehmigten Stabilitätshandbuch angegebenen maximalen Werten für den Höhenschwerpunkt (VCG) abweichen.

Solche Abweichungen könnten unter der Bedingung akzeptiert werden, dass Ergebnisse der direkten Berechnungen allen einschlägigen Stabilitätsvorschriften genügen.

### 4.1.4 Funktionale Anforderungen

**4.1.4.1** Der Stabilitätsrechner soll die einschlägigen Parameter jeden Ladefalls darstellen, um so den Kapitän in seiner Einschätzung darüber zu unterstützen, ob das Schiff innerhalb der zugelassenen Grenzwerte beladen ist. Für einen gegebenen Ladefall sind die folgenden Parameter vorzulegen:

- .1 genaue Angaben zu den Zuladungskomponenten, einschließlich Schwerpunkt und gegebenenfalls freie Oberflächen;
- .2 Trimm, Krängung;
- .3 Tiefgang an den Tiefgangsmarken und den Loten;
- .4 Zusammenfassung des Displacements im Beladungszustand, VCG, LCG, TCG, VCB, LCB, TCB, LCF, GM und  $GM_L$ ;

.5 Tabelle mit den Werten für den aufrichtenden Hebelarm zum Krängungswinkel einschließlich Trimm und Tiefgang;

.6 Einströmwinkel und entsprechende Einströmöffnung;

.7 Erfüllung der Stabilitätskriterien: Aufstellungen aller berechneten Stabilitätskriterien, der Grenzwerte, der erhaltenen Werte und der Schlussfolgerungen (Kriterien erfüllt oder nicht erfüllt).

**4.1.4.2** Bei der Durchführung von Leckstabilitätsberechnungen sollen die entsprechenden Leckfälle gemäß den geltenden Vorschriften für die automatische Kontrolle eines bestimmten Ladefalls im voraus festgelegt werden.

**4.1.4.3** Für den Fall, dass eine Voraussetzung nicht erfüllt wird, soll eine deutliche Warnung auf einem Bildschirm erscheinen und in gedruckter Form gegeben werden.

**4.1.4.4** Die Daten sind klar und eindeutig auf einem Bildschirm und in gedruckter Form anzuzeigen.

**4.1.4.5** Das Datum und die Uhrzeit einer gespeicherten Berechnung sollen auf dem Bildschirm angezeigt werden und im Ausdruck erscheinen.

**4.1.4.6** Jeder Ausdruck muss die genaue Bezeichnung des Rechnerprogramms und die Versionsnummer enthalten.

**4.1.4.7** Die Messeinheiten sind eindeutig anzugeben und im Rahmen einer Ladungsberechnung konsistent zu verwenden.

### 4.1.5 Zulässige Fehlergrenzen

Die zulässigen Fehlergrenzen sollten je nach Typ und Umfang der Programme unterschiedlich festgelegt werden (siehe 4.1.5.1 oder 4.1.5.2). Abweichungen von diesen Grenzen sollen nur dann hingenommen werden, wenn es nach Ansicht der Verwaltung eine zufrieden stellende Erklärung für die Abweichungen gibt und diese die Schiffssicherheit nicht beeinträchtigen.

Die Genauigkeit der Ergebnisse soll mit Hilfe eines unabhängigen Programms oder anhand des genehmigten Stabilitätshandbuchs mit identischen Eingabedaten überprüft werden.

**4.1.5.1** Programme, die nur vorberechnete Daten aus dem genehmigten Stabilitätshandbuch als Grundlage für Stabilitätsberechnungen verwenden, dürfen keinerlei Abweichungen von den Ausdrucken der Eingabedaten aufweisen.

Die Fehlergrenzen für Ausgabedaten sollten nahe bei Null liegen; geringfügige Abweichungen durch Rundungen bei der Berechnung oder gekürzte Eingabedaten sind jedoch zulässig.

Zusätzlich sind Abweichungen im Zusammenhang mit der Verwendung von hydrostatischen oder Stabilitätsdaten für Trimmlagen und dem Verfahren für die Berechnung freier Oberflächen, die von den Verfahren in den genehmigten Stabilitätsunterlagen abweichen, vorbehaltlich Überprüfung durch die Verwaltung zulässig.

**4.1.5.2** Programme, die Schiffsformbeschreibungen als Grundlage für Stabilitätsberechnungen verwenden, können

Abweichungen von den Ausdrücken berechneter grundlegender Daten gegenüber den Daten aus den genehmigten Stabilitätsunterlagen oder den Daten, die aus dem Zulassungsmodell der Behörde gewonnen wurden, aufweisen.

### 4.1.6 Zulassungsverfahren

**4.1.6.1** Bedingungen für die Zulassung des Stabilitätsrechners.

Die Zulassung der Software beinhaltet:

- .1 Überprüfung der Typzulassung, sofern zutreffend;
- .2 Überprüfung, ob die verwendeten Daten dem derzeitigen Zustand des Schiffes entsprechen (siehe 4.1.6.2);
- .3 Kontrolle und Genehmigung der Testladefälle, und
- .4 Überprüfung, ob die Software sich für den Schiffstyp und die benötigten Stabilitätsberechnungen eignet.

Der zufrieden stellende Betrieb des Stabilitätsrechners soll anhand eines Prüflaufs nach dem Einbau kontrolliert werden (siehe 4.1.8). Eine Kopie der genehmigten Testladefälle und das Betriebshandbuch des Stabilitätsrechners sind an Bord mitzuführen.

### 4.1.6.2 Spezifische Zulassung

**4.1.6.2.1** Die Genauigkeit der Rechnerergebnisse und der von dem Rechnerprogramm verwendeten tatsächlichen Schiffsdaten soll für das Schiff, auf dem das Programm installiert wird, den Anforderungen der Verwaltung genügen.

**4.1.6.2.2** Nach der Überprüfung der Daten, sind dem genehmigten Stabilitätshandbuch des Schiffes mindestens vier Ladefälle zu entnehmen, die als Testladefälle dienen sollen. Für Schiffe, die flüssige Stoffe als Massengut befördern, soll mindestens eine der Bedingungen teilweise gefüllte Tanks vorsehen. Für Schiffe, die Getreide als Massengut befördern, soll mindestens eine der Bedingungen eine teilweise gefüllte Getreideabteilung vorsehen. Im Rahmen der Testladefälle ist jede Abteilung mindestens einmal zu beladen. Normalerweise sollen die Testladefälle die Ladetiefgänge vom tiefsten vorgesehenen beladenen Zustand bis zum unbeladenen Zustand umfassen und mindestens einen Zustand beim Auslaufen und einen Zustand bei der Ankunft beinhalten.

**4.1.6.2.3** Die folgenden, vom Antragsteller vorgelegten Daten sollen den Vorkehrungen und zuletzt genehmigten Leerschiffmerkmalen des Schiffes auf der Grundlage der derzeitigen Pläne und gespeicherten Daten vorbehaltlich einer möglichen weiteren Überprüfung an Bord entsprechen:

- .1 Bezeichnung des Rechnerprogramms einschließlich Versionsnummer, Hauptabmessungen, hydrostatische Daten und gegebenenfalls Längsschiffplan;
- .2 Lage des vorderen und hinteren Lots und gegebenenfalls Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Tiefgangs vorne und hinten an der tatsächlichen Anbringung der Tiefgangsmarken des Schiffes;
- .3 Eigengewicht des Schiffes und Schwerpunkt aus dem zuletzt genehmigten Krängungsversuch oder der Eigengewichtsüberprüfung;

- .4 Liniennriss, Aufmaßtabellen oder eine andere geeignete Darstellung der Schiffskörperdaten einschließlich der entsprechenden Schiffsanhänge, um gegebenenfalls eine Schiffsformbeschreibung zu erstellen;
- .5 Festlegung von Abteilungen, einschließlich der Spantabstände, und der Raummittelpunkte zusammen mit Kapazitätstabellen (Peiltabelle/Ullagetabelle), Korrektur freier Oberflächen falls erforderlich; und
- .6 Verteilung von Ladung und Verbrauchsstoffen für jeden Ladefall.

Die Überprüfung durch die Verwaltung entbindet den Reeder nicht von seiner Verantwortung, sicherzustellen, dass die im Stabilitätsrechner programmierten Angaben dem tatsächlichen Zustand des Schiffes und dem genehmigten Stabilitätshandbuch entsprechen.

### 4.1.7 Benutzerhandbuch

Es ist ein einfaches und klares Benutzerhandbuch zur Verfügung zu stellen, das in der derselben Sprache wie das Stabilitätshandbuch abgefasst ist und Beschreibungen und gegebenenfalls Anweisungen für folgendes enthält:

- .1 Einbau;
- .2 Funktionstasten;
- .3 Menüanzeige;
- .4 Ein- und Ausgabedaten;
- .5 benötigte Mindesthardware zum Betrieb der Software;
- .6 Verwendung der Prüfladefälle;
- .7 computergesteuerte Dialogschritte;
- .8 Liste der Warnungen

Zusätzlich zu dem in schriftlicher Form vorliegenden Handbuch kann ein Benutzerhandbuch in elektronischem Format zur Verfügung gestellt werden.

### 4.1.8 Einbauprüfung

**4.1.8.1** Um die Funktionsfähigkeit des Stabilitätsrechners nach Installation der endgültigen oder aktualisierten Software zu gewährleisten, muss der Kapitän des Schiffes in Anwesenheit eines Besichtigers der Verwaltung Prüfberechnungen unter Verwendung folgender Muster durchführen lassen. Von den genehmigten Testladefälle muss mindestens ein Ladefall (außer Leerschiffsladefall) berechnet werden.

*Anmerkung:* Die Ergebnisse des tatsächlichen Beladungszustandes eignen sich nicht zur Kontrolle der Funktionsfähigkeit des Stabilitätsrechners.

**4.1.8.2** Normalerweise sind die Testladefälle dauerhaft im Stabilitätsrechner gespeichert.

Auszuführende Schritte:

- .1 Abrufen des Testlastfalls und Start des Rechenlaufs, Vergleich der Stabilitätsergebnisse mit den Daten in den Unterlagen;
- .2 Veränderung mehrerer Bestandteile des Leergewichts (Tankgewichte und Ladungsgewicht) dergestalt, dass sich Tiefgang oder Displacement um mindestens

10 v.H. ändert. Die Ergebnisse sind zu überprüfen, um sicherzustellen, dass sie auf logische Weise von den Ergebnissen der genehmigten Testladefälle abweichen;

3. Überarbeitung des modifizierten Beladungszustandes und Rückführung auf die anfängliche Testladefälle und Vergleich der Ergebnisse. Replizieren der einschlägigen Ein- und Ausgabedaten der genehmigten Prüfbedingung;
4. alternativ sind eine oder mehrere Testladefälle auszuwählen und die Prüfberechnungen durch Eingabe aller Zuladungsdaten für jeden ausgewählten Testladefall in das Programm vorzunehmen, als würde es sich dabei um eine vorgeschlagene Beladung handeln. Die Ergebnisse sind dahin gehend zu überprüfen, ob sie den Ergebnissen in der genehmigten Abschrift der Testladefälle entsprechen.

### 4.1.9 Regelmäßige Prüfungen

**4.1.9.1** Der Kapitän des Schiffes hat die Pflicht, die Genauigkeit des Stabilitätsrechners bei jeder jährlichen Besichtigung zu überprüfen, indem er mindestens einen genehmigten Testladefall zugrunde legt. Ist der Vertreter der Verwaltung bei der Kontrolle des Stabilitätsrechners nicht anwesend, so soll eine Ergebnisdruck der Testladefälle aus dieser Kontrolle als Nachweis für die zufrieden stellende Prüfung zur Kontrolle durch den Vertreter der Verwaltung an Bord aufbewahrt werden.

**4.1.9.2** Bei jeder Erneuerungsbesichtigung ist die Kontrolle aller genehmigten Testladefälle in der Anwesenheit des Vertreters der Verwaltung vorzunehmen.

**4.1.9.3** Das Prüfverfahren ist nach Maßgabe von Absatz 4.1.8 durchzuführen.

### 4.1.10 Sonstige Vorschriften

**4.1.10.1** Es ist ein Schutz gegen die unbeabsichtigte oder unerlaubte Änderung von Programmen und Daten vorzusehen.

**4.1.10.2** Das Programm soll den Betrieb überwachen und einen Alarm auslösen, wenn es unkorrekt oder unsachgemäß verwendet wird.

**4.1.10.3** Das Programm und die im System gespeicherten Daten sind vor Schäden durch Stromausfall zu schützen.

**4.1.10.4** Fehlermeldungen in Bezug auf Beschränkungen wie zum Beispiel die Füllung einer Abteilung über ihr Fassungsvermögen hinaus oder ihre mehrmalige Füllung oder die Überschreitung der erteilten Lademarke usw. sind zu berücksichtigen.

**4.1.10.5** Wird eine Software im Zusammenhang mit Stabilitätsmaßnahmen, wie z.B. die Seegangsverhalten des Fahrzeugs, die Bewertung von Krängungsversuchen während des Schiffsbetriebs und die Verarbeitung der Ergebnisse zur weiteren Berechnung sowie die Bewertung der Messungen der Rollperioden an Bord installiert, so ist diese Software der Verwaltung zur Prüfung zu melden.

**4.1.10.6** Zu den Funktionalitäten des Programms sollen die Berechnung von Massen und Krängungsmomenten mit numerischer und graphischer Darstellung der Ergebnisse

gehören, wie beispielsweise die Anfangsstabilitätswerte, die Kurve der aufrichtenden Hebelarme, die Bereiche unterhalb der Kurve der aufrichtenden Hebelarme und der Stabilitätsbereich.

**4.1.10.7** Alle Eingabedaten aus automatischen Messensoren, wie Füllstandsanzeigevorrichtungen oder Tiefgangsanzeiger, sind dem Benutzer zur Überprüfung anzuzeigen. Der Benutzer soll die Möglichkeit haben, falsche Ablesewerte manuell zu berichtigen.

## KAPITEL 5 – BETRIEBLICHE MASSNAHMEN GEGEN KENTERN

### 5.1 Allgemeine Maßnahmen gegen Kentern

**5.1.1** Die Erfüllung der Stabilitätskriterien bedeutet, ungeachtet der Umstände, keineswegs einen Schutz gegen Kentern, auch enthebt sie den Kapitän nicht seiner Verantwortung. Kapitäne sollen daher Umsicht und gute Seemannschaft walten lassen und dabei die Jahreszeit, die Wettervorhersagen und das Fahrtgebiet berücksichtigen; auch sollen sie die erforderlichen Maßnahmen ergreifen, um die Geschwindigkeit und den Kurs den vorherrschenden Umständen anzupassen.<sup>26</sup>

**5.1.2** Es ist dafür zu sorgen, dass die im Schiff beförderte Ladung so gestaut werden kann, dass eine Erfüllung der Kriterien möglich ist. Falls erforderlich, soll die Menge in dem Maße verringert werden, dass erforderlicher Ballast genommen werden kann.

**5.1.3** Vor Reiseantritt soll sichergestellt sein, dass die Ladung, die Umschlagskräne und größere Teile der Ausrüstung ordnungsgemäß gestaut oder gelascht sind, so dass auf See die Möglichkeit eines Übergehens in Längs- und in Querrichtung infolge der durch Rollen und Stampfen verursachten Beschleunigungen auf ein Mindestmaß verringert wird.<sup>27</sup>

**5.1.4** Schiffe im Schleppbetrieb sollen über eine angemessene Stabilitätsreserve verfügen, um dem voraussichtlichen Krängungsmoment aus der Schleppleine standzuhalten, ohne das Schleppschiff zu gefährden. Decksladung an Bord des Schleppschiffes soll korrekt gesichert und so angeordnet sein, dass weder das sichere Arbeiten der Besatzung auf Deck noch der ordnungsgemäße Einsatz des Schleppgeschirrs beeinträchtigt werden. Die Anordnung der Schleppleinen soll die Recker sowie eine Vorrichtung zum schnellen Lösen der Schleppleine umfassen.

**5.1.5** Die Zahl der teilweise gefüllten Tanks oder Tanks mit freier Oberflächen soll wegen ihrer nachteiligen Beeinflussung der Stabilität möglichst niedrig gehalten werden. Die negativen Auswirkungen von gefüllten Schwimmbecken sind zu berücksichtigen.

<sup>26</sup> Siehe Überarbeitete Hinweise für den Schiffsführer zur Vermeidung von gefährlichen Situationen unter ungünstigen Wetterverhältnissen und Wetterbedingungen auf See (MSC.1/Circ. 1228).

<sup>27</sup> Siehe Hinweise für die Erarbeitung des Ladungssicherungshandbuchs (MSC.Rundschreiben 745).

**5.1.6** Die in Teil A Kapitel 2 genannten Stabilitätskriterien stellen Mindestwerte dar, es werden keine Höchstwerte empfohlen. Es ist ratsam, übermäßige Werte der metazentrischen Höhe zu vermeiden, da dadurch für das Schiff, seine Besatzung, seine Ausrüstung und für den sicheren Transport der Ladung nachteilige Bescheinigungskräfte hervorgerufen werden können. Teilweise gefüllte Tanks können in Ausnahmefällen zur Verringerung übermäßiger Werte der metazentrischen Höhe verwendet werden. In solchen Fällen ist ein Schlagen der Flüssigkeiten gebührend zu berücksichtigen.

**5.1.7** Besondere Beachtung soll den möglichen nachteiligen Auswirkungen auf die Stabilität geschenkt werden, wenn bestimmte Massengutladungen befördert werden. In diesem Zusammenhang wird auf den IMO-Code für die sichere Behandlung von festen Massengütern verwiesen.

### 5.2 Betriebsvorgaben in schwerem Wetter

**5.2.1** Alle Tür- und andere Öffnungen, durch die Wasser in das Schiffsinne oder Deckshaus, in die Back usw. eindringen kann, sind bei schlechtem Wetter in angemessener Weise geschlossen zu halten, entsprechend sollen alle Vorrichtungen zu diesen Zweck ordnungsgemäß gewartet und in gutem Zustand sein.

**5.2.2** Wetter- und wasserdichte Luken, Türen usw. sollen während der Fahrt geschlossen bleiben, ausgenommen in Fällen, in denen dies für den Schiffsbetrieb zwingend notwendig ist; sie sollen stets unverzüglich geschlossen werden können und eindeutig dahin gehend gekennzeichnet sein, dass diese Verschlussvorrichtungen, ausgenommen für den Zugang, stets geschlossen zu halten sind. Luken- deckel und Glatdeckluken auf Fischereifahrzeugen sind in geeigneter Weise zu sichern, wenn sie während der Fangarbeiten nicht in Gebrauch sind. Alle abnehmbaren Seeschlagblenden sind in gutem Zustand zu halten und müssen bei schlechtem Wetter fest geschlossen sein.

**5.2.3** Alle Verschlussvorrichtungen an Luftrohren von Brennstofftanks sollen bei schlechtem Wetter gesichert werden.

**5.2.4** Fisch darf nur dann lose befördert werden, wenn die losnehmbaren Unterteilungen in den Laderäumen ordnungsgemäß eingesetzt sind.

### 5.3 Handhabung des Schiffes in schwerem Wetter

**5.3.1** In allen Ladefällen ist dafür Sorge zu tragen, dass ein der Seefähigkeit angemessener Freibord eingehalten wird.

**5.3.2** In schwerem Wetter soll die Geschwindigkeit des Schiffes herabgesetzt werden, wenn ein Austauchen des Propellers, Überkommen von Wasser an Deck oder schweres Slamming auftreten.

