

**Bekanntmachung des  
Internationalen Codes für die  
sichere Beförderung von Schüttgetreide  
(Entschließung MSC.23(59))  
(Internationaler Getreide-Code)**



## 4. Ladung

### 4.1

#### **Bekanntmachung des Internationalen Codes für die sichere Beförderung von Schüttgetreide (Entschließung MSC.23(59)) (Internationaler Getreide-Code)**

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
|           | Änderung der Bekanntmachung   | 1/2 |
|           | <b>Text der Bekanntmachung</b>  | 3   |
|           | <b>Text der Entschließung</b>   | 3   |
|           | <b>Vorwort</b>  | 4   |
|           | <b>Teil A:</b>  |     |
|           | <b>Besondere Vorschriften</b>   |     |
| <b>1</b>  | <b>Anwendungsbereich</b>  | 4   |
| <b>2</b>  | <b>Begriffsbestimmungen</b>   | 4   |
| <b>3</b>  | <b>Genehmigung</b>  | 5   |
| <b>4</b>  | <b>Gleichwertiger Ersatz</b>  | 5   |
| <b>5</b>  | <b>Ausnahmen für bestimmte Reisen</b>   | 5   |
| <b>6</b>  | <b>Unterlagen hinsichtlich der Stabilität des Schiffes<br/>und der Beladung mit Getreide</b>  | 5   |
| <b>7</b>  | <b>Stabilitätsvorschriften</b>  | 6   |
| <b>8</b>  | <b>Stabilitätsvorschriften für vorhandene Schiffe</b>   | 6   |
| <b>9</b>  | <b>Nicht-obligatorische Stabilitätsvorschriften für Schiffe<br/>ohne Genehmigung, die Teilladungen von Schüttgetreide<br/>befördern</b> | 7   |
| <b>10</b> | <b>Stauen von Schüttgetreide</b>  | 7   |
| <b>11</b> | <b>Festigkeit der Getreideeinrichtungen</b>   | 8   |
| 11.1      | Holz  | 8   |
| 11.2      | Zulässige Spannungen  | 8   |
| 11.3      | Andere Werkstoffe   | 8   |
| 11.4      | Stützen   | 8   |
| 11.5      | Zusammengesetzte Elemente   | 8   |
| 11.6      | Teilschotte   | 9   |
| <b>12</b> | <b>Beidseitig belastete Schotte</b>   | 9   |
| 12.1      | Losnehmbare Schotte   | 9   |
| 12.2      | Andere Werkstoffe   | 9   |
| 12.3      | Stützen   | 9   |
| 12.4      | Streben   | 9   |
| 12.5      | Stage   | 10  |
| <b>13</b> | <b>Einseitig belastete Schotte</b>  | 10  |
| 13.1      | Längsschotte  | 10  |
| 13.2      | Querschotte   | 11  |
| <b>14</b> | <b>Muldenstauung</b>  | 13  |
| <b>15</b> | <b>Bündeln von Schüttgetreide</b>   | 13  |
| <b>16</b> | <b>Überstauung</b>  | 14  |
| <b>17</b> | <b>Laschung</b>   | 14  |
| <b>18</b> | <b>Sichern mit Drahtgeflecht</b>  | 15  |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
|          | <b>Teil B:</b>  |           |
|          | <b>Berechnung angenommener Krängungsmomente<br/>und allgemeine Annahmen</b>                     |           |
| <b>1</b> | <b>Allgemeine Annahmen</b>  | <b>16</b> |
| <b>2</b> | <b>Angenommenes volumetrisches Krängungsmoment eines<br/>vollen Raumabschnitts, getrimmt</b>    | <b>17</b> |
| <b>3</b> | <b>Angenommenes volumetrisches Krängungsmoment eines<br/>vollen Raumabschnitts, ungetrimmt</b>  | <b>19</b> |
| <b>4</b> | <b>Angenommenes volumetrisches Krängungsmoment<br/>in Schächten</b>                             | <b>19</b> |
| <b>5</b> | <b>Angenommenes volumetrisches Krängungsmoment eines<br/>teilweise gefüllten Raumabschnitts</b> | <b>20</b> |
| <b>6</b> | <b>Andere Annahmen</b>  | <b>20</b> |

## Bekanntmachung des Internationalen Codes für die sichere Beförderung von Schüttgetreide (Getreide-Code)

Vom 24. September 1993

### BEKANNTMACHUNGEN

| Lfd. Nr. | Bekanntmachungen  | Datum      | Fundstelle                          | Geänderte §§/Artikel | Inkraftsetzung |
|----------|---|------------|-------------------------------------|----------------------|----------------|
| 1        | Bekanntmachung des internationalen Codes für die sichere Beförderung von Schüttgetreide | 24.09.1993 | VkBl.<br>Heft 24/1993<br>S. 835-848 | neu                  | 01.01.1994     |



---

## **Bekanntmachung des Internationalen Codes für die sichere Beförderung von Schüttgetreide (Internationaler Getreide-Code)**

**Vom 24. September 1993**

Der Internationale Code für die sichere Beförderung von Schüttgetreide (deutsche Übersetzung des Anhangs der IMO-Entschließung MSC.23 [59]) ist nach der Schiffssicherheitsverordnung und nach Regel VI/9 des Internationalen Übereinkommens von 1974/88 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS) verbindlich anzuwenden.

Der Code tritt am 1. Januar 1994 in Kraft und wird hiermit bekanntgemacht.

Bonn, den 24. September 1993

See 19/26.40.01-06/95 Va. 93

Bundesministerium für Verkehr  
Im Auftrag  
H i n z



# Internationaler Code für die sichere Beförderung von Schüttgetreide (Internationaler Getreide-Code)

## Vorwort

Als Reaktion auf die zunehmende Notwendigkeit einer umfassenden Regelung der Beförderung aller Ladungen, die Schiffe oder Personen an Bord gefährden können, faßte der Schiffssicherheitsausschuß der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) den