**5.3.3** Besondere Aufmerksamkeit ist geboten, wenn das Schiff gegen die See läuft, sich in nachlaufendem oder schräg von hinten kommendem Seegang befindet, da gefährliche Erscheinungen wie zum Beispiel parametrische Resonanz, Querschlagen, Stabilitätsverringerung auf dem Wellenberg und heftige Rollbewegungen vereinzelt, in Folge oder gleichzeitig in einer Kombination mehrerer dieser Faktoren auftreten und eine Kentergefahr heraufbeschwören

können. Die Schiffsgeschwindigkeit und/oder der Kurs sollen angemessen geändert werden, um derartige Situationen zu vermeiden.<sup>28</sup>

**5.3.4** Es kann gefährlich sein, sich auf die automatische Steuerung zu verlassen, weil dadurch rasche Kurswechsel verhindert werden, die bei schlechtem Wetter erforderlich werden können.

**5.3.5** In der Well eingeschlossenes Wasser soll vermieden werden. Reichen die für die Entwässerung in der Well vorhandenen Wasserpforten nicht aus, muss die Geschwindigkeit des Schiffes herabgesetzt oder der Kurs geändert werden oder beides. Wasserpforten, die mit einer Verschlussvorrichtung versehen sind, sollen stets funktionsfähig und nicht verschlossen sein.

**5.3.6** Kapitäne sollen sich der Tatsache bewusst sein, dass steile oder brechende Wellen in bestimmten Seegebieten oder bei bestimmten Wind- und Strömungsbedingungen (Flussmündungsbereiche, Flachwassergebiete, trichterförmige Buchten usw.) auftreten können. Diese Wellen sind vornehmlich für kleine Schiffe besonders gefährlich.

**5.3.7** In schwerem Wetter kann der seitliche Winddruck zu einem großen Krängungswinkel führen. Werden Anti-Krängungsmaßnahmen (z.B. Beballasten, Einsatz von Stabilisierungsvorrichtungen usw.) eingesetzt, um eine Krängung infolge des Windes auszugleichen, können Kursänderungen des Schiffes zur Windrichtung zu gefährlichen Krängungswinkeln oder zum Kentern führen. Daher sollte eine Krängung infolge des Windes nicht durch Stabilisierungsmaßnahmen ausgeglichen werden, sofern nicht vorbehaltlich der Zustimmung der Verwaltung durch Berechnung für das Schiff nachgewiesen wurde, dass es über eine ausreichende Stabilität unter ungünstigsten Bedingungen (d. h. nicht ordnungsgemäßer oder unsachgemäßer Gebrauch, Betriebsausfall, unbeabsichtigter Kurswechsel usw.) verfügt. Hinweise zum Einsatz von Stabilisierungsmaßnahmen sollen im Stabilitätshandbuch enthalten sein.

**5.3.8** Die Anwendung von Betriebsrichtlinien zur Vermeidung gefährlicher Situationen in schwerem Wetter oder der Einsatz eines bordrechnergestützten Systems ist zu empfehlen. Das Verfahren soll einfach in der Anwendung sein.

**5.3.9** Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge sollen nicht absichtlich außerhalb der schwierigsten Bedingungen und Beschränkungen eingesetzt werden, die in den entsprechenden Zeugnissen oder den darin angegebenen Dokumenten genannt sind.

## KAPITEL 6 – VEREISUNG

### 6.1 Allgemeines

**6.1.1** Verkehrt ein Fahrzeug in Bereichen, in denen mit Vereisung zu rechnen ist, die die Stabilität nachteilig beeinflusst, sind Zuschläge für die Vereisung in die Bestimmung der Ladefälle einzubeziehen.

---

<sup>28</sup> Siehe Überarbeitete Hinweise für den Schiffsführer zur Vermeidung von gefährlichen Situationen unter ungünstigen Wetterverhältnissen und Wetterbedingungen auf See (MSC. 1/Circ. 1228).

**6.1.2** Die Verwaltungen sind gehalten, die Vereisung zu berücksichtigen, und befugt, die nationalen Sicherheitsanforderungen anzuwenden, wenn die Umweltbedingungen einen höheren Standard als den in den folgenden Abschnitten genannten verlangen.

### 6.2 Frachtschiffe mit Holz als Deckslast

**6.2.1** Der Kapitän soll die Stabilität seines Schiffes für die ungünstigsten Betriebsbedingungen bestimmen oder überprüfen, wobei Gewichtszunahmen der Decksladung infolge Wasseraufnahme und/oder Vereisung sowie durch Veränderungen bei den Vorräten zu berücksichtigen sind.<sup>29</sup>

**6.2.2** Wird Holzdecksladung befördert und muss mit einer gewissen Vereisung gerechnet werden, sind Gewichtszuschläge für den Ankunftszeitpunkt im Zielhafen zu machen.

### 6.3 Fischereifahrzeuge

Bei der Berechnung der Ladefälle für Fischereifahrzeuge (siehe Absatz 3.4.2.8) sind gegebenenfalls Zuschläge für die Vereisung nach Maßgabe der nachfolgenden Vorschriften einzurechnen.

#### 6.3.1 Zuschläge für Vereisung<sup>30</sup>

Bei Fahrzeugen in Einsatzgebieten, in denen mit Vereisung gerechnet werden kann, sind folgende Zuschläge bei den Stabilitätsberechnungen zu berücksichtigen:

- .1 30 Kilogramm je Quadratmeter auf freiliegenden Wetterdecks und Laufbrücken;
- .2 7,5 Kilogramm je Quadratmeter für Lateralflächen oberhalb der Wasserlinie auf beiden Seiten des Fahrzeugs;
- .3 die projizierte Lateralfläche unzusammenhängender Oberflächen der Reling, der Rundhölzer, der Spieren (ausgenommen Masten), der Takelage der Fahrzeuge ohne Segel sowie die projizierte Lateralfläche anderer kleinerer Gegenstände sind durch Erhöhung der gesamten Lateralfläche der zusammenhängenden Oberflächen um 5 v.H. und des statischen Moments dieser Fläche um 10 v. H. zu berechnen.

Fahrzeuge in Einsatzgebieten, in denen eine Vereisung bekanntermaßen auftritt, sollen:

- .4 so konstruiert sein, dass eine Vereisung möglichst gering ausfällt, und
- .5 mit Geräten zum Entfernen des Eises ausgerüstet sein, wie sie die Verwaltung vorschreiben kann; z.B. elektrische oder pneumatische Geräte und/oder besondere Werkzeuge, wie zum Beispiel Äxte oder Klopfhölzer für die Entfernung des Eises von Schanzkleid, Reling und Aufbauten.

#### 6.3.2 Empfehlungen hinsichtlich der Vereisung

Die vorgenannten Anforderungen gelten für folgende Eisgebiete:

- .1 das Gebiet nördlich der Breite 65°30' N zwischen der Länge 28° W und der Westküste Islands; nördlich der Nordküste Islands; nördlich der Loxodrome von einer Breite 66° N, einer Länge von 15° W bis zu einer Breite 73°30' N, einer Länge 15° O, nördlich der Breite 73°30' N zwischen der Länge 15° O und 35° O und östlich der Länge 35° O, ebenso nördlich der Breite 56° N in der Ostsee;
- .2 das Gebiet nördlich der Breite 43° N, im Westen begrenzt von der Küste Nordamerikas und im Osten von der Loxodrome von der Breite 43° N, der Länge 48° W bis zu einer Breite 63° N, einer Länge 28° W und von dort entlang der Länge 28° W;
- .3 alle Seegebiete nördlich des nordamerikanischen Kontinents und westlich der in .1 und .2 festgelegten Gebiete;
- .4 das Bering- und das Ochotzkische Meer, der Tartarische Sund während der Eisperiode, und
- .5 südlich der Breite 60° S.

Eine Karte dieser Gebiete ist am Ende dieses Kapitels beigelegt.

Bei Fahrzeugen, die in Gebieten fahren, in denen mit Vereisung zu rechnen ist:

- .6 können innerhalb der in den Absätzen .1, .3, .4 und .5 beschriebenen Gebiete, von denen bekannt ist, dass dort Vereisungsbedingungen auftreten, die von denen in Abschnitt 6.3.1 beschriebenen erheblich abweichen, die Zuschläge für die Vereisung von der Hälfte bis zum Doppelten des vorgeschriebenen Wertes reichen;
- .7 können innerhalb des in .2 definierten Gebietes, in denen die Vereisung mehr als das Doppelte der in 6.3.1 geforderten Zuschläge erreichen kann, strengere Anforderungen als die in 6.3.1 genannten zur Anwendung kommen.

#### 6.3.3 Kurzer Überblick über die Ursachen der Vereisung und ihr Einfluss auf die Seetüchtigkeit des Fahrzeuges

**6.3.3.1** Der Kapitän eines Fischereifahrzeuges muss sich darüber im klaren sein, dass die Vereisung einen sehr komplexen Vorgang darstellt, der von den meteorologischen Bedingungen, dem Ladezustand und dem Verhalten des Fahrzeuges in stürmischem Wetter ebenso abhängt wie von der Größe und der Anordnung der Aufbauten und der Takelage. Die häufigste Ursache für die Vereisung ist die Ablagerung von Wassertropfen auf den Bauteilen des Fahrzeuges. Diese Tropfen stammen von der Gischt der Wellenkämme und der vom Schiff erzeugten Gischt.

**6.3.3.2** Eine Vereisung kann auch infolge von Schneefall eintreten, von Seenebel (einschließlich des arktischen Seedunstes), bei einem plötzlichen Abfall der Umgebungstemperatur sowie beim Gefrieren von Regentropfen, wenn sie auf die Aufbauten des Fahrzeuges treffen.

<sup>29</sup> Siehe Regel 44(10) des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 und Regel 44(7) des Protokolls von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung.

<sup>30</sup> Siehe Regel III/8 des Torremolinos-Protokolls von 1993.

**6.3.3.3** Vereisung kann manchmal durch an Bord kommandes und an Deck zurückgehaltenes Wasser verursacht oder verstärkt werden.

**6.3.3.4** Eine verstärkte Eisbildung setzt normalerweise am Vorsteven, am Schanzkleid und an der Reling ein, am Frontschott der Aufbauten und Deckshäuser, an Klüsen, Ankern, Decksmaschinen, am Backdeck und auf dem Oberdeck, an Wasserpforten, Antennen, Stagen, Wanten, Masten und an Spieren.

**6.3.3.5** Es ist zu beachten, dass die subarktischen Regionen zu den gefährlichsten Gebieten in Bezug auf die Vereisung zählen.

**6.3.3.6** Die stärkste Vereisung tritt dann ein, wenn Wind und See von vorne kommen. Bei Winden von der Seite und schräg von hinten bildet sich das Eis an der dem Wind zugewandten Seite des Fahrzeuges schneller, was zu einer äußerst gefährlichen konstanten Krängung führen kann.

**6.3.3.7** Nachfolgend sind die meteorologischen Bedingungen aufgeführt, unter denen der am häufigsten vorkommende Fall der Vereisung infolge der auf das Fahrzeug auftretenden Gischt auftritt. Es sind einige Beispiele für das Gewicht der Vereisung auf einem typischen Fischereifahrzeug mit einem Displacement zwischen 100 und 500 t aufgeführt. Bei größeren Fahrzeugen ist das Gewicht entsprechend höher.

**6.3.3.8** Eine langsame Vereisung tritt ein, wenn:

- .1 die Umgebungstemperatur zwischen  $-1\text{ °C}$  bis  $-3\text{ °C}$  liegt und bei jeder Windstärke;
- .2 die Umgebungstemperatur bei  $-4\text{ °C}$  und darunter liegt, und die Windgeschwindigkeit  $0\text{--}9\text{ m/s}$  beträgt;
- .3 sich bei einem plötzlichen Abfall der Umgebungstemperatur Niederschlag, Nebel oder Seenebel bildet.

Unter diesen Voraussetzungen liegt die Intensität der Vereisung nicht über  $1,5\text{ t/h}$ .

**6.3.3.9** Bei einer Umgebungstemperatur von  $-4\text{ °C}$  bis  $-8\text{ °C}$  und einer Windgeschwindigkeit von  $10\text{ bis }15\text{ m/s}$  tritt eine sehr schnelle Vereisung ein. Unter diesen Voraussetzungen kann die Intensität der Vereisung zwischen  $1,5$  und  $4\text{ t/h}$  liegen.

**6.3.3.10** Eine sehr schnelle Vereisung tritt ein, wenn:

- .1 die Umgebungstemperatur bei  $-4\text{ °C}$  und darunter liegt, und die Windgeschwindigkeiten  $16\text{ m/s}$  und darüber betragen;

- .2 die Umgebungstemperatur unter  $-9\text{ °C}$  und darunter fällt, und die Windgeschwindigkeiten bei  $10\text{ bis }15\text{ m/s}$  liegen.

Unter diesen Voraussetzungen kann die Intensität der Vereisung  $4\text{ t/h}$  überschreiten.

**6.3.3.11** Der Kapitän muss sich darüber im klaren sein, dass eine Vereisung die Seefähigkeit des Fahrzeuges nachteilig beeinflusst, da sie folgende Auswirkungen hat:

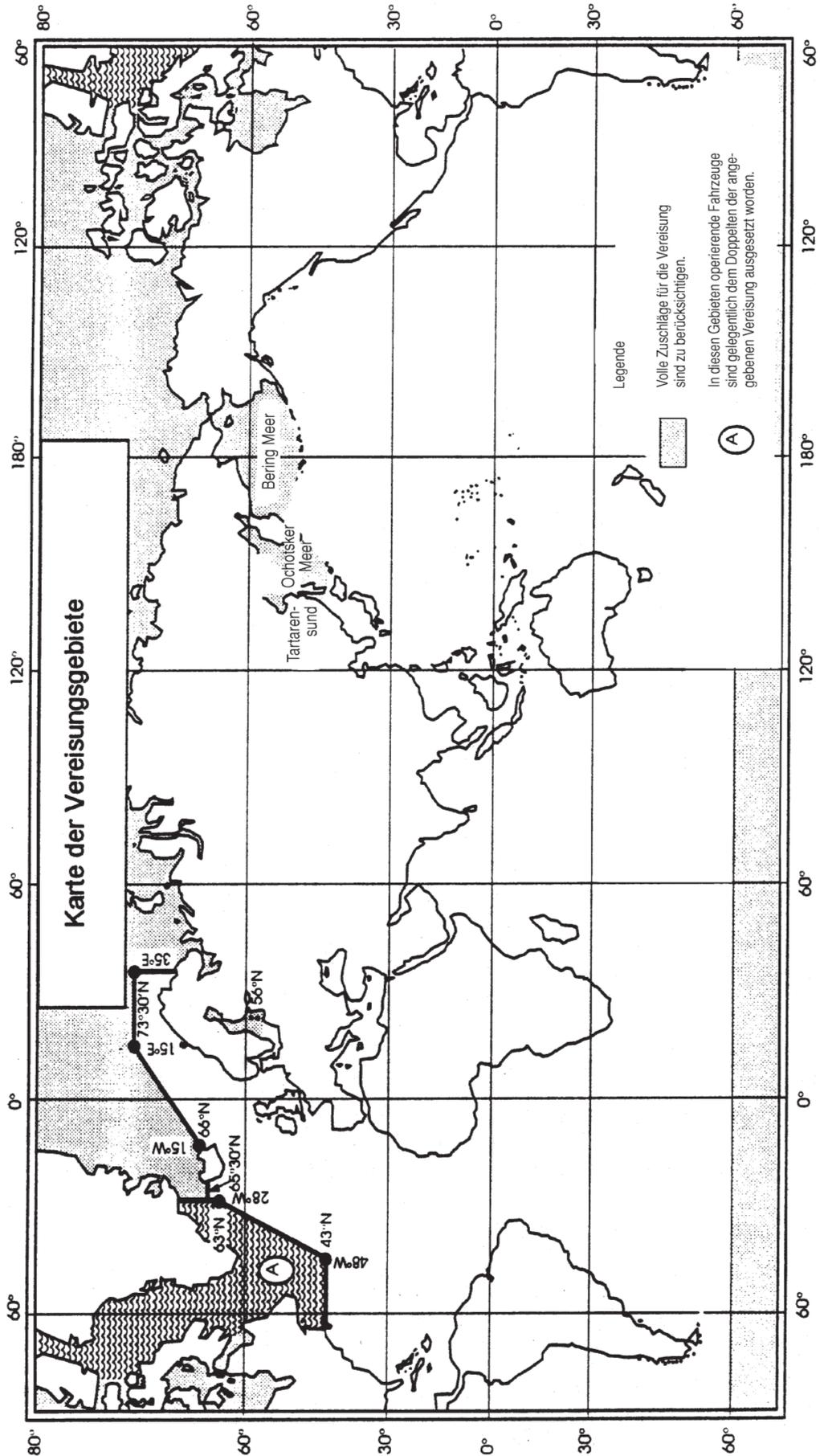
- .1 Gewichtszunahme des Fahrzeugs infolge der Ansammlung von Eis auf der Oberfläche des Fahrzeuges, was zu einer Verringerung des Freibords und der Schwimmfähigkeit führt;
- .2 Verlagerung des Gewichtsschwerpunktes des Fahrzeuges infolge der hohen Lage des Eises auf den Bauteilen des Fahrzeuges nach oben, was mit einer Verringerung des Stabilitätsniveaus einhergeht;
- .3 Erhöhung der Windangriffsfläche infolge der Vereisung der oberen Teile des Fahrzeuges, was eine Erhöhung des Krängungsmoments infolge des Winddrucks nach sich zieht;
- .4 Veränderung des Trimmings infolge der ungleichen Verteilung des Eises längsschiffs;
- .5 Entwicklung einer konstanten Krängung infolge der ungleichen Verteilung des Eises querschiffs;
- .6 Beeinträchtigung der Manövrierfähigkeit und Verringerung der Geschwindigkeit des Fahrzeuges.

**6.3.4** Die betrieblichen Maßnahmen, die die Seetüchtigkeit von Fischereifahrzeugen sicherstellen sind in Anhang 2 aufgeführt (Empfehlungen für Kapitäne von hinsichtlich des Überstehens einer Vereisung).

### **6.4 Offshore-Versorgungsfahrzeuge von 24 bis 100 Meter Länge**

Fahrzeuge in Einsatzgebieten, in denen mit Vereisung gerechnet werden kann:

- .1 es sollten keine Klappen an den Wasserpforten angebracht werden;
- .2 bezüglich der betrieblichen Vorkehrungen gegen Kentern wird auf die Empfehlungen für Kapitäne von Fischereifahrzeugen hinsichtlich des Überstehens einer Vereisung in Abschnitt 6.3.3 und in Anhang 2 verwiesen (Empfehlungen für Kapitäne von Fischereifahrzeugen zur Sicherstellung des Überstehens einer Vereisung).



### KAPITEL 7 – ÜBERLEGUNGEN ZUR WASSER- UND WETTERDICHTIGKEIT

#### 7.1 Luken

**7.1.1** Die Lade- und sonstigen Luken auf Schiffen, auf die das Internationale Freibord-Übereinkommen von 1966 Anwendung findet, müssen den Anforderungen der Regeln 13, 14, 15, 16 und 26(5) dieses Übereinkommens entsprechen.

**7.1.2** Luken auf Fischereifahrzeugen, für die das Torremolinos-Protokoll von 1993 gilt, müssen den Anforderungen der Regeln II/5 und II/6 dieses Protokolls entsprechen.

**7.1.3** Gedeckte Fischereifahrzeuge von 12 Meter oder mehr, jedoch weniger als 24 Meter Länge müssen folgenden Anforderungen entsprechen:

**7.1.3.1** Alle Luken müssen mit Verschlüssen versehen sein, wobei diejenigen Luken, die während der Fangarbeiten offen sein können, normalerweise in der Nähe der Mittellinie des Fahrzeuges angeordnet sein müssen.

**7.1.3.2** Für die Zwecke der Festigkeitsberechnung soll davon ausgegangen werden, dass andere Lukendeckel als aus Holz einer statischen Belastung von 10 kN/m<sup>2</sup> oder dem Gewicht der auf ihnen zu transportierenden Ladung standhalten, je nachdem welches von beiden größer ist.

**7.1.3.3** Bei Lukendeckeln aus Schiffbaustahl darf das Produkt aus der höchsten Beanspruchung nach 7.1.3.2 und dem Faktor 4,25 nicht größer sein als die Mindestbruchfestigkeit des Werkstoffs. Bei diesen Belastungen darf die Durchbiegung nicht mehr als die freitragende Länge multipliziert mit 0,0028 betragen.

**7.1.3.4** Aus einem anderen Werkstoff als Schiffbaustahl oder Holz hergestellte Lukendeckel müssen mindestens eine gleichwertige Festigkeit wie diejenigen aus Schiffbaustahl erreichen, und ihre Konstruktion muss eine ausreichende Steifigkeit aufweisen, um die Wetterdichtigkeit unter den in 7.1.3.2 genannten Belastungen sicherzustellen.

**7.1.3.5** Lukendeckel müssen mit Vorreifern und Dichtungen oder gleichwertigen Vorrichtungen ausgestattet sein, um eine ausreichende Wetterdichtigkeit zu gewährleisten.

**7.1.3.6** Die Verwendung hölzerner Lukendeckel ist normalerweise im Hinblick auf die Schwierigkeit, schnell Wetterdichtigkeit herzustellen, nicht zu empfehlen. Wo sie jedoch vorhanden sind, müssen sie wetterdicht zu sichern sein.

**7.1.3.7** Die endgültige Dicke der hölzernen Lukendeckel muss einen Zuschlag für die Abnutzung infolge einer groben Handhabung beinhalten. In jedem Fall soll die Dicke dieser Lukendeckel mindestens 4 mm je 100 mm freitragende Länge betragen, wobei eine geringste Dicke mit 40 mm angesetzt wird und die Breite der Auflageflächen mindestens 65 mm betragen soll.

**7.1.3.8** Die Höhe der Lukensäule über Deck auf den freiliegenden Teilen des Arbeitsdecks soll mindestens 300 mm für Fahrzeuge von 12 Meter Länge und mindestens 600 mm für Fahrzeuge von 24 Meter Länge betragen. Für Fahrzeuge mit dazwischen liegenden Längen ist die minimale Höhe

durch lineare Interpolation zu bestimmen. Die Höhe der Lukensäule auf freiliegenden Teilen des Aufbaudecks soll mindestens 300 mm betragen.

**7.1.3.9** Aufgrund betrieblicher Erfahrungen und mit Zustimmung der zuständigen Verwaltung kann die Höhe der Säule von Luken in Übereinstimmung mit 7.1.3.8 herabgesetzt werden, mit Ausnahme derjenigen Luken, die einen direkten Zugang zum Maschinenraum gewähren, oder die Säule können vollständig weggelassen werden, vorausgesetzt, es sind wirksame wasserdichte Lukendeckel, die nicht aus Holz sind, vorgesehen.

Solche Luken sollen so klein wie möglich gehalten werden, und die Deckel sollen durch Scharniere oder andere gleichwertige Vorrichtungen fest mit ihnen verbunden und sehr schnell verschlossen oder verschalkt werden.

#### 7.2 Maschinenraumöffnungen

**7.2.1** Maschinenraumöffnungen auf Schiffen, die unter das Internationale Freibord-Übereinkommen von 1966 oder das Protokoll von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung fallen, müssen der Regel 17 entsprechen..

**7.2.2** Fischereifahrzeuge, die unter das Torremolinos-Protokoll von 1993 fallen, und neue gedeckte Fischereifahrzeuge von 12 Meter oder mehr, jedoch weniger als 24 Meter Länge müssen den Bestimmungen der Regel II/7 dieses Protokolls entsprechen:

- .1 Maschinenraumöffnungen müssen durch einen Rahmen verstärkt und durch Schächte gleicher Festigkeit wie die angrenzenden Aufbauten umschlossen sein. Zugangsöffnungen von außen sind mit Türen zu versehen, die den Anforderungen der Regel II/4 des Protokolls entsprechen, oder auf Fahrzeugen von weniger als 24 Meter Länge mit Lukendeckeln aus anderen Werkstoffen als Holz, die den Bestimmungen des Abschnittes 7.1.3 dieses Kapitels entsprechen.
- .2 Öffnungen, die keine Zugangsöffnungen sind, müssen mit Deckeln gleicher Festigkeit wie die der undurchbrochenen Konstruktion ausgestattet, fest damit verbunden und wetterdicht verschließbar sein.

**7.2.3** Auf Offshore-Versorgungsfahrzeugen soll der Zugang zum Maschinenraum, wo dies möglich ist, innerhalb der Back angeordnet sein. Alle Maschinenraumzugänge vom freiliegenden Ladungsdeck müssen mit zwei wetterdichten Verschlüssen ausgestattet sein. Zugänge zu Räumen unterhalb des freiliegenden Ladedecks sollen vorzugsweise an einer Stelle innerhalb oder oberhalb des Aufbaudecks liegen.

#### 7.3 Türen

**7.3.1** Auf Fahrgastschiffen, die dem Internationalen Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See unterliegen, müssen die Türen den Anforderungen der Regeln II-1/13 und 16 des Übereinkommens entsprechen.

**7.3.2** Auf Schiffen, die dem Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966 oder dem Protokoll von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung unterliegen, müssen die Türen der Regel 12 des Übereinkommens entsprechen.

**7.3.3** Bei Fischereifahrzeugen, die dem Torremolinos-Protokoll von 1993 unterliegen, müssen die Türen den Bestimmungen der Regel II/2 und der Regel II/4 des Protokolls entsprechen.

**7.3.4** Auf gedeckten Fischereifahrzeugen von 12 Meter oder mehr, jedoch weniger als 24 Meter Länge:

- .1 können wasserdichte Türen als Hängetüren ausgeführt sein, die vor Ort von jeder Seite der Tür bedienbar sein sollten. An jeder Seite der Tür soll ein Hinweis angebracht werden, dass die Tür auf See geschlossen sein muss;
- .2 müssen alle Zugangsöffnungen in Schotten geschlossener Deckaufbauten, durch die Wasser in das Innere eindringen und das Fahrzeug gefährden könnte, mit Türen versehen sein, die fest mit dem Schott verbunden, gerahmt und ausgesteift sind, so dass die gesamte Konstruktion die gleiche Festigkeit wie die des undurchbrochenen Bauteils aufweist; es sollten Vorrichtungen vorhanden sein, die eine Bedienung von beiden Seiten des Schottes ermöglichen;
- .3 müssen die Süllhöhen über Deck in den Türöffnungen, Niedergangsluken, Deckaufbauten und Maschinenraumschächten, die auf dem Arbeitsdeck angeordnet sind und auf Aufbaudecks, die einen direkten Zugang zu Teilen des dem Wetter und der See ausgesetzten Decks haben, mindestens die Höhe der Lukensäule, wie sie in 7.1.3.8 aufgeführt sind, aufweisen;
- .4 bei denen die betriebliche Erfahrung eine Verringerung der in Absatz 7.3.4.3 genannten Süllhöhe über Deck für Türen rechtfertigt sowie nach Zustimmung der zuständigen Verwaltung, ausgenommen sind direkte Zugänge zu Maschinenräumen, kann diese für Fahrzeuge von 24 Meter Länge auf nicht weniger als 150 mm auf Aufbaudecks und nicht weniger als 380 mm auf Arbeitsdecks und für Fahrzeuge von 12 Meter Länge auf nicht weniger als 150 mm auf dem Arbeitsdeck verringert werden. Für Fahrzeuge, deren Länge dazwischen liegt, ist die geringste zulässige Türsüllhöhe auf dem Arbeitsdeck durch lineare Interpolation zu ermitteln.

### **7.4 Ladeforten und sonstige ähnliche Öffnungen**

**7.4.1** Ladeforten und sonstige ähnliche Öffnungen auf Schiffen, die dem Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966 oder dem Protokoll von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung unterliegen, müssen den Bestimmungen der Regel 21 dieses Übereinkommens entsprechen.

**7.4.2** Öffnungen, durch die Wasser in das Fahrzeug eindringen kann, und Fischklappen auf Hecktrawlern, die dem Torremolinos-Protokoll von 1993 unterliegen, müssen den Bestimmungen der Regel III/3 des Protokolls entsprechen.

**7.4.3** Ladeforten und sonstige ähnliche Öffnungen auf Fahrgastschiffen, die dem Internationalen Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See unterliegen, müssen den Bestimmungen der Regeln II-1/15, 17, und 22 des Übereinkommens entsprechen. Zusätzlich müssen derartige Öffnungen auf Ro-Ro-Fahrgastschiffen, auf die dieses Übereinkommen Anwendung findet, die Bestimmungen der Regel II-1/17-1 des Übereinkommens erfüllen.

**7.4.4** Ladeforten und sonstige ähnliche Öffnungen auf Frachtschiffen, die dem Internationalen Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See unterliegen, müssen den Bestimmungen der Regel II-1/15-1 des Übereinkommens entsprechen.

### **7.5 Runde und eckige Schiffsfenster, Speigatte, Ein- und Austrittsöffnungen**

**7.5.1** Auf Fahrgastschiffen, auf die das Internationale Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See Anwendung findet, müssen Öffnungen in der Außenhaut unterhalb des Schottendecks den Bestimmungen der Regel II-1/15 des Übereinkommens entsprechen.

Die Wasserdichtigkeit oberhalb des Schottendecks muss den Bestimmungen der Regel II-1/17 des Übereinkommens entsprechen.

Zusätzlich muss auf Ro-Ro-Fahrgastschiffen die Wasserdichtigkeit unterhalb des Schottendecks den Bestimmungen der Regel II-1/23 entsprechen und der Verschlusszustand des Schiffskörpers und der Aufbauten muss den Bestimmungen der Regel II-1/17-1 des Übereinkommens entsprechen.

**7.5.2** Auf Schiffen, die dem Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966 oder dem Protokoll von 1988 in der geänderten Fassung unterliegen, müssen Speigatte, Ein- und Austrittsöffnungen den Bestimmungen der Regel 22 und runde Schiffsfenster der Regel 23 dieses Übereinkommens entsprechen.

**7.5.3** Auf Fischereifahrzeugen, die dem Torremolinos-Protokoll von 1993 unterliegen, müssen runde und eckige Schiffsfenster der Regel II/12 und Ein- und Austrittsöffnungen der Regel II/13 des Protokolls entsprechen.

**7.5.4** Auf gedeckten Fischereifahrzeugen von 12 Meter oder mehr, jedoch weniger als 24 Meter Länge müssen runde und eckige Schiffsfenster, andere Öffnungen sowie Ein- und Austrittsöffnungen folgenden Anforderungen entsprechen:

- .1 Runde Schiffsfenster von Räumen unterhalb des Arbeitsdecks und von geschlossenen Räumen auf dem Arbeitsdeck müssen mit fest angebrachten Seeschlagblenden versehen sein, die wasserdicht geschlossen werden können.
- .2 Runde Schiffsfenster müssen so angeordnet sein, dass ihre Unterkante oberhalb einer Linie parallel zur Seite des Arbeitsdecks liegt, deren tiefster Punkt 500 mm über der Tiefladelinie liegt.
- .3 Runde Schiffsfenster, die Glasscheiben und die Seeschlagblenden müssen kräftig gebaut und von der zuständigen Verwaltung zugelassen sein.
- .4 Oberlichter, die zu Räumen unterhalb des Arbeitsdecks führen, müssen von kräftiger Bauart sein und wetterdicht geschlossen und gesichert werden können. Für den Fall der Beschädigung der Scheiben sind entsprechende Verschlussvorrichtungen vorzusehen. Oberlichter zu Maschinenräumen sollen, soweit es möglich ist, vermieden werden.

- .5 Für alle dem Wetter ausgesetzten Ruderhausfenster sind Einscheibensicherheitsgläser oder passendes dauerhaft durchsichtiges Material gleicher Festigkeit zu verwenden. Die Verriegelungsvorrichtungen für Fenster und die Rahmenbreite müssen unter Berücksichtigung des für das Fenster verwendeten Werkstoffes angemessen sein. Niedergänge im Ruderhaus, deren Fenster nicht mit den unter Punkt .6 geforderten Blenden versehen sind, müssen mit einem wetterdichten Verschluss versehen sein.
- .6 Fensterblenden oder eine angemessene Zahl von Sturmblenden sind dort vorzusehen, wo es keine andere Möglichkeit gibt, das Eindringen von Wasser in das Schiffsinne durch ein zerstörtes eckiges oder rundes Fenster zu vermeiden.
- .7 Die zuständige Verwaltung kann runde und eckige Schiffsfenster ohne Blenden in den Seitenwänden oder hinter Schotten von Decksaufbauten, die auf oder oberhalb des Arbeitsdecks angeordnet sind, zulassen, wenn die Sicherheit des Fahrzeuges dadurch nicht beeinträchtigt wird.
- .8 Die Anzahl von Öffnungen in der Schiffsseite unterhalb des Arbeitsdecks ist auf das mit der Konstruktion und einem ordnungsgemäßen Betrieb des Fahrzeuges zu vereinbarende Mindestmaß zu beschränken; diese Öffnungen sind mit Verschlussvorrichtungen ausreichender Festigkeit zu versehen, um die Wasserdichtigkeit und die Festigkeit der umgebenden Konstruktion sicherzustellen.
- .9 Durch die Außenhaut geführte Ausgüsse von Räumen unterhalb des Arbeitsdecks oder innerhalb von Aufbauten und Deckshäusern müssen mit wirksamen und zugänglichen Verschlussvorrichtungen versehen sein, die den Eintritt von Wasser verhindern. Normalerweise muss jede Auslassöffnung ein automatisch wirkendes Rückschlagventil mit einer Verschlussvorrichtung besitzen, die von einer gut erreichbaren Stelle aus bedienbar ist. Ein derartiges Ventil ist nicht erforderlich, wenn es nach Einschätzung der zuständigen Verwaltung unwahrscheinlich ist, dass durch diese Öffnung in das Schiff eindringendes Wasser zu einer gefährlichen Überflutung führt, und wenn die Dicke des Rohres ausreicht. Die Vorrichtungen für die Bedienung des Ventils müssen mit einer Vorrichtung versehen sein, die anzeigt, ob das Ventil offen oder geschlossen ist. Das offene innere Ende jedes Ausgussystems muss bei einem Krängungswinkel, den die zuständige Behörde festlegt, oberhalb der Tiefladelinie liegen.
- .10 In Maschinenräumen müssen See-, Haupt- und Hilfseintritte und -ausgüsse, die für den Betrieb der Maschinen erforderlich sind, vor Ort bedient werden können. Die Bedieneinrichtungen müssen gut zugänglich und mit Vorrichtungen versehen sein, die anzeigen, ob die Ventile offen oder geschlossen sind. Es sind geeignete Vorrichtungen vorzusehen, die das Eindringen von Leckwasser in den Raum anzeigen.
- .11 Armaturen an der Außenhaut sowie alle Ventile müssen aus Stahl, Bronze oder einem anderen zähen Werkstoff bestehen. Alle Rohre zwischen der Außenhaut und

den Ventilen müssen aus Stahl sein; auf Schiffen, die aus einem anderen Werkstoff als Stahl gebaut sind, können auch andere geeignete Werkstoffe verwendet werden.

**7.5.5** Auf Frachtschiffen, auf die das Internationale Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See Anwendung findet, müssen äußere Öffnungen die Bestimmungen der Regel II-1/15-1 des Übereinkommens erfüllen.

### 7.6 Andere Decksöffnungen

**7.6.1** Sonstige Öffnungen im Freibord- oder Aufbaudeck auf Schiffen, auf die das Internationale Freibord-Übereinkommen von 1966 oder das Protokoll von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung Anwendung finden, müssen der Regel 18 dieses Übereinkommens entsprechen.

**7.6.2** Auf gedeckten Fischereifahrzeugen von 12 Meter Länge und mehr, auf denen es für die Fangarbeiten erforderlich ist, können verschraubte oder mit einem Bajonettverschluss oder einem gleichwertigen Verschluss versehene kleine Glatdeckkluken sowie Mannlöcher angeordnet sein, vorausgesetzt, dass sie wasserdicht verschließbar sind. Diese Vorrichtungen sind fest mit dem Schiffskörper verbunden. Unter Beachtung der Größe und der Anordnung von Öffnungen und der Bauweise der Verschlussvorrichtungen können Metall- auf- Metall-Verschlüsse angebracht werden, sofern sie wirksam wasserdicht sind. Andere Öffnungen als Luken, Maschinenraumöffnungen, Mannlöcher und kleine Glatdeckkluken im Arbeits- oder Aufbaudeck müssen durch wirksame Aufbauten oder Deckshäuser geschützt sein, die durch wetterdichte Türen oder gleichwertige Vorrichtungen verschließbar sind. Niedergänge sind möglichst dicht an der Mittellinie des Schiffes anzuordnen.<sup>31</sup>

### 7.7 Lüfter, Luftröhre und Peilvorrichtungen

**7.7.1** Lüfter auf Schiffen, die dem Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966 oder dem Protokoll von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung unterliegen, müssen der Regel 19 entsprechen, Luftröhre müssen der Regel 20 dieses Übereinkommens entsprechen.

**7.7.2** Lüfter auf Fischereifahrzeugen, die dem Torremolinos-Protokoll von 1993 unterliegen, müssen der Regel II/9 entsprechen, und Luftröhre müssen der Regel II/10 dieses Protokolls genügen. Peilvorrichtungen müssen der Regel II/11 dieses Protokolls genügen.

**7.7.3** Lüfter und Luftröhre auf Fischereifahrzeugen von 12 Meter oder mehr, jedoch weniger als 24 Meter Länge müssen folgenden Anforderungen entsprechen:

- .1 Lüfter müssen mit kräftig gebauten Säulen versehen sein und müssen mit Hilfe von Vorrichtungen, die fest mit dem Lüfter oder dem angrenzenden Schiffskörper verbunden sind, wetterdicht verschlossen werden können. Lüfter sind möglichst nahe an der Mittellinie des Fahrzeuges anzuordnen und, wo es sinnvoll ist, über die Decke eines Aufbaus, Deckshauses oder Niederganges hinauszuführen.

<sup>31</sup> Siehe Regel II/8 des Torremolinos-Protokolls von 1993.

- .2 Die Sülle der Lüfter müssen so hoch wie möglich sein. Auf dem Arbeitsdeck muss die Höhe der Lüftersülle über Deck mindestens 760 mm und auf Aufbaudecks mindestens 450 mm betragen, ausgenommen sind Maschinenraumlüfter. Wenn die Höhe dieser Lüfter den Betrieb des Fahrzeuges beeinträchtigt, kann die Süllhöhe nach Maßgabe der zuständigen Verwaltung verringert werden. Die Höhe von Maschinenraumlüfteröffnungen über Deck muss den Anforderungen der zuständigen Verwaltung genügen.
- .3 Lüfter, deren Sülle mehr als 2,5 Meter über das Arbeitsdeck oder mehr als 1,0 Meter über das Decksdeck oder Aufbaudeck reichen, brauchen nicht mit Verschlüssen versehen zu werden.
- .4 Führen Luftrohre aus Tanks oder anderen Zellen unterhalb des Decks über das Arbeits- oder Aufbaudeck hinaus, so müssen die freiliegenden Teile der Rohre kräftig gebaut sein und, soweit durchführbar, so dicht wie möglich an der Mittellinie des Schiffes angeordnet und vor Beschädigung durch das Fanggeschirr oder Hebezeug geschützt sein. Öffnungen dieser Rohre müssen durch eine wirksame Verschlussvorrichtung geschützt sein, die fest am Rohr oder dem angrenzenden Schiffskörper angebracht ist, es sei denn, die zuständige Verwaltung ist der Meinung, dass auf die Verschlussvorrichtungen verzichtet werden kann, weil die Öffnungen gegen an Deck eingeschlossenes Wasser geschützt sind.
- .5 Sind Luftrohre an der Seite des Fahrzeugs angeordnet, so muss ihre Höhe über Deck bis zum Überlaufpunkt mindestens 760 mm auf dem Arbeitsdeck und mindestens 450 mm auf dem Aufbaudeck betragen. Die zuständige Verwaltung kann geringere Höhen der Luftrohre zulassen, um eine Beeinträchtigung der Fangarbeiten zu vermeiden.

**7.7.4** Auf Offshore-Versorgungsfahrzeugen müssen Luftrohre und Lüfter folgenden Anforderungen entsprechen:

- .1 Luftrohre und Lüfter müssen an geschützten Stellen angebracht sein, um eine Beschädigung durch Ladung während des Betriebes zu vermeiden und die Möglichkeit einer Überflutung zu verringern. Luftrohre auf den freiliegenden Lade- und Backdecks müssen mit automatischen Verschlussvorrichtungen versehen sein.
- .2 Der Anordnung von Maschinenraumlüftern ist besondere Beachtung zu schenken. Sie sollen vorzugsweise an einer Stelle angebracht sein, die oberhalb des Aufbaudecks liegt, oder oberhalb einer gleichwertigen Ebene wenn kein Aufbaudeck vorhanden ist.

### 7.8 Wasserpforten

**7.8.1** Bilden Teile des Schanzkleides auf dem freiliegenden Teil des Freibord- oder Aufbaudecks oder des Arbeitsdecks von Fischereifahrzeugen eine Well, so müssen Wasserpforten über die ganze Länge des Schanzkleides angeordnet sein, damit das Deck sehr schnell und wirksam entwässert werden kann. Die Unterkanten der Wasserpforten müssen möglichst dicht über dem Deck liegen.<sup>32</sup>

**7.8.2** Auf Schiffen, die dem Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966 oder dem Protokoll von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung unterliegen, müssen die Wasserpforten der Regel 24 dieses Übereinkommens entsprechen.

**7.8.3** Auf gedeckten Fischereifahrzeugen von 12 Meter Länge oder mehr müssen die Wasserpforten folgenden Bestimmungen entsprechen:<sup>33</sup>

**7.8.3.1** Der Mindestquerschnitt (A) der Wasserpforten in Quadratmetern auf jeder Seite des Schiffes für jede Well auf dem Arbeitsdeck ist im Verhältnis zur Länge (l) und zur Höhe des Schanzkleides im Bereich der Well wie folgt zu bestimmen:

$$.1 \quad A = K * l$$

hierbei ist:

$K = 0,07$  für Schiffe von 24 Meter Länge und mehr;

$K = 0,035$  für Schiffe von 12 Meter Länge;

für Zwischenlängen ist der Wert K durch lineare Interpolation zu ermitteln (l braucht nicht größer als 70 v. H. der Länge des Fahrzeuges eingesetzt werden).

.2 Beträgt die Durchschnittshöhe des Schanzkleides mehr als 1,2 Meter, so ist der erforderliche Querschnitt für je 0,1 Meter Höhenunterschied um 0,004 m<sup>2</sup> je Meter Welllänge zu vergrößern.

.3 Beträgt die Durchschnittshöhe des Schanzkleides weniger als 0,9 Meter, so ist der erforderliche Querschnitt für je 0,1 Meter Höhenunterschied um 0,004 m<sup>2</sup> je Meter Welllänge zu verringern.

**7.8.3.2** Der nach 7.8.3.1 ermittelte Wasserpfortenquerschnitt muss vergrößert werden, wenn die Verwaltung oder die zuständige Behörde der Meinung ist, dass der Sprung des Fahrzeuges nicht ausreicht, um eine schnelle und wirksame Entwässerung des Decks zu ermöglichen.

**7.8.3.3** Vorbehaltlich der Zustimmung durch die Verwaltung oder die zuständige Behörde darf der Mindestquerschnitt der Wasserpforten für jede Well auf dem Aufbaudeck nicht geringer als die Hälfte des Querschnitts (A) gemäß 7.8.3.1 sein, ausgenommen sind die Fälle, in denen das Aufbaudeck ein Arbeitsdeck für den Fischfang darstellt, dann soll der Mindestquerschnitt an jeder Seite mindestens 75 v.H. des Querschnitts (A) betragen.

**7.8.3.4** Wasserpforten müssen so über die Länge des Schanzkleides angeordnet sein, dass sie eine schnelle und wirksame Entwässerung des Decks ermöglichen. Die Unterkanten der Wasserpforten müssen möglichst nahe am Deck angeordnet sein.

**7.8.3.5** Hockenbretter sowie Vorrichtungen für das Stauen und Bedienen des Fanggeschirrs müssen so angeordnet sein, dass die Wirksamkeit der Wasserpforten nicht be-

<sup>32</sup> Siehe Regel 24(5) des Internationalen Freibord-Übereinkommens von 1966 oder des Protokolls von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung sowie Regel 11/14(4) des Torremolinos-Protokolls von 1993.

<sup>33</sup> Siehe Regel II/14 des Torremolinos-Protokolls von 1993.

einträchtig werden kann oder an Deck eingeschlossenes Wasser am schnellen Abfließen durch Wasserpforten behindert wird. Hockenbretter müssen so gebaut sein, dass sie bei Gebrauch an Ort und Stelle verriegelt werden können und das Abfließen von überkommendem Wasser nicht beeinträchtigen.

**7.8.3.6** Wasserpforten von mehr als 0,3 Meter lichter Höhe müssen mit Stangen im Abstand von nicht mehr als 0,23 Meter und nicht weniger als 0,15 Meter oder mit anderen vergleichbaren Sicherheitsvorkehrungen versehen sein. Klappen an Wasserpforten, sofern sie vorhanden sind, müssen von einer zugelassenen Bauweise sein. Werden Vorrichtungen zum Festsetzen der Wasserpfortenklappen für die Dauer der Fangarbeiten als notwendig angesehen, so müssen sie von der zuständigen Verwaltung zugelassen sein und von einer leicht zugänglichen Stelle aus bedient werden können.

**7.8.3.7** Auf Fahrzeugen, die in Seegebieten fahren, in denen eine Vereisung möglich ist, müssen Klappen und Schutzvorrichtungen für die Wasserpforten so beschaffen sein, dass sie schnell entfernt werden können, um eine Vereisung zu begrenzen. Die Größe der Öffnungen und die Vorrichtungen zum Entfernen dieser Sicherheitsvorkehrungen müssen von der zuständigen Verwaltung zugelassen sein.

**7.8.3.8** Zusätzlich müssen auf Fischereifahrzeugen von 12 Meter oder mehr, jedoch weniger als 24 Meter Länge, auf denen eine Well oder Plicht im Bereich des Arbeits- oder der Aufbaudecks angeordnet ist, deren Unterkante über der Tiefladelinie liegt, wirksame Rückschlagvorrichtungen für die Entwässerung nach außenbords vorgesehen sein. Wo die Unterkanten einer Well oder Plicht unterhalb der Tiefladelinie liegen, muss eine Entwässerung in die Bilgen vorgesehen werden

**7.8.4** Auf Offshore-Versorgungsfahrzeugen muss die Verwaltung unter Berücksichtigung der besonderen Eigenschaften des Fahrzeuges einer angemessenen Entwässerung der Rohladung besondere Aufmerksamkeit schenken. Der Querschnitt für die Entwässerung der Rohladung muss größer sein als der erforderliche Wasserpfortenquerschnitt im Schanzkleid des Ladungsdecks und darf nicht mit Klappen versehen sein.

### 7.9 Verschiedenes

**7.9.1** Schiffe, die im Schleppdienst eingesetzt sind, müssen mit einer Slipvorrichtung für die Schlepptrasse versehen sein.

## KAPITEL 8 – BESTIMMUNG DER LEERSCHIFFSPARAMETER

### 8.1 Anwendungsbereich

**8.1.1** Jedes Fahrgastschiff unabhängig von seiner Größe und jedes Frachtschiff von 24 Meter Länge und mehr, wie sie nach dem Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966 oder dem Protokoll von 1988 in der zuletzt geänderten Fassung bestimmt ist, muss nach seiner Fertigstellung einem Krängungsversuch unterzogen werden, aufgrund dessen die Stabilitätsunterlagen erstellt werden.<sup>34</sup>

**8.1.2** Die Verwaltung kann bei einzelnen Schiffen von einem Krängungsversuch nach Absatz 8.1.1 absehen, sofern grundlegende Stabilitätsdaten aus dem Krängungsversuch eines Schwesterschiffes vorliegen und der Verwaltung der Nachweis erbracht wird, dass diesen Werten verlässliche Stabilitätsangaben für das freigestellte Schiff entnommen werden können.

Auf die Durchführung eines Krängungsversuches kann verzichtet werden, wenn die Abweichung vom Leergewicht kleiner ist als

bei  $L^{35} < 50$  m: 2 v.H. des Leerschiffsgewichtes des Typschiffes oder entsprechend den Angaben in den Stabilitätsunterlagen;

für  $L > 160$  m: 1 v.H. des Leerschiffsgewichtes des Typschiffes oder entsprechend den Angaben in den Stabilitätsunterlagen;

für Zwischenlängen  $L$ : ist der Wert durch Interpolation zu ermitteln.

Der Längenschwerpunkt (LCG) des Leerschiffsgewichtes darf unabhängig von der Schiffslänge nicht mehr als 0,5 v.H. der Schiffslänge des Leerschiffsgewichts-Längenschwerpunkt des Typschiffes oder von dem in den den Stabilitätsunterlagen angegebenen Leerschiffsgewichts-Längenschwerpunkt abweichen.

**8.1.3** Die Verwaltung kann bei einzelnen Schiffen oder Klassen von Schiffen, die speziell für die Beförderung von Flüssigladungen oder Erzschüttladungen entworfen worden sind, von einem Krängungsversuch absehen, wenn aus den vorliegenden Unterlagen für ähnliche Schiffe eindeutig hervorgeht, dass aufgrund der Abmessungen und der baulichen Gegebenheiten des Schiffes unter allen voraussehbaren Ladebedingungen eine mehr als ausreichende metazentrische Höhe vorliegen wird.

**8.1.4** Werden an einem Schiff Änderungen vorgenommen, die sich wesentlich auf die Stabilität auswirken, ist ein erneuter Krängungsversuch durchzuführen.

**8.1.5** In regelmäßigen Abständen von nicht mehr als fünf Jahren ist auf allen Fahrgastschiffen eine Leerschiffsbeurteilung durchzuführen, damit mögliche Veränderungen hinsichtlich der Wasserverdrängung des leeren Schiffes und des Schwerpunktes in der Längsrichtung festgestellt werden können. Ein erneuter Krängungsversuch ist auch dann durchzuführen, wenn festgestellt wird oder damit zu rechnen ist, dass im Vergleich zu den genehmigten Stabilitätsunterlagen eine Abweichung hinsichtlich der Wasserverdrängung des leeren Schiffes von mehr als 2

<sup>34</sup> Siehe Regel II-1/5 des Torremolinos-Protokolls in der zuletzt geänderten Fassung

<sup>35</sup> Im Sinne der Abschnitte 8.1.2 und 8.1.5 bezeichnet die Länge (L) die Unterteilungslänge ( $L_s$ ) gemäß der Begriffsbestimmung in Regel II-1/2.1 des SOLAS-Übereinkommens in der geänderten Fassung. Für Schiffe, auf die das Übereinkommen Anwendung findet, und für sonstige Schiffe bezeichnet die Länge (L) die Länge des Schiffes, wie sie in Abschnitt 2.12 „Zweck und Begriffsbestimmungen“ dieses Code definiert ist.

v. H. oder eine Abweichung hinsichtlich des Schwerpunktes in der Längsrichtung von mehr als 1 v. H. des Wertes von  $L_s$  vorliegt.

**8.1.6** Der vorgeschriebene Krängungsversuch ist für Schiffe unter 24 Meter Länge entsprechend anwendbar, wenn besondere Vorkehrungen für die Genauigkeit des Versuchsablaufs getroffen sind.

### 8.2 Vorbereitungen für den Krängungsversuch

#### 8.2.1 Benachrichtigung der Verwaltung

Eine schriftliche Benachrichtigung über den Krängungsversuch muss der Verwaltung auf Anfrage oder in angemessener Zeit vor dem Versuch zugestellt werden. Während des Krängungsversuchs muss ein Vertreter der Verwaltung zugegen sein, dem die Versuchsergebnisse zur Überprüfung übergeben werden.

Die Verantwortung für die Vorbereitungen, die Durchführung des Versuches, die Leerschiffsbesichtigung, die Aufzeichnung der Daten und die Berechnung der Versuchsergebnisse obliegen der Werft, dem Reeder oder einem Schiffbaukundigen. Während die Befolgung der genannten Abläufe eine schnelle und genaue Durchführung des Krängungsversuchs ermöglicht, ist anerkannt, dass alternative Verfahren oder Anordnungen gleichwertig sein können. Um jedoch die Gefahr einer Verzögerung zu vermeiden, wird empfohlen, dass alle derartigen Abweichungen der Verwaltung vor dem Krängungsversuch zur Überprüfung zugeleitet werden.

##### 8.2.1.1 Einzelheiten der Benachrichtigung

Die schriftliche Benachrichtigung muss die nachfolgenden von der Verwaltung möglicherweise angeforderten Informationen enthalten:

- .1 Identifikation des Schiffes durch den Namen und gegebenenfalls die Baunummer;
- .2 Datum, Uhrzeit und Ort des Versuches;
- .3 Angaben zu den Krängungsgewichten:
  - .1 Typ;
  - .2 Menge (Anzahl der Gewichtseinheiten und ihr jeweiliges Gewicht);
  - .3 Zertifizierung;
  - .4 Verfahrensbeschreibung (z.B. Schiene oder Kran);
  - .5 voraussichtlicher maximaler Krängungswinkel zu jeder Seite;
- .4 Messvorrichtungen:
  - .1 Pendel – ungefähre Anordnung und Länge;
  - .2 U-Rohre – ungefähre Anordnung und Länge;
  - .3 Krängungsmessgeräte – Anordnung und nähere Angaben zu den Zulassungen und Eichungen;
- .5 ungefährender Trimm;
- .6 Zustand der Tanks;
- .7 geschätzte Gewichte, die abgezogen, vervollständigt oder verlagert werden müssen, um das Schiff in seinen tatsächlichen Leerschiffszustand zu bringen;

.8 ausführliche Beschreibung der verwendeten Computer-Software zur Erleichterung der Berechnungen während des Krängungsversuches;

.9 Name und Telefonnummer der für die Durchführung des Krängungsversuches verantwortlichen Person.

#### 8.2.2 Allgemeiner Zustand des Schiffes

**8.2.2.1** Das Schiff muss zum Zeitpunkt des Krängungsversuchs so vollständig wie möglich fertiggestellt sein. Der Zeitpunkt des Versuchs ist so zu wählen, dass das Lieferdatum oder die Inbetriebnahme davon möglichst wenig beeinträchtigt werden.

**8.2.2.2** Art und Umfang der Restarbeiten (hinzuzufügende Gewichte) beeinträchtigen die Genauigkeit der Leerschiffsdaten, so dass eine gute Abschätzung notwendig wird. Wenn das Gewicht oder der Gewichtsschwerpunkt eines Gegenstandes, der zusätzlich an Bord kommt, nicht genau genug bestimmt werden kann, ist es besser, den Krängungsversuch durchzuführen, nachdem der Gegenstand hinzugefügt worden ist.

**8.2.2.3** Vorübergehend an Bord befindliche Werkstoffe, Werkzeugkisten, Stellagen, Sand, Kleinmaterial usw. sollen vor dem Krängungsversuch auf das absolut notwendige Maß verringert werden. Nicht erforderliche Besatzungsmitglieder und Personal, das nicht direkt am Krängungsversuch beteiligt ist, sollen vor dem Versuch von Bord gehen.

**8.2.2.4** Die Decks müssen frei von Wasser sein. An Deck und in Nischen eingeschlossenes Wasser kann ähnlich wie Flüssigkeiten in Tanks reagieren. Vor dem Versuch müssen auch Regenwasser, Schnee oder Eis, die sich an Bord gesammelt haben, entfernt werden.

**8.2.2.5** Die für den Versuch vorgesehene flüssige Ladung ist bei der Versuchsplanung zu berücksichtigen. Vorzugsweise sollen alle Tanks leer und sauber oder vollständig gefüllt sein. Die Anzahl der Restflüssigkeit enthaltenden Tanks muss auf die Mindestzahl verringert werden. Die Viskosität der Flüssigkeit, der Flüssigkeitsstand und die Tankform sollen so beschaffen sein, dass der Einfluss der freien Oberflächen genau bestimmt werden kann.

**8.2.2.6** Das Schiff soll an einem ruhigen, geschützten Platz liegen, der frei ist vom Einfluss von außen wirkender Kräfte, wie z.B. dem Propellerstrahl vorbeifahrender Fahrzeuge oder dem plötzlichen Austrittsstrahl von uferseitigen Pumpen. Der Einfluss der Gezeiten und der Trimm des Schiffes während des Versuchs sind zu berücksichtigen. Vor dem Versuch soll die Wassertiefe an möglichst vielen Stellen gemessen und vermerkt werden, so dass sichergestellt ist, dass das Schiff den Grund nicht berühren wird. Das spezifische Gewicht des Wassers soll genau vermerkt werden. Das Schiff soll so festgemacht sein, dass die Krängung nicht behindert wird. Landgänge sollen entfernt werden. Stromkabel, Schläuche usw., die mit dem Land verbunden sind, sollen möglichst vermieden werden und die ganze Zeit lose durchhängen.

**8.2.2.7** Das Schiff soll soweit möglich lotrecht liegen; mit den Krängungsgewichten ist eine Ausgangskrängung von bis zu 0,5 Grad zulässig. Soweit durchführbar, sind der vorhandene Trimm und die Durchbiegung des Schiffes

in den hydrostatischen Daten zu berücksichtigen. Um sicherzustellen, dass größere Fehler, die sich aus einer größeren Veränderung in der Wasserlinienfläche während des Versuches ergeben würden, nicht in die Stabilitätsberechnungen eingehen, sind die hydrostatischen Daten für den vorhandenen Trimm und die größten angenommenen Krängungswinkel vorher zu überprüfen.

**8.2.2.8** Das eingesetzte Gesamtgewicht soll ausreichen, um eine Krängung von mindestens 1 Grad und höchstens 4 Grad nach jeder Seite zu erzeugen. Die Verwaltung kann jedoch bei größeren Schiffen einen geringeren Krängungswinkel zulassen, vorausgesetzt die Anforderungen hinsichtlich dem Ausschlag der Pendel oder dem Höhenunterschied bei U-Rohren nach Maßgabe des Absatzes 8.2.2.9 sind erfüllt. Die Krängungsgewichte sollen kompakt und so beschaffen sein, dass der Höhenschwerpunkt der Gewichte genau bestimmt werden kann. Jedes Krängungsgewicht muss mit einer Kenn-Nummer und seinem Gewicht bezeichnet sein. Eine Überprüfung der Krängungsgewichte ist vor dem Versuch durchzuführen. Ein Kran ausreichender Tragfähigkeit und Reichweite oder andere Vorrichtungen sollen während des Krängungsversuches zur Verfügung stehen, um die Krängungsgewichte an Deck schnell und sicher zu verschieben. Ist es nicht möglich, das Schiff unter Verwendung fester Krängungsgewichte zu krängen, kann die Verwaltung das Umpumpen von Wasserballast gestatten.

**8.2.2.9** Die Verwendung von drei Pendeln wird empfohlen, es sollten jedoch mindestens zwei verwendet werden, um fehlerhafte Ablesungen an einem Pendel festzustellen. Diese sind an einer windgeschützten Stelle aufzustellen. Mit Zustimmung der Verwaltung können ein oder mehrere Pendel durch andere Messvorrichtungen (U-Rohre oder Krängungsmessgeräte) ersetzt werden. Die Verwendung alternativer Messvorrichtungen soll nicht als Rechtfertigung dienen, um die in Absatz 8.2.2.8 empfohlenen Krängungswinkel zu verringern.

Die Verwendung eines Krängungsmessgerätes oder eines U-Rohrs ist in jedem einzelnen Fall zu prüfen. Es wird empfohlen, dass Krängungsmessgeräte oder sonstige Messgeräte nur in Verbindung mit mindestens einem Pendel benutzt werden.

**8.2.2.10** Eine gut funktionierende Wechselsprechverbindung soll zwischen der zentralen Kontrollstation und den Bedienern der Gewichte und zwischen der Zentralstation und jeder Pendelstation eingerichtet sein. Eine Person in der Zentralstation soll die vollständige Kontrolle über das gesamte für den Krängungsversuch eingesetzte Personal haben.

### 8.3 Erforderliche Zeichnungen

Die für den Krängungsversuch verantwortliche Person soll während des Krängungsversuchs ein Exemplar folgender Zeichnungen zur Verfügung haben:

- .1 Linienriss;
- .2 hydrostatische Kurven oder hydrostatische Daten;
- .3 Generalplan mit Decks, Laderäumen, Innenböden usw.;

- .4 Ladeplan, der die Laderauminhalte und Schwerpunkte der Laderäume, Tanks usw. nach Höhe und Länge aufzeigt. Wird Wasserballast als Krängungsgewicht eingesetzt, müssen die Schwerpunkte in Quer- und Hochrichtung der verwendeten Tanks für jeden Krängungswinkel zur Verfügung stehen;
- .5 Tankpeiltabellen;
- .6 Lage der Tiefgangsmarken; und
- .7 Dockplan mit Kielprofil und Tiefgangsmarkenberichtigungen (falls verfügbar).

### 8.4 Versuchsdurchführung

**8.4.1** Die bei der Durchführung des Krängungsversuchs und der Leerschiffsbesichtigung angewandten Verfahren müssen in Übereinstimmung mit den Empfehlungen in Anhang 1 zu diesem Code (Genauere Richtlinien für die Durchführung eines Krängungsversuchs) erfolgen.

**8.4.1.1** Zur Bestimmung der Lage der Wasserlinie sollen Freibord-Tiefgangablesungen erfolgen, um das Deplacement des Schiffes zum Zeitpunkt des Krängungsversuchs zu ermitteln. Es wird empfohlen, mindestens fünf Freibordablesungen in ungefähr gleichem Abstand zueinander an jeder Seite des Schiffes oder Ablesungen an allen Tiefgangsmarken (vorne, mittschiffs und hinten) an jeder Seite des Schiffes vorzunehmen. Die Freibord-Tiefgangablesungen müssen unmittelbar vor oder unmittelbar nach dem Krängungsversuch erfolgen.

**8.4.1.2** Der normale Krängungsversuch sieht acht unterschiedliche Bewegungen des Krängungsgewichtes vor. Bewegung Nr. 8, eine Überprüfung der Nullposition, kann entfallen, wenn nach der 7. Bewegung eine Gerade gezogen werden kann. Wenn eine Gerade nach der Ausgangslage und der 6. Gewichtsbewegung gezogen werden kann, ist der Krängungsversuch abgeschlossen und die 2. Überprüfung der Nullposition kann entfallen. Wenn keine Gerade gezogen werden kann, sind diejenigen Gewichtsbewegungen, die zu nicht annehmbaren Punkten führen, zu wiederholen oder zu erläutern.

**8.4.2** Der Verwaltung ist auf Wunsch eine Abschrift der Versuchsergebnisse zusammen mit den berechneten Ergebnissen des Krängungsversuchs in einem akzeptablen Berichtsformat vorzulegen.

**8.4.3** Alle während des Krängungsversuchs und bei der Vorbereitung eines Krängungsversuchs durchgeführten Berechnungen können mit Hilfe eines geeigneten Rechnerprogramms erfolgen. Die Ergebnisse eines solchen Rechnerprogramms können zur Darstellung aller im Versuchsbericht enthaltenen Daten und Berechnungen oder Teilen davon verwendet werden, sofern sie stimmig, präzise, gut begründet, nach Form und Inhalt in sich geschlossen sind und den Anforderungen der Verwaltung entsprechen.

### 8.5 Krängungsversuch bei beweglichen Offshore-Bohrplattformen

**8.5.1** Bei der ersten Einheit einer Bauart ist zu fordern, dass zur genauen Ermittlung der kennzeichnenden Werte für die unbeladene Plattform (Gewicht und Lage des Massenschwerpunktes) ein Krängungsversuch so kurz wie möglich vor Fertigstellung durchgeführt wird.

**8.5.2** Für nachfolgende, von der Bauausführung her identische Plattformen können anstatt des Krängungsversuches die kennzeichnenden Werte der unbeladenen ersten Plattform solcher Bauserien von der Verwaltung anerkannt werden, vorausgesetzt, die durch Tragfähigkeitsnachweise bestätigten Leerschiffsgewichte der Nachbauten unterscheiden sich um weniger als 1 v.H. vom Leerschiffsgewicht der ersten Einheit und die Lage des Gewichtsschwerpunkte der Nachbauten unterscheidet sich um weniger als 1 v.H. von der Breite in Querrichtung und um weniger als 1 v.H. von der Länge in Längsrichtung. Bei Serien von säulenstabilisierten halbtauchenden Plattformbauarten ist besondere Sorgfalt auf die detaillierte Gewichtsrechnung und den Vergleich dieser mit der Ursprungsplattform zu legen, da bekannt ist, dass bei diesen, auch wenn sie vom Entwurf her identisch sind, es unwahrscheinlich ist, eine akzeptable Übereinstimmung der Gewichte und Massenschwerpunkte zu erreichen, die dazu berechtigt, auf den Krängungsversuch zu verzichten.

**8.5.3** Die Ergebnisse des Krängungsversuches oder des Tragfähigkeitsnachweises und der Krängungsversuche zur Angleichung der Gewichtsunterschiede sind ins Betriebsbuch aufzunehmen.

**8.5.4** Im Betriebsbuch oder einem Veränderungslogbuch ist ein Verzeichnis aller Änderungen an den maschinellen Anlagen, der Konstruktion, Ausstattung und Ausrüstung aufzunehmen, die Einfluss auf die Werte der unbeladenen Plattform haben und im täglichen Betrieb zu berücksichtigen sind.

**8.5.5** Bei säulenstabilisierten Plattformen ist in Zeiträumen, die 5 Jahre nicht überschreiten, ein Tragfähigkeitsnachweis durchzuführen. Sofern der Tragfähigkeitsnachweis eine Abweichung von dem berechneten Leerschiffsgewicht der unbeladenen Plattform um mehr als 1 % des Betriebsleerschiffsgewicht ergibt, ist ein Krängungsversuch durchzuführen.

**8.5.6** Der Krängungsversuch oder der Tragfähigkeitsnachweis ist in Anwesenheit eines Bediensteten der Verwaltung oder einer entsprechend ermächtigten Person oder eines Repräsentanten einer anerkannten Organisation durchzuführen.

## **8.6 Krängungsversuch bei Pontons**

Für Pontons ist normalerweise kein Krängungsversuch vorgeschrieben, vorausgesetzt es ist ein konservativer Wert für die Lage des Gewichtsschwerpunktes des leeren Schiffes für die Stabilitätsberechnungen angenommen worden. Das KG kann auf der Höhe des Hauptdecks angenommen werden, wobei auch anerkannt wird, dass ein geringerer Wert angenommen werden kann, sofern dieses begründet wird. Das Leerschiffsgewicht und die Lage des Gewichtsschwerpunktes der Länge nach, sollten durch Berechnungen ermittelt werden, die sich auf Tiefgangs- und Dichteablesungen stützen.

## ANHANG 1

### GENAUE RICHTLINIEN FÜR DIE DURCHFÜHRUNG EINES KRÄNGUNGSVERSUCHES

#### 1 EINFÜHRUNG

Dieser Anhang ergänzt die in Teil B Kapitel 8 (Bestimmung der Leerschiffparameter) ausgeführten Krängungsnormen. Er enthält wichtige detaillierte Verfahren für die Durchführung eines Krängungsversuches, deren Ziel darin besteht, mit der größtmöglichen Genauigkeit stichhaltige Ergebnisse zu erhalten bei möglichst geringen Kosten für den Eigner, die Werft und die Verwaltung. Ein umfassendes Verständnis der vorschriftsmäßigen Verfahren zur Durchführung eines Krängungsversuches ist unbedingt erforderlich, um sicherzustellen, dass der Versuch ordentlich durchgeführt wird und die Ergebnisse während der Versuchsdurchführung im Hinblick auf ihre Genauigkeit überprüft werden können.

#### 2 VORBEREITUNGEN FÜR DEN KRÄNGUNGSVERSUCH

##### 2.1 Freie Oberflächen und Tankinhalte

**2.1.1** Wenn auf einem Schiff zum Zeitpunkt der Krängung Flüssigkeiten an Bord sind, entweder in den Bilgen oder in den Tanks, so werden sie zur niedriger liegenden Seite fließen, wenn das Schiff krängt. Die Flüssigkeitsverschiebung verstärkt die Krängung des Schiffes. Wenn das genaue Gewicht und die Entfernung, um die die Flüssigkeit sich verlagert hat, nicht genau bestimmt werden können, ist die im Rahmen des Krängungsversuches errechnete metazentrische Höhe (GM) fehlerhaft. Freie Oberflächen sollen dadurch minimiert werden, dass alle Bilgen trocken und alle Tanks vollständig geleert oder vollständig gefüllt werden, und so keine Flüssigkeitsverschiebung möglich ist. Die letztgenannte Möglichkeit ist keineswegs optimal, weil Luftaschen zwischen den baulichen Verstrebungen eines Tanks schwierig zu entfernen sind und das Gewicht und der Schwerpunkt der Flüssigkeit eines vollen Tanks genau bestimmt werden sollten, um die Leerschiffsdaten entsprechend zu korrigieren. Bei Tanks mit Teilfüllungen sollten die Seitenwände parallele senkrechte Flächen bilden und die Tanks von oben gesehen eine regelmäßige Form aufweisen (z.B. rechteckig, trapezförmig usw., so dass das freie Oberflächenmoment der Flüssigkeit genau bestimmt werden kann. So ist beispielsweise das Moment eines Tanks mit parallelen senkrechten Seitenwänden nach folgender Formel einfach zu bestimmen:

$$M_{fs} = l * b^3 * \rho_t / 12 \text{ (mt)}$$

hierbei ist:

$l$  = die Länge des Tanks (m),

$b$  = die Breite des Tanks (m),

$\rho_t$  = das spezifische Gewicht der Flüssigkeit im Tank (t/m<sup>3</sup>)

Korrektur der freien Oberfläche

$$= \frac{\sum_x M_{fs}(1) + M_{fs}(2) + \dots + M_{fs}(x)}{\Delta} \quad (\text{m})$$

hierbei ist:

$M_{fs}$  = das Moment der freien Oberfläche (m t)

$\Delta$  = das Displacement (t)

Die Korrektur der freien Oberfläche ist unabhängig von der Höhe des Tanks im Schiff, der Anordnung des Tanks und von der Richtung der Krängung. Mit zunehmender Breite des Tanks nimmt das freie Oberflächenmoment mit der dritten Potenz zu. Der mögliche Verschiebeweg der Flüssigkeit ist der wichtigste Faktor. Das ist der Grund, warum sogar kleinste Flüssigkeitsmengen auf dem Tankboden eines breiten Tanks oder einer Bilge normalerweise unannehmbar sind und vor Beginn des Krängungsversuchs entfernt werden sollten. Geringe Flüssigkeitsmengen in einem V-förmigen Tank oder in Leerkzellen (zum Beispiel ein Kettenkasten im Vorschiff), wo der mögliche Verschiebeweg vernachlässigbar ist, können bleiben, wenn die Entfernung der Flüssigkeit zu schwierig wäre oder beträchtliche Verzögerungen nach sich zöge.

Beim Einsatz von Wasserballast als Krängungsgewicht soll die tatsächliche Verlagerung der Flüssigkeit in Querrichtung und senkrechter Richtung unter Berücksichtigung der Veränderung der Krängung des Schiffes berechnet werden. Die in diesem Absatz definierte Korrektur der freien Oberflächen soll nicht für Krängungstanks gelten.

### 2.1.2 Freie Oberflächen und teilgefüllte Tanks

Die Zahl teilgefüllter Tanks soll normalerweise auf ein Tankpaar Backbord/Steuerbord oder einen Mitteltank der folgenden Tanktypen begrenzt sein:

- 1 Frischwasser-Vorratstanks;
- 2 Brennstoff-/Dieselvorratstanks;
- 3 Brennstoff-/Dieseltagestanks;
- 4 Schmieröltanks;
- 5 Klärtanks, oder
- 6 Trinkwasser-Tanks.

Zur Vermeidung von Luftpolstern sollen teilgefüllte Tanks normalerweise einen regelmäßigen Querschnitt aufweisen (z.B. rechteckig, trapezförmig usw.) und im Falle von Hochtanks zu 20 bis 80 v.H., im Falle von Doppelbodentanks zu 40 bis 60 v.H. gefüllt sein. Diese Füllungsgrade stellen sicher, dass die Flüssigkeitsverschiebung bei allen Krängungswinkeln des Krängungsversuches konstant bleibt. Wenn sich der Trimm bei Krängung des Schiffes ändert, muss auch die Luftpolsterbildung in Längsrichtung geprüft werden. Teilgefüllte Tanks mit Flüssigkeiten ausreichender Viskosität, die eine freie Bewegung der Flüssigkeiten beim Neigen des Schiffes verhindert (wie beispielsweise Bunkeröl bei niedriger Temperatur), sollen vermieden werden, da der Einfluss der freien Oberflächen nicht mit hinreichender Genauigkeit berechnet werden kann. Eine Korrektur der freien Oberflächen für derartige Tanks soll nicht erfolgen, es sei

denn, die Tanks werden zur Herabsetzung der Viskosität beheizt. Zwischen den Tanks darf es keine Verbindung geben. Querverbindungen, einschließlich solche über Ventilkästen, müssen geschlossen sein. Ein gleicher Flüssigkeitsspiegel in teilgefüllten Tankpaaren, kann auf offene Querverbindungen hinweisen. Ein Bilgen-/Ballast- und Treibölleitungsplan kann als Grundlage für die Überprüfung des Verschlusszustandes von Querverbindungen benutzt werden.

### 2.1.3 Vollständig gefüllte Tanks

„Vollständig gefüllt“ bedeutet, dass der Tank so gefüllt ist, dass er keinerlei, durch Trimm oder unzureichende Lüftung hervorgerufene Luftpolster aufweist. Alles unter 100 v.H. voll, wie z.B. die 98 v.H.-Bedingung, wie sie für betriebliche Zwecke als voll angesehen wird, ist nicht zulässig. Das Schiff soll vorzugsweise von einer Seite zur anderen gekrängt werden, um eventuell eingeschlossene Luft entweichen zu lassen, bevor die abschließende Peilung vorgenommen wird. Besondere Vorsicht ist beim vollständigen Füllen von Treiböltanks geboten, um eine Ölverschmutzung zu vermeiden. Abbildung A1-2.1.3 zeigt ein Beispiel für einen vollständig gefüllten Tank, der aber noch eingeschlossene Luft enthält.

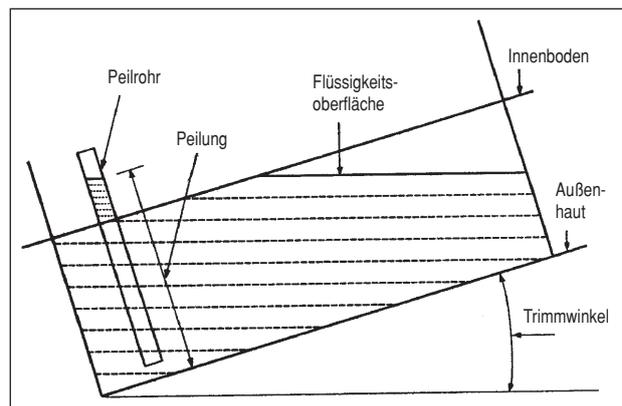


Abbildung A1-2.1.3

### 2.1.4 Leere Tanks

Es reicht normalerweise nicht aus, Tanks solange leer zu pumpen, bis der Unterdruck zusammenbricht. Nach dem Auspumpen soll der Tank betreten werden, um festzustellen, ob eine Entfernung der Restflüssigkeit mit tragbaren Pumpen oder von Hand erforderlich ist. Ausgenommen sind sehr schmale Tanks oder Tanks, die in einer sehr starken Aufkimmung liegen, weil der Einfluss der freien Oberflächen dort vernachlässigbar ist. Da alle leeren Tanks besichtigt werden müssen, sollen alle Mannlöcher offen, die Tanks gut belüftet und für die Begehung als sicher ausgewiesen sein. Ein Sicherheitstestgerät sollte vorhanden sein, um festzustellen, dass die Sauerstoffkonzentration ausreicht und keine unzulässige Konzentration giftiger Gase vorliegt. Falls erforderlich, sollte eine amtliche Bescheinigung darüber vorliegen, dass alle Treiböl- und Chemikaliertanks ohne Gefahr für Menschen betreten werden können.

## 2.2 Vorrichtungen zum Festmachen

Die Bedeutung guter Festmachevorrichtungen kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Die Auswahl der Vorrich-

tungen hängt von vielen Faktoren ab. Zu den wichtigsten zählen die Wassertiefe, der Wind und der Einfluss der Strömung. Wann immer es möglich ist, sollte das Schiff an einer ruhigen, geschützten Stelle liegen, die frei von äußeren Kräften ist, wie z. B. dem Propellerstrom vorbeifahrender Fahrzeuge oder dem plötzlichen Anschalten uferseitiger Pumpen. Die Wassertiefe unter dem Schiffskörper sollte ausreichen, um sicherzugehen, dass der Schiffskörper frei über dem Grund schwimmt. Die Gezeitenbedingungen und der Trimm des Schiffes während des Versuches sind zu berücksichtigen. Vor dem Versuch soll die Wassertiefe an so vielen Stellen wie notwendig gemessen und aufgezeichnet werden, um eine Grundberührung des Schiffes auszuschließen. Bei grenzwertigen Ergebnissen soll der Versuch bei Hochwasser durchgeführt oder das Schiff in tieferes Wasser verholt werden.

**2.2.1** Die Festmachevorrichtungen sollen sicherstellen, dass das Schiff für einen ausreichend langen Zeitraum frei krängen kann, um eine zufrieden stellende Ablesung des Krängungswinkels bei jeder Gewichtsverlagerung zu ermöglichen.

**2.2.2** Das Schiff soll an Bug und Heck durch Trossen gehalten werden, die an Pollern und/oder Klampen an Deck festgemacht sind. Kann das Schiff durch die Ausrüstung an Deck nicht in geeigneter Weise festgehalten werden, sollen eigens zu diesem Zweck Augen möglichst nahe an der Mittellinie des Schiffes und der Wasserlinie angeordnet werden. Für den Fall, dass das Schiff nur an einer Seite festgemacht werden kann, ist es üblich, Bug- und Hecktrossen um zwei weitere Springleinen zu ergänzen, um eine zuverlässige Kontrolle über das Schiff aufrechtzuerhalten, wie dies in Abbildung A1-2.2.2 dargestellt ist. Die Leinenführung der Springleinen sollte so lang wie möglich sein. Runde Schwimmfender sollen zwischen Schiff und Kaimauer angeordnet sein. Alle Trossen sollen durchhängen und das Schiff frei von Kaimauer und Fender liegen, wenn die Ablesungen vorgenommen werden.

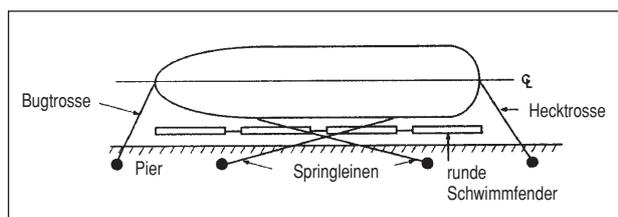


Abbildung A1-2.2.2

**2.2.2.1** Wird das Schiff durch den Einfluss des Windes und der Strömung von der Pier weggehalten, so wirkt während des Versuchs ein zusätzliches Krängungsmoment auf das Schiff ein. Unter unveränderten Bedingungen wird dies das Ergebnis nicht beeinträchtigen. Windböen oder gleichmäßig sich verändernder Wind und/oder Strömung führen zu Veränderungen bei diesen Krängungsmomenten, was zusätzliche Versuchspunkte erforderlich machen kann, um einen gültigen Versuch zu erhalten. Die Notwendigkeit zusätzlicher Versuchspunkte kann durch Aufzeichnen der erhaltenen Versuchspunkte festgestellt werden.

**2.2.2.2** Wird das Schiff durch Wind und/oder Strömung gegen die Schwimmfender gedrückt, so sollen alle Trossen durchhängen. Die runden Schwimmfender werden zwar ein Festhalten verhindern, es wird sich jedoch unvermeidlich ein zusätzliches Krängungsmoment infolge der Auflagekräfte des Schiffes auf die Schwimmfender einstellen. Diese Situation soll zwar vermieden werden, wenn sie aber eintritt, sollte erwogen werden, das Schiff von der Kaimauer und den Schwimmfendern wegzuziehen und die Ablesungen vorzunehmen, solange das Schiff treibt.

**2.2.2.3** Eine andere zulässige Anordnung ist jene, bei der die Wind- und Stromverhältnisse derart sind, dass das Schiff nur durch eine Trosse entweder am Bug oder Heck geführt werden kann. In diesem Falle sollte die Haltetrosse in oder in der Nähe der Mittellinie des Schiffes geführt werden. Wenn alle Trossen bis auf eine durchhängen, ist das Schiff in der Lage, unter dem Einfluss des Windes und/oder der Strömung zu schwojen, solange die Abmessungen vorgenommen werden. Dieses kann manchmal schwierig sein, weil veränderliche Winde und/oder Strömungen zu Unregelmäßigkeiten in den Aufzeichnungen führen.

**2.2.3** Die Festmachevorrichtungen sind der Genehmigungsbehörde vor dem Versuch zur Prüfung vorzulegen.

**2.2.4** Wird für die Bewegung der Krängungsgewichte ein Schwimmkran benutzt, darf er nicht am Schiff vertäut sein.

### 2.3 Krängungsgewichte

**2.3.1** Krängungsgewichte, beispielsweise solche aus porösem Beton, der eine beachtliche Menge an Feuchtigkeit aufnehmen kann, sollen nur benutzt werden, wenn sie unmittelbar vor dem Krängungsversuch gewogen werden oder wenn Eichscheine neueren Datums vorgelegt werden. Jedes Gewicht muss mit einer Identifikationsnummer und seinem Gewicht gekennzeichnet sein. Bei kleinen Schiffen können vollständig mit Wasser gefüllte Fässer benutzt werden. Die Fässer sollen normalerweise vollständig gefüllt und verschlossen sein, um eine genaue Gewichtsbestimmung durchführen zu können. In einem derartigen Fall soll das Gewicht der Fässer in Anwesenheit des Vertreters der Verwaltung geprüft werden, wobei eine erst vor kurzem geeichte Waage zu benutzen ist.

**2.3.2** Es sollen Vorkehrungen dafür getroffen werden, dass die Decks während der Bewegung der Krängungsgewichte nicht überlastet werden. Wenn die Festigkeit eines Decks fraglich erscheint, ist eine Festigkeitsüberprüfung durchzuführen, um festzustellen, ob die vorhandenen Aussteifungen die Krängungsgewichte aufnehmen können. 2.3.3 Normalerweise sollen die Krängungsgewichte soweit wie möglich an der Außenseite des oberen Decks angeordnet werden. Die Krängungsgewichte sollen bereits vor Beginn des Krängungsversuches an Bord sein und auf dem ihnen zugewiesenen Platz stehen.

**2.3.4** In Fällen, in denen keine festen Gewichte zur Erzeugung des Krängungsmoments benutzt werden können, kann die Verlagerung von Wasserballast als alternatives Verfahren zugelassen werden. Dies würde immer nur für den jeweiligen Fall gelten, auch ist dann eine Genehmigung des Versuchsverfahrens durch die Verwaltung erforderlich.

## Code über Intaktstabilität (IS-Code 2008)

Hierbei müssen folgende Mindestvoraussetzungen erfüllt sein:

- 1 Krängungstanks sollen senkrechte Wände besitzen und keine großen Stringer oder andere innere Bauteile enthalten, die Luftpolster erzeugen. Mit Zustimmung der Verwaltung können andere geometrische Merkmale zugelassen werden.
- 2 Krängungstanks sollen direkt gegenüberliegend angeordnet sein, um den Trimm des Schiffes nicht zu beeinflussen.
- 3 Das spezifische Gewicht des Wasserballastes soll gemessen und vermerkt werden.
- 4 Die Rohrleitungen zu den Krängungstanks sollen gefüllt sein. Wenn das Rohrleitungssystem des Schiffes für ein Umpumpen innerhalb des Schiffes nicht geeignet ist, können tragbare Pumpen und Rohre/Schläuche benutzt werden.
- 5 In die Umpumpleitungen müssen Absperrschieber eingebaut werden, um ein „Ausströmen“ der Flüssigkeiten während des Umpumpens zu verhindern. Eine ständige Überwachung der Ventile während des Krängungsversuchs ist vorzusehen.
- 6 Alle Krängungstanks müssen vor und nach jedem Umpumpen von Hand gepeilt werden.
- 7 Die Schwerpunkte in der Senkrechten, der Länge und der Breite nach sind für jede Verlagerung zu berechnen.
- 8 Es sind genaue Peiltabellen vorzulegen. Vor der Krängung soll die Ausgangskrängung des Schiffes ermittelt werden, um genaue Werte für die Tankinhalte und die Schwerpunkte der Krängungstanks der Höhe und der Breite nach bei jedem Krängungswinkel zu ermitteln. Die Tiefgangsmarken in der Mitte des Schiffes (Back- und Steuerbord) sollen bei der Ermittlung der Ausgangskrängung herangezogen werden.
- 9 Die Überprüfung der umgepumpten Menge kann mit Hilfe eines Durchflussmessers oder einer ähnlichen Vorrichtung erfolgen.
- 10 Die Zeit für die Durchführung der Krängung ist zu schätzen. Wird die Zeit, die für das Umpumpen der Flüssigkeiten benötigt wird, als zu lang angesehen, kann die Verwendung von Wasserballast aufgrund der Möglichkeit von Winddrehungen über lange Zeiträume ausgeschlossen werden.

### 2.4 Pendel

**2.4.1** Die Pendel sollen lang genug sein, um eine messbare Abweichung von der Senkrechten nach jeder Seite von mindestens 15 cm zu ermöglichen. Normalerweise erfordert dies eine Pendellänge von mindestens 3 Meter. Es wird empfohlen, Pendellängen von 4 bis 6 Meter zu benutzen. Normalerweise ist die Genauigkeit des Versuches um so größer, je länger das Pendel ist; bei Verwendung extrem langer Pendel kann bei unruhigen Schiffen der Fall eintreten, dass diese Pendel die Ruhelage nicht erreichen und dann die Genauigkeit der Pendelablesung fragwürdig wird. Auf großen Schiffen mit hohem GM können Pendellängen erforderlich sein, die die empfohlene Länge überschreiten,

um den Mindestausschlag zu erhalten. In solchen Fällen soll der Trog, wie in Abbildung A1-2.4.6 dargestellt, mit Öl von hoher Viskosität gefüllt werden. Haben die Pendel unterschiedliche Längen, wird die Möglichkeit einer Absprache zwischen den Aufzeichnenden der verschiedene Messstellen vermieden.

**2.4.2** Auf kleineren Schiffen, wo eine unzureichende freie Höhe des Aufhängen langer Pendel nicht ermöglicht, ist der Pendelausschlag von 15 cm durch die Erhöhung der Krängungsgewichte zu bewerkstelligen, um auf diese Weise die Krängung zu erhöhen. Auf den meisten Schiffen liegt die typische Krängung zwischen 1 und 4 Grad.

**2.4.3** Für den Pendeldraht sind Klaviersaiten oder ein anderer einfädiger Werkstoff zu verwenden. Die obere Verbindung des Pendeldrahts sollte eine uneingeschränkte Drehung um den Drehpunkt ermöglichen. Ein Beispiel hierfür ist eine Unterlegscheibe, an der der Pendeldraht befestigt ist, und die an einem Nagel hängt.

**2.4.4** Ein mit Flüssigkeit gefüllter Trog soll die Pendelschwingungen nach jeder Gewichtsbewegung dämpfen. Er sollte tief genug sein, um zu verhindern, dass das Pendelgewicht den Boden berührt. Die Verwendung eines Flügelsenklotzes am Ende des Pendeldrahtes kann auch dazu führen, die Pendelschwingungen in der Flüssigkeit zu dämpfen.

**2.4.5** Die Messlatten sollen aus glattem, hellem Holz von 1 bis 2 Zentimeter Dicke bestehen und fest gehalten sein, so dass sie sich bei unbeabsichtigter Berührung nicht verschieben. Die Messlatte soll in einer Linie möglichst dicht am Pendeldraht liegen, ihn aber nicht berühren.

**2.4.6** Eine typische zufrieden stellende Anordnung ist in Abbildung A1-2.4.6 wiedergegeben. Die Pendel können in Längs- und in Querrichtung an jedem beliebigen Ort auf dem Schiff angeordnet werden. Die Pendel sollen rechtzeitig vor Beginn des Krängungsversuches an Ort und Stelle sein.

**2.4.7** Es wird empfohlen, Krängungsmessgeräte oder andere Messvorrichtungen nur zusammen mit mindestens einem Pendel zu benutzen. Die Verwaltung kann einer anderen Anordnung zustimmen, wenn dies sich als undurchführbar erweist.

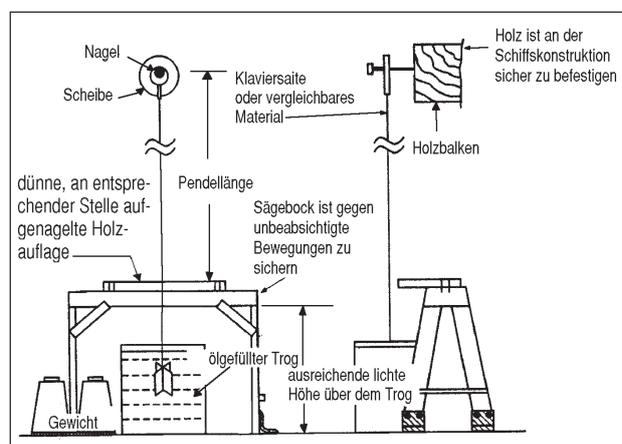


Abbildung A1-2.4.6

### 2.5 U-Rohre

**2.5.1** Die Schenkel der Vorrichtung sollen so weit wie möglich außenbords angeordnet und sicher angebracht sein, auch sollen sie parallel zur Mittschiffsebene verlaufen. Der Abstand zwischen den Schenkeln soll senkrecht zur Mittschiffsebene gemessen werden. Die Schenkel sollen, soweit durchführbar, senkrecht stehen.

**2.5.2** Eine Ablesung aller Ergebnisse soll an beiden Schenkeln möglich sein. Im Hinblick auf eine einfache Ablesung und eine Überprüfung, ob Luftpolster vorhanden sind, soll überall ein Klarsichtrohr aus Kunststoff oder ein Schlauch verwendet werden. Das U-Rohr soll vor dem Krängungsversuch einer Druckprobe unterzogen werden, um die Wasserdichtigkeit zu gewährleisten.

**2.5.3** Der horizontale Abstand zwischen beiden Schenkeln des U-Rohrs soll groß genug sein, um eine Flüssigkeitsspiegeldifferenz von mindestens 15 cm zwischen der Senkrechten und der maximalen Krängung nach jeder Seite zu erhalten.

**2.5.4** Normalerweise soll Wasser als Flüssigkeit im Rohr verwendet werden. Andere Flüssigkeiten mit niedriger Viskosität können ebenfalls in Betracht kommen.

**2.5.5** Das Rohr soll frei von Luftpolstern sein. Es ist dafür zu sorgen, dass der freie Flüssigkeitsfluss im Rohr nicht behindert wird.

**2.5.6** Bei Verwendung eines U-Rohrs als Messvorrichtung sind die Wetterbedingungen gebührend zu berücksichtigen (siehe 4.1.1.3):

- .1 wenn das U-Rohr direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist, sind Vorkehrungen zu treffen, um Temperaturunterschiede entlang des Rohrs zu vermeiden;
- .2 wenn mit Temperaturen unter 0 Grad gerechnet wird, soll die Flüssigkeit aus einer Mischung aus Wasser und Frostschutzmittel bestehen;
- .3 wo schwere Regenböen erwartet werden, sind Vorkehrungen zu treffen, um das Eindringen zusätzlichen Wassers in das Rohr zu vermeiden.

### 2.6 Krängungsmessgeräte

Bei der Verwendung von Krängungsmessgeräten sind mindestens folgende Empfehlungen zu beachten:

- .1 Die Genauigkeit soll der eines Pendels entsprechen.
- .2 Die Empfindlichkeit des Krängungsmessgerätes soll derart sein, dass der sich ändernde Krängungswinkel des Schiffes während der Messung aufgezeichnet werden kann.
- .3 Der Messzeitraum soll ausreichen, um eine genaue Messung der Krängung zu ermöglichen. Das Aufzeichnungsvermögen soll im Allgemeinen für den gesamten Versuch ausreichen.
- .4 Das Gerät soll in der Lage sein, die aufgezeichneten Krängungswinkel auf Papier zu übertragen oder zu drucken.
- .5 Das Gerät soll über den erwarteten Bereich der Krängungswinkel eine lineare Leistung aufweisen.

- .6 Das Gerät soll mit der Betriebsanleitung des Herstellers versehen sein, in der nähere Angaben zur Eichung, Bedienungsanweisungen usw. enthalten sind.
- .7 Es sollte möglich sein, die erforderliche Leistung zur Zufriedenheit der Verwaltung während des Krängungsversuches zu erbringen.

## 3 BENÖTIGTE AUSTRÜSTUNG

Neben der normalen Ausrüstung, wie zum Beispiel Krängungsgewichte, Pendel, kleine Boote usw. sind folgende Gegenstände erforderlich, die entweder vorhanden sein oder von der für den Krängungsversuch verantwortlichen Person beschafft werden müssen:

- .1 eine Messlatte für die Messung der Pendelausschläge (die Skala soll fein genug unterteilt sein, um die gewünschte Genauigkeit zu erzielen);
- .2 spitze Bleistifte, um die Pendelausschläge zu markieren;
- .3 Kreide, um die verschiedenen Standorte der Krängungsgewichte zu markieren;
- .4 ein ausreichend langes Bandmaß, um die Verschiebewege der Krängungsgewichte und die Standorte verschiedener Gegenstände an Bord auszumessen;
- .5 eine ausreichend lange Peilschnur zur Peilung von Tanks und zur Ablesung der Freiborde;
- .6 ein oder mehrere gut gewartete Hydrometer mit ausreichender Unterteilung für einen Messbereich von 0,999 – 1,030, um das spezifische Gewicht des Wassers, in dem das Schiff schwimmt, zu ermitteln (ein Hydrometer für die Messung eines spezifischen Gewichts unter 1,000 mag an einigen Orten erforderlich sein);
- .7 andere Hydrometer je nach Bedarf, um das spezifische Gewicht aller an Bord befindlichen Flüssigkeiten festzustellen;
- .8 Diagrammpapier, um die Krängungsmomente über dem Tangens einzutragen;
- .9 ein Lineal, um die gemessene Wasserlinie in den Liniennriss zu übertragen;
- .10 ein Notizblock zum Aufschreiben der gemessenen Daten;
- .11 ein explosionsgeschütztes Messgerät, um zu kontrollieren, ob sich ausreichend Sauerstoff und keine tödlichen Gase in Tanks oder anderen geschlossenen Räumen, wie z.B. in Leerräumen und in Kofferdämmen befinden;
- .12 ein Thermometer, und
- .13 Rohre zur Messung des Tiefgangs (sofern erforderlich).

## 4 VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Der Krängungsversuch, die Freibord-/Tiefgangablesungen und die Besichtigung können in beliebiger Reihenfolge durchgeführt und dennoch dieselben Ergebnisse erzielt werden. Wenn die für den Krängungsversuch verantwortliche Person davon überzeugt ist, dass die Schiffsbesichtigung

zeigen wird, dass sich das Schiff in einem annehmbaren Zustand befindet und die Möglichkeit einer ungünstigen Wetterentwicklung besteht, dann wird vorgeschlagen, den Krängungsversuch zuerst und die Besichtigung als letztes durchzuführen. Wenn die für den Krängungsversuch verantwortliche Person Bedenken hat, dass das Schiff für den Krängungsversuch ausreichend fertig gestellt ist, wird empfohlen, dass unabhängig von den Wetterbedingungen die Besichtigung zuerst durchgeführt wird, zumal dies den gesamten Versuch ungültig machen könnte. Es ist sehr wichtig, dass alle Krängungsgewichte, die Zahl der Personen an Bord usw. während des gesamten Versuches unverändert bleiben.

### 4.1 Begehung und Besichtigung

Die für den Krängungsversuch verantwortliche Person soll rechtzeitig vor der Durchführung des Krängungsversuches an Bord des Schiffes ein, um sicherzustellen, dass sich das Schiff für den Versuch in einem ordentlichen Zustand befindet. Wenn das zu krängende Schiff groß ist, kann eine Vorbegehung des Schiffes am Tage vor dem Krängungsversuch erforderlich sein. Um die Sicherheit des die Begehung durchführenden Personals sicherzustellen und die Protokollierung der Krängungsgewichte und der Mängel zu beschleunigen, sollen mindestens zwei Personen die Vorbegehung durchführen. Es sind folgende Sachverhalte zu prüfen: Alle Abteilungen sind offen, sauber und trocken; die Tanks sind gut gelüftet und gasfrei, bewegliche oder hängende Gegenstände sind gesichert, und ihr jeweiliger Standort ist vermerkt; die Pendel und die Gewichte sind an Ort und Stelle; ein Kran oder eine andere Möglichkeit, die Krängungsgewichte zu bewegen, und die erforderlichen Zeichnungen und Ausrüstungsgegenstände sind vorhanden. Vor Beginn des Krängungsversuches soll die verantwortliche Person:

- .1 die Wetterbedingungen beobachten. Die nachteiligen Einflüsse einer Kombination von Wind, Sturm und Seegang können zu Schwierigkeiten führen oder sogar zu einem ungültigen Versuch aufgrund folgender Sachverhalte:
  - .1 genaue Aufzeichnung des Freibords und des Tiefgangs nicht möglich;
  - .2 übermäßige oder unregelmäßige Pendelschwingungen
  - .3 Veränderungen bei unvermeidlichen überlagerten Krängungsmomenten.

In einigen Fällen, es sei denn die Bedingungen können durch das Verholen des Schiffes an einen besseren Platz hinreichend verbessert werden, kann es notwendig sein, den Krängungsversuch später durchzuführen oder ganz zu verschieben. Größere Mengen von Regenwasser, Schnee oder Eis müssen vor dem Krängungsversuch von Bord des Schiffes gebracht werden. Wenn schwierige Wetterbedingungen früh genug festgestellt werden und die Wettervorhersage keine Besserung erkennen lässt, ist der Vertreter der Verwaltung vor dem Verlassen seines Büros zu informieren und ein anderes Datum zu vereinbaren;

- .2 das Schiff kurz begehen, um sich zu vergewissern, dass das Schiff für die Durchführung des Krängungsversuches vollständig genug fertig gestellt ist und sich die gesamte Ausrüstung an Ort und Stelle befindet. Die geschätzte Zahl der zum Zeitpunkt des Krängungsversuches noch nicht an Bord befindlichen Gegenstände soll in der Versuchsbeschreibung enthalten sein, die der Verwaltung zugeleitet wird. Dies ist erforderlich, damit der Vertreter der Verwaltung die Werft oder den verantwortlichen Schiffbauingenieur entsprechend anweisen kann, wenn nach seiner Meinung das Schiff für die Durchführung des Krängungsversuches nicht genügend fertig gestellt ist, und ein neuer Termin gefunden werden muss. Wenn der Zustand des Schiffes in der Darstellung des Versuchsverfahrens nicht hinreichend genau beschrieben ist und der Vertreter der Verwaltung zum Zeitpunkt des Krängungsversuches der Meinung ist, dass das Schiff sich in einem Zustand befindet, in dem ein genauer Krängungsversuch nicht durchgeführt werden kann, kann der Vertreter der Verwaltung den Krängungsversuch ablehnen und verlangen, dass der Versuch zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen wird;
- .3 alle leeren Tanks begehen, nachdem festgestellt ist, dass sie gut belüftet und gasfrei sind, um sicherzustellen, dass sie trocken und frei von Restmengen sind. Es ist sicherzustellen, dass alle vollständig gefüllten Tanks tatsächlich voll sind und keine Luftpolster enthalten. Die für den Krängungsversuch vorgesehene Flüssigkeitsladung soll in dem der Verwaltung vorzulegenden Verfahren berücksichtigt sein;
- .4 das gesamte Schiff besichtigen, um alle Gegenstände zu ermitteln, die noch auf das Schiff gebracht oder vom Schiff geholt oder auf dem Schiff versetzt oder verschoben werden müssen, um den Leergewichtszustand des Schiffes herzustellen. Jeder Gegenstand soll eindeutig hinsichtlich seines Gewichtes und seiner Anordnung nach Höhe und Länge festgestellt werden. Erforderlichenfalls soll die Anordnung querschiffs auch festgehalten werden. Die während des Krängungsversuches vorhandenen Krängungsgewichte, die Pendel und alle vorübergehend vorhandenen Ausrüstungsgegenstände, Pallhölzer sowie die Personen an Bord gehören zu den Gewichten, die vom Schiff entfernt werden müssen, um den Leerschiffszustand zu bestimmen. Die Person, die die Leerschiffsdaten aufgrund der während des Krängungsversuches und der Begehung ermittelten Daten berechnet und/oder den Krängungsversuch prüft, könnte während des Krängungsversuches nicht anwesend gewesen sein und soll in die Lage versetzt werden, die genaue Lage der Gegenstände anhand der aufgezeichneten Daten und den Zeichnungsunterlagen zu rekonstruieren. Alle Tanks, die Flüssigkeiten enthalten, sollen genau gepeilt und die Peilungen festgehalten werden;
- .5 Es kann sein, dass die Gewichte einiger an Bord vorhandener oder noch an Bord zu bringender Gegenstände geschätzt werden müssen. Wenn dies notwendig ist, ist es am sichersten, wenn die folgenden Faustregeln beachtet werden:

- .1 Wenn Gewichte, die noch an Bord kommen, geschätzt werden:
  - .1.1 Gegenstände, die dem oberen Bereich des Schiffes hinzugefügt werden, sind schwerer zu schätzen;
  - .1.2 Gegenstände, die dem unteren Bereich des Schiffes hinzugefügt werden, sind leichter zu schätzen;
- .2 Wenn Gewichte, die von Bord entfernt werden müssen, geschätzt werden:
  - .2.1 Gegenstände, die vom oberen Bereich des Schiffes entfernt werden sollen, sind leichter zu schätzen;
  - .2.2 Gegenstände, die vom unteren Bereich des Schiffes entfernt werden sollen, sind schwerer zu schätzen;
- .3 Wenn Gegenstände, die an Bord anders angeordnet werden müssen, geschätzt werden:
  - .3.1 Gegenstände, die an einen höher gelegenen Punkt des Schiffes verlagert werden, sind höher zu schätzen;
  - .3.2 Gegenstände, die an einen niedrigeren Punkt des Schiffes verlagert werden, sind niedriger zu schätzen.

### 4.2 Freibord- und Tiefgangablesungen

**4.2.1** Tiefgangablesungen sollen durchgeführt werden, um die Lage der Wasserlinie im Hinblick auf das Leerschiffsgewicht des Schiffes zum Zeitpunkt des Krängungsversuchs festzustellen. Es wird empfohlen, dass mindestens fünf Freibordablesungen in ungefähr gleichem Abstand zueinander an jeder Schiffseite durchgeführt werden oder dass alle Tiefgangsmarken (vorschiffs, mittschiffs und achterschiffs) auf jeder Seite des Schiffes abgelesen werden. Tiefgangablesungen sollen durchgeführt werden, um die an Hand der Freibordablesungen bestimmte Wasserlinie zu verifizieren oder die senkrechte Lage der Tiefgangsmarken des Schiffes zu überprüfen, wo ihre Anordnung noch nicht bestätigt wurde. Die Lage jeder Freibordablesung ist deutlich anzukennzeichnen. Die Lage der Länge nach soll genau bestimmt und vermerkt werden, zumal die Seitenhöhe an jedem Punkt dem Liniennriss des Schiffes entnommen werden kann. Alle Freibordablesungen sollen eine Anmerkung enthalten, aus der hervorgeht, ob der Überstand des Scherganges und die Höhe des Überstands über dem Deck bei der Messung berücksichtigt wurden.

**4.2.2** Tiefgang- und Freibordablesungen sollen unmittelbar vor oder unmittelbar nach dem Krängungsversuch erfolgen. Die Krängungsgewichte sollen an Bord und an ihrem Platz sein, ebenso sollen alle Personen, die sich während des Krängungsversuches an Bord befinden, einschließlich derjenigen, die die Pendelablesung durchführen, an Bord und während der Ablesungen an ihrem Platz sein. Dies ist insbesondere bei kleinen Schiffen wichtig. Wenn die Ablesungen nach dem Versuch erfolgen, soll das Schiff im gleichen Zustand gehalten werden wie während des Versuches. Auf kleineren Schiffen mag es notwendig erscheinen, den Einfluss der Messmannschaft auf die Krängung und den Trimm auszugleichen. Wenn es möglich ist, sollen die Ablesungen von einem kleinen Boot aus erfolgen.

**4.2.3** Ein kleines Boot sollte vorhanden sein, um die Freibord- und Tiefgangsmarken abzulesen. Dieses soll einen geringen Freibord haben, um genaue Ablesungen zu ermöglichen.

**4.2.4** Das spezifische Gewicht des umgebenden Wassers soll zu diesem Zeitpunkt bestimmt werden. Die Proben sollen aus einer hinreichend großen Wassertiefe gezogen werden, um eine genaue Wiedergabe des Wassers zu gewährleisten, in dem das Schiff schwimmt, und keineswegs nur aus Oberflächenwasser bestehen, das Frischwasser und Regenwasser enthalten könnte. Ein Hydrometer soll in die Wasserprobe hineingelegt und das spezifische Gewicht abgelesen und vermerkt werden. Bei großen Schiffen wird empfohlen, Proben des umgebenden Wassers am vorderen Ende des Schiffes, mittschiffs und an dem hinteren Ende zu entnehmen und einen Durchschnittswert zu ermitteln. Bei kleinen Schiffen genügt es, eine Probe auf der Höhe des Mittschiffsbereichs zu ziehen. Die Wassertemperatur soll festgestellt und, sofern erforderlich, das gemessene spezifische Gewicht des Wassers, wenn es vom Standardwert abweicht, korrigiert werden. Eine Korrektur des spezifischen Gewichts des Wassers ist nicht erforderlich, wenn das spezifische Gewicht an der Stelle festgestellt wird, wo der Krängungsversuch durchgeführt wird. Eine Berichtigung ist erforderlich, wenn das spezifische Gewicht dann ermittelt wird, wenn die Proben temperatur von der Temperatur zum Zeitpunkt des Krängungsversuches abweicht (z. B. wenn das spezifische Gewicht im Büro festgestellt wird).

**4.2.5** Eine Tiefgangablesung kann die Ablesung eines bestimmten Freibords an dieser Stelle in Längsrichtung ersetzen, wenn Höhe und Lage der Tiefgangsmarken bei einer Kielinspektion des Schiffes im Trockendock auf ihre Richtigkeit überprüft wurden.

**4.2.6** Eine Vorrichtung, wie zum Beispiel ein Tiefgangsmessrohr, kann verwendet werden, um die Genauigkeit der Freibord-/Tiefgangablesungen zu verbessern, indem der Seegangseinfluss gedämpft wird.

**4.2.7** Die im Liniennriss eines Schiffes angegebenen Abmessungen beziehen sich normalerweise auf Mallkante. Im Falle der Seitenhöhe bedeutet dies den Abstand von der Innenseite der Bodenbeplattung bis zur Innenseite der Decksbeplattung. Um die Wasserlinie des Schiffes richtig in den Liniennriss einzuzeichnen, sollen die Freibordablesungen in Tiefgänge auf Mallkante umgerechnet werden. Gleiches gilt für die Tiefgangsmarkenablesungen, sie sind vom Außenmaß (Oberkante Kiel) umzurechnen, bevor sie eingezeichnet werden. Alle Abweichungen zwischen den Freibord-/Tiefgangablesungen sollen aufgeklärt werden.

**4.2.8** Der mittlere Tiefgang (das Mittel von Steuerbord- und Backbordablesung) soll für jede Stelle, der Freibord-/Tiefgangablesungen vorgenommen wurden, berechnet und in den Liniennriss des Schiffes oder in die Seitenansicht eingezeichnet werden, um sicherzustellen, dass alle Ablesungen stimmig sind und zusammen die richtige Wasserlinie kennzeichnen. Die sich ergebende Zeichnung soll entweder eine gerade Linie darstellen oder eine Wasserlinie, die entweder nach oben oder nach unten gewölbt ist. Bei unstimmen Ablesungen müssen die Freiborde und Tiefgänge erneut gemessen werden.

### 4.3 Die Krängung

4.3.1 Vor Bewegung der Krängungsgewichte ist folgendes zu prüfen:

- 1 die Festmachevorrichtung soll überprüft werden, um sicherzustellen, dass das Schiff frei schwimmt (dies muss vor jeder Pendelablesung erfolgen);
- 2 die Pendel sollen vermessen und ihre Länge vermerkt werden. Die Pendel müssen ausgerichtet sein, so dass bei Krängung des Schiffes der Draht dicht genug an der Messlatte vorbeiführt, sie aber nicht berührt, damit eine genaue Ablesung erfolgen kann. Eine beispielhafte Anordnung ist in Abbildung A1-2.4.6 dargestellt.
- 3 die Ausgangslage der Krängungsgewichte ist an Deck zu markieren. Dies kann durch Zeichnen der Umrisslinie der Krängungsgewichte auf Deck geschehen;
- 4 die Verständigungsanlage ist angemessen;
- 5 alle Personen befinden sich auf ihrem Platz.

4.3.2 Während des Krängungsversuches soll ein Diagramm gezeichnet werden, um sicherzustellen, dass annehmbare Daten erhalten werden. Dabei ist normalerweise auf der Abszisse des Diagramms das Krängungsmoment

(Gewicht x Verschiebeweg) aufzutragen und auf der Ordinate der Tangens des Krängungswinkels (Pendelausschlag/ Länge des Pendels). Die gezeichnete Linie muss nicht notwendigerweise durch den Nullpunkt oder einen anderen besonderen Punkt gehen, da kein Punkt gegenüber den anderen Punkten besonders hervorgehoben ist. Häufig wird eine lineare Regressionsanalyse benutzt, um eine Gerade zu erzeugen.

Eine Aufzeichnung aller Ablesungen für jedes Pendel während des Krängungsversuches trägt dazu bei, fehlerhafte Ablesungen zu entdecken. Da  $W(x)/\tan \varphi$  als konstant angenommen wird, sollte die gezeichnete Linie eine Gerade sein. Abweichungen von der Geraden sind ein Zeichen dafür, dass während des Krängungsversuches andere Momente auf das Schiff eingewirkt haben. Diese anderen Momente sollen festgestellt, die Ursache korrigiert und die Bewegung der Krängungsgewichte wiederholt werden, bis eine gerade Linie erreicht wird. Die Abbildungen A1-4.3.2-2 bis A1-4.3.2-5 stellen Beispiele dafür dar, wie einige dieser anderen Momente während des Krängungsversuches entdeckt werden können, mit einer Lösungsempfehlung für jeden Einzelfall. Der Einfachheit halber sind nur die Durchschnittswerte der Ablesungen auf den Krängungsdiagrammen vermerkt.

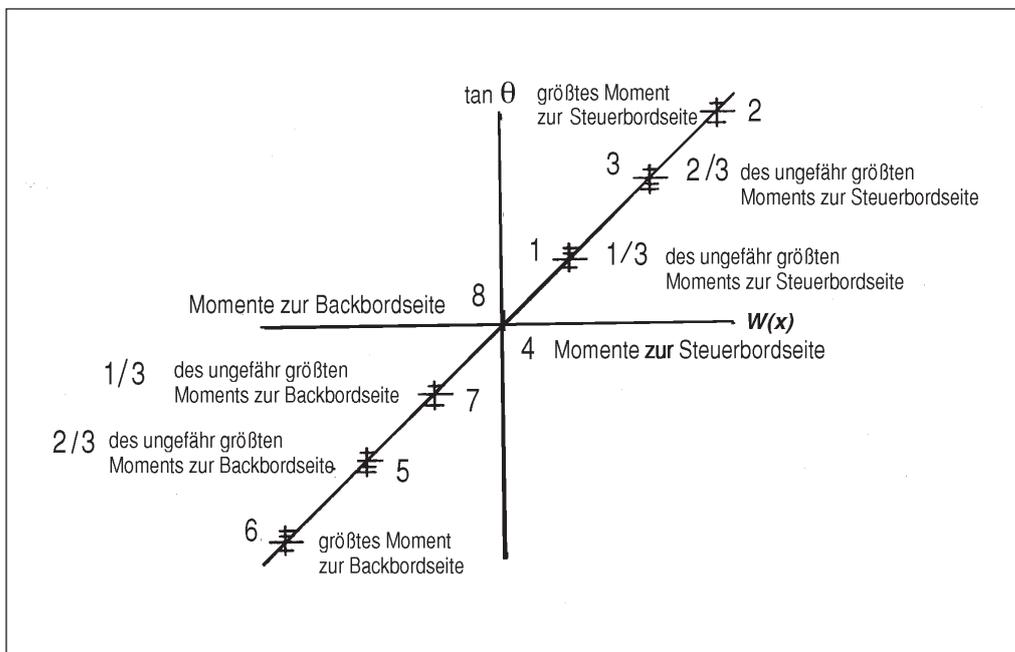


Abbildung A1-4.3.2-1

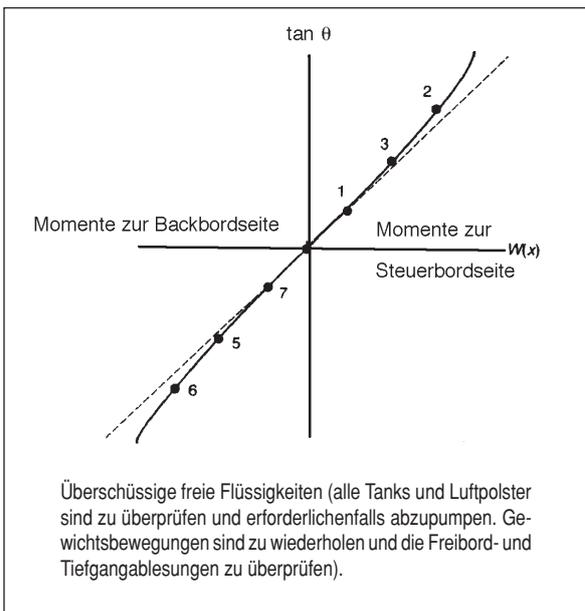


Abbildung A1-4.3.2-2

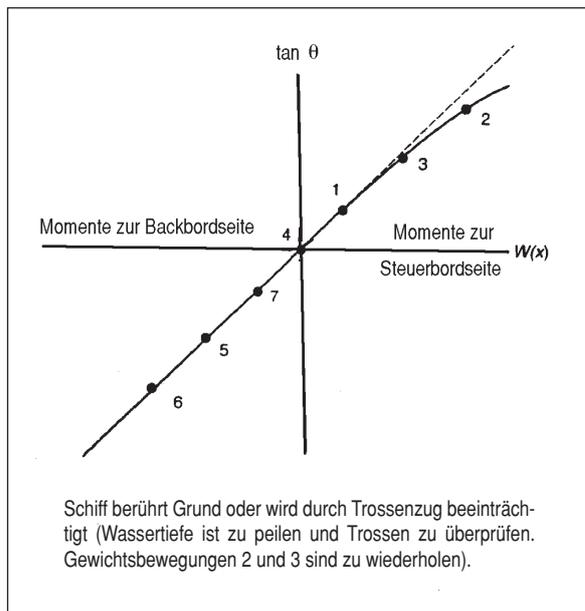


Abbildung A1-4.3.2-3

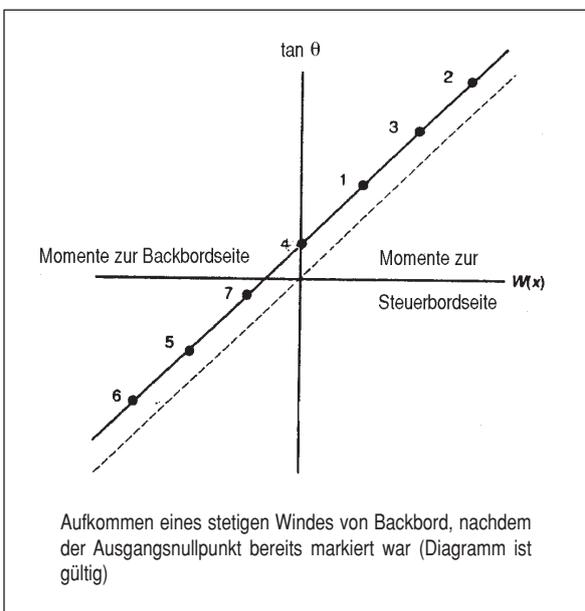


Abbildung A1-4.3.2-4

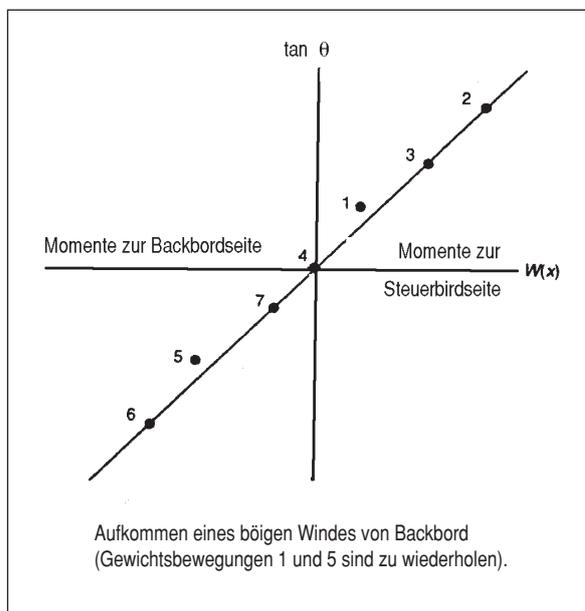


Abbildung A1-4.3.2-5

**4.3.3** Wenn alle Gegenstände und alle Personen an ihrem Platz sind, soll die Nullposition erreicht und der Rest des Versuches möglichst schnell durchgeführt werden, wobei auf Genauigkeit und eine ordnungsgemäß Durchführung zu achten ist, um die Möglichkeit einer Veränderung in den Umweltbedingungen während des Versuches möglichst gering zu halten.

**4.3.4** Vor jeder Pendelablesung soll jede Pendelstation der Versuchszentrale melden, wenn das Pendel zu schwingen aufgehört hat. Dann wird die Zentralstelle eine „Achtungsmeldung“ herausgeben und danach das Kommando „Markieren“ geben. Wenn „Markieren“ angesagt wurde, soll die Lage des Pendeldrahtes auf jeder Position vermerkt werden. Wenn der Draht geringfügig schwingt, soll der Mittelpunkt der Schwingung markiert werden. Ist jedoch ein Pendelableser der Meinung, dass die Ablesung fehlerhaft war, soll er die Kontrollstation informieren; der Messpunkt ist auf allen Pendelstationen erneut zu wiederholen. Ebenso wird verfahren, wenn die Kontrollstation eine Ungenauigkeit bei der Ablesung vermutet, auch dann muss der Vorgang auf allen Pendelstationen wiederholt werden. Neben dem auf der Messlatte abgelesenen Wert ist die Anzahl der Gewichtsbewegungen zu vermerken, so zum Beispiel eine 0 für die Ausgangsposition und 1 bis 7 für die Gewichtsbewegungen.

**4.3.5** Jede Gewichtsbewegung soll in der gleichen Richtung erfolgen, normalerweise querschiffs, so dass keine Trimmveränderung des Schiffes eintreten kann. Nach jeder Gewichtsbewegung soll der Verschiebeweg (Mittelpunkt bis Mittelpunkt) gemessen und das Krängungsmoment durch Multiplizieren des Verschiebeweges und des bewegten Gewichtes errechnet werden. Der Tangens ist für jedes Pendel durch Division des Ausschlages durch die Pendellänge zu errechnen. Die sich ergebenden Tangenswerte werden im Diagramm eingezeichnet. Unter der Voraussetzung, dass im Hinblick auf die  $\tan \varphi$  Werte eine gute Übereinstimmung zwischen allen Pendeln besteht, ist der Mittelwert der Pendelablesungen anstelle einer individuellen Ablesung einzuzeichnen.

**4.3.6** Es sollen Datenblätter für den Krängungsversuch benutzt werden, damit keine Daten vergessen werden und die Ergebnisse klar, präzise und in Form und Aussage stimmig sind. Vor dem Verlassen des Schiffes sollen der für den Krängungsversuch Verantwortliche und der Bedienstete der Verwaltung jedes Datenblatt als ein Zeichen der Übereinstimmung mit den aufgezeichneten Daten abzeichnen.

## Empfehlungen für Kapitäne von Fischereifahrzeugen hinsichtlich des Ertragens einer Vereisung des Fahrzeuges

### 1 Vor dem Auslaufen

**1.1** Der Kapitän muss, wie es vor Antritt jeder Reise zu jeder Jahreszeit der Fall ist, zunächst sicherstellen, dass sich das Fahrzeug in einem seetüchtigen Zustand befindet. Folgenden grundlegenden Anforderungen ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken:

- .1 die Beladung des Fahrzeuges soll sich innerhalb der für die Jahreszeit vorgeschriebenen Grenzen bewegen (Abschnitt 1.2.1);
- .2 Wetterdichtigkeit und Verlässlichkeit der Verschlusseinrichtungen für Ladeluken und Zugangsluken für äußere Türen und alle anderen Öffnungen im Deck und den Aufbauten des Fahrzeuges und die Wasserdichtigkeit von runden Fenstern und Pforten oder ähnlichen Öffnungen an den Seiten unterhalb des Freibordeckes sind zu prüfen;
- .3 der Zustand der Wasserpforten und Speigatte sowie der verlässliche Betriebszustand ihrer Verschlussvorrichtungen ist zu prüfen;
- .4 Notfalleinrichtungen und Rettungsmittel und ihre betriebliche Verlässlichkeit;
- .5 die betriebliche Verlässlichkeit aller externen und internen Kommunikationseinrichtungen;
- .6 Zustand und betriebliche Verlässlichkeit des Bilgen- und Ballastpumpensystems.

**1.2** Weiterhin muss der Kapitän im Hinblick auf eine mögliche Vereisung

- .1 den ungünstigsten Ladefall mit den genehmigten Stabilitätsunterlagen vergleichen im Hinblick auf Brennstoff- und Wasserverbrauch, die Verteilung der Vorräte, der Ladung und des Fanggeräts zusammen mit einer Gewichtszunahme durch eine mögliche Vereisung;
- .2 sich dessen bewusst sein, dass es aufgrund ihrer großen Oberfläche und dem hohen Schwerpunkt einer Vereisung gefährlich ist, Vorräte und Fanggerät an offenen Wetterdecksplätzen zu stauen;
- .3 sicherstellen, dass ein vollständiger Satz warmer Bekleidung für die gesamte Besatzung an Bord vorhanden ist, ebenso ein vollständiger Satz von Handwerkszeug und anderen Vorrichtungen zur Bekämpfung einer Vereisung, eine typische Liste hierzu ist für kleine Fahrzeuge in Abschnitt 4 dieses Anhangs aufgeführt;
- .4 sicherstellen, dass der Ort, an dem die Hilfsmittel zur Bekämpfung des Eises untergebracht sind, der Besatzung bekannt sind, ebenso der Gebrauch dieser Vorrichtungen, und dass Übungen dazu durchgeführt werden, damit die Besatzungsmitglieder ihre Aufgaben kennen und die notwendigen praktischen Fertigkeiten erwerben, um im Fall einer Vereisung die Sicherheit des Fahrzeuges zu gewährleisten;

- .5 sich selbst mit den meteorologischen Bedingungen in den Fanggebieten und auf dem Reiseweg zum Bestimmungsort vertraut machen; vergleichende Karten des Gebiets und Wettervorhersagen studieren; Kenntnisse über warme Strömungen in der Nähe der Fanggebiete und über den Verlauf der nächsten Küstenlinie, das Vorhandensein von geschützten Buchten und über die Lage von Eisfeldern und deren Grenzen erwerben;
- .6 sich vertraut machen mit den Sendezeiten der Radiostationen für die Wettervorhersagen und Warnungen über Vereisungen in dem Gebiet der betreffenden Fischgründe.

### 2 Auf See

**2.1** Während der Reise und wenn sich das Schiff in den Fanggebieten befindet, soll sich der Kapitän selbst über die Langzeit- und Kurzzeitwettervorhersagen auf dem Laufenden halten, auch soll er dafür Sorge tragen, dass die nachfolgenden systematischen Wetterbeobachtungen durchgeführt und systematisch aufgezeichnet werden:

- .1 Lufttemperatur und Meeresoberflächentemperatur;
- .2 Windrichtung und -stärke;
- .3 Richtung und Höhe der Wellen und Seegangsstärke;
- .4 Luftdruck, Luftfeuchtigkeit;
- .5 Häufigkeit von Spritzwasser an Deck pro Minute und Intensität der Vereisung an verschiedenen Teilen des Fahrzeuges pro Stunde.

**2.2** Alle beobachteten Daten sollen im Logbuch des Fahrzeuges vermerkt werden. Der Kapitän soll die Wettervorhersagen und die Eiskarten mit den tatsächlichen meteorologischen Bedingungen vergleichen und die Wahrscheinlichkeit einer Vereisung und ihre Intensität abschätzen.

**2.3** Tritt die Gefahr einer Vereisung auf, sind die folgenden Maßnahmen ohne Verzögern einzuleiten:

- .1 Alle Mittel zur Bekämpfung der Vereisung sollen einsetzbar sein;
- .2 Die Fangarbeiten sollen gestoppt werden; das Fanggerät soll an Bord genommen und unter Deck verstaut werden. Wenn dieses nicht getan werden kann, soll das Fanggerät wie für Sturmbedingungen an seinem vorgeschriebenen Platz gestaut werden. Es ist besonders gefährlich, das Fanggerät hängen zu lassen, weil seine Vereisungsoberfläche groß ist und der Aufhängepunkt normalerweise sehr hoch liegt.
- .3 Fässer und Behälter mit Fisch, Verpackungen, das gesamte Gerät und die Vorräte, die an Deck liegen, sowie alle tragbaren Einrichtungen sollen in verschlossenen Räumen so niedrig wie möglich gestaut und festgelaicht werden.

- .4 Die Ladung in Laderäumen und anderen Räumen soll so niedrig wie möglich gelagert und festgelaicht werden.
- .5 Die Ladebäume sollen abgesenkt und gelaicht werden.
- .6 Die Decksmaschinen, die Trossenwinde und Boote sollen mit Segeltuch abgedeckt werden.
- .7 Strecktaue sollen an Deck befestigt werden.
- .8 Wasserpforten mit Klappen sollen betriebsbereit gehalten werden, alle Gegenstände in der Nähe von Speigatten und Wasserpforten, die eine Entwässerung des Decks behindern könnten, sind zu entfernen.
- .9 Alle Ladeluken und Niedergangsluken, Mannlochdeckel, wetterdichte äußere Türen in Aufbauten und Deckshäusern und Bullaugen sollen verschlossen und gesichert sein, um eine vollständige Wetterdichtigkeit des Fahrzeuges zu gewährleisten. Der Zugang zum Wetterdeck von den inneren Räumen soll nur durch das Aufbaudeck erlaubt sein.
- .10 Es soll kontrolliert werden, inwieweit die Menge von Ballastwasser an Bord und seine Anordnung mit den Empfehlungen in den „Stabilitätsempfehlungen für Kapitäne“ übereinstimmt; wenn genügend Freibord vorhanden ist, sind alle leeren Bodentanks, die an das Ballastrohrsystem angeschlossen sind, mit Wasserballast zu füllen.
- .11 Die gesamte Brandbekämpfungs-, Notfall- und Rettungsausrüstung soll einsatzbereit sein.
- .12 Alle Entwässerungssysteme sind auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen.
- .13 Die Decksbeleuchtung und die Scheinwerfer sind zu prüfen.
- .14 Es ist zu überprüfen und sicherzustellen, dass jedes Besatzungsmitglied warme Kleidung hat.
- .15 Eine verlässliche Wechselsprech-Funkverbindung mit Landstationen und anderen Fahrzeugen sollte aufgebaut sein; zu vorgegebenen Zeiten sind Funkrufe vorzusehen.

**2.4** Der Kapitän soll versuchen, das Fahrzeug aus einem gefährlichen Gebiet herauszuführen, und dabei daran denken, dass die windabgewandten Bereiche eines Eisfeldes, Gebiete mit einer warmen Strömung und geschützte Küstengebiete gute Schutzmöglichkeiten für ein Fahrzeug bieten, wenn eine Vereisung droht.

**2.5** Kleine Fischereifahrzeuge sollen sich in den Fanggebieten nahe zusammen oder in der Nähe größerer Fahrzeuge aufhalten.

**2.6** Es wird daran erinnert, dass das Einfahren eines Fahrzeuges in ein Eisfeld eine gewisse Gefahr für den Schiffskörper darstellt, insbesondere dann, wenn hoher Seegang herrscht. Daher soll das Fahrzeug rechtwinklig zur Eisfeldkante mit geringer Geschwindigkeit ohne Trägheit in das Eisfeld hineinfahren. Es ist weniger gefährlich, mit dem Bug gegen den Wind in das Eisfeld hineinzufahren. Muss das Fahrzeug das Eisfeld mit achterlichem Wind anfahren, ist zu beachten, dass der Rand des Eises auf der Wind-

seite dichter ist. Es ist wichtig, in ein Eisfeld an einer Stelle hineinzufahren, an der die Schollen am kleinsten sind.

### **3 Während der Vereisung**

**3.1** Wenn trotz aller getroffenen Maßnahmen das Fahrzeug nicht in der Lage ist, das gefährliche Gebiet zu verlassen, sind alle verfügbaren Mittel für die Entfernung des Eises einzusetzen, solange das Schiff einer Vereisung ausgesetzt ist.

**3.2** Abhängig vom Fahrzeugtyp sind alle oder einige der nachfolgend aufgeführten Eisbekämpfungsmaßnahmen anzuwenden:

- .1 Entfernung des Eises mit Hilfe kalten Druckwassers;
- .2 Entfernung des Eises mit heißem Wasser und Dampf;
- .3 Wegbrechen des Eises mit Brecheisen, Äxten, Pickhämmern, Schabern oder hölzernen Vorschlaghämmern und Entfernen des Eises mit Schaufeln.

**3.3** Beginnt die Vereisung, soll der Kapitän die nachfolgend genannten Empfehlungen berücksichtigen und ihre strikte Einhaltung sicherstellen:

- .1 Der Eigner ist unverzüglich über die Vereisung zu informieren, und es ist mit ihm eine beständige Funkverbindung aufzubauen.
- .2 Mit den am nächsten stehenden Fahrzeugen ist eine Funkverbindung aufzubauen und sicherzustellen, dass sie aufrechterhalten bleibt.
- .3 Auf keinen Fall ist fortschreitende Vereisung des Fahrzeuges zuzulassen; unverzüglich sind Maßnahmen zur Entfernung des Eises von den Aufbauten des Fahrzeuges einzuleiten, selbst die dünnste Eisschicht und Eisschlamm sind vom oberen Deck zu entfernen.
- .4 Eine ständige Überprüfung der Stabilität des Fahrzeuges durch Rollzeitmessung ist während der Vereisung durchzuführen. Wenn die Rollperiode auffallend zunimmt, sind unverzüglich alle möglichen Maßnahmen zu treffen, um die Stabilität des Fahrzeuges zu erhöhen.
- .5 Es ist sicherzustellen, dass jedes Besatzungsmitglied an Deck warme Kleidung und einen Sicherheitsgurt trägt, der an der Reling befestigt ist.
- .6 Es ist zu beachten, dass die Arbeit der Besatzung beim Entfernen des Eises die Gefahr von Erfrierungen in sich birgt. Aus diesem Grund muss sichergestellt werden, dass die an Deck arbeitenden Leute regelmäßig abgelöst werden.
- .7 Folgende Bauteile und Geräte des Fahrzeuges sind bevorzugt eisfrei zu halten:
  - .7.1 Antennen
  - .7.2 Positions- und Navigationslichter
  - .7.3 Wasserpforten und Speigatte
  - .7.4 Rettungsfahrzeuge
  - .7.5 Stage, Wanten, Masten und Takelage
  - .7.6 Türen von Aufbauten und Deckshäusern
  - .7.7 Ankerwinde und Klüsen.

- .8 Eis von großen Oberflächen des Fahrzeuges ist beginnend mit den oberen Aufbauten (wie z. B. Brücken, Deckshäuser usw.) zu entfernen, weil auch kleine Eismengen darauf eine drastische Verschlechterung der Stabilität des Fahrzeuges bewirken.
- .9 Ist die Verteilung des Eises unsymmetrisch und entwickelt sich eine Schlagseite, muss das Eis von der tiefer liegenden Seite zuerst entfernt werden. Es ist zu beachten, dass jede Korrektur der Schlagseite des Fahrzeuges durch Umpumpen von Brennstoff oder Wasser von einem Tank in einen anderen die Stabilität verringern kann, weil während des Vorganges beide Tanks teilgefüllt sind.
- .10 Bildet sich eine beträchtliche Eismenge am Bug und tritt eine Vertrimmung ein, muss das Eis sehr schnell entfernt werden. Der Wasserballast kann anders verteilt werden, um den Trimm zu verringern.
- .11 Das Eis von Wasserpforten und Speigatten ist rechtzeitig zu entfernen, um sicherzustellen, dass ein freier Abfluss des Wassers von Deck erfolgen kann.
- .12 Die Ansammlung von Wasser innerhalb des Schiffskörpers ist regelmäßig zu überprüfen.
- .13 Das Fahren im nachlaufenden Seegang ist zu vermeiden, weil dies die Stabilität des Fahrzeuges drastisch verschlechtern kann.
- .14 Im Logbuch des Fahrzeuges sind die Dauer, die Art und die Intensität der Vereisung, die Menge des Eises auf dem Fahrzeug, die getroffenen Maßnahmen zur Eisentfernung und ihre Wirksamkeit zu vermerken
- .15 Falls trotz aller getroffenen Maßnahmen, das Fahrzeug während der Vereisung zu halten, die Besatzung gezwungen ist, das Fahrzeug zu verlassen und in ein Rettungsfahrzeug zu gehen (Rettungsboote, Flöße),

soll zum Schutz ihres Lebens, alles Mögliche getan werden, um alle Besatzungsmitglieder mit warmer Kleidung oder mit besonderen Anzügen auszustatten und um eine ausreichende Zahl von Rettungsleinen und Eimern für ein zügiges Ausschöpfen des in das Rettungsboot eingedrungenen Wassers vorzusehen.

#### 4 Liste der Ausrüstungsgegenstände und des Handwerkszeugs

Typische Liste der Ausrüstung und des Handwerkszeugs für das Entfernen des Eises:

- .1 Brecheisen;
- .2 Äxte mit langem Griff
- .3 Pickhaken;
- .4 metallene Schaber;
- .5 Metallschauffeln;
- .6 hölzerne Hämmer;
- .7 Strecktaue, die auf jeder Seite des offenen Decks gespannt werden, die mit Leitringen versehen sind, an denen kurze Taue befestigt werden können.

Sicherheitsgurte mit Karabinerhaken, die an die kurzen Taue angehakt werden können, sollen mindestens für die Hälfte der Besatzung (aber mindestens 5 Sätze) vorhanden sein.

*Anmerkung:*

- 1 Die Anzahl des Handwerkszeugs und der Rettungsmittel kann auf Anweisung des Schiffseigners erhöht werden.
- 2 Schläuche, die für die Bekämpfung der Vereisung eingesetzt werden können, sollen einsatzbereit an Bord sein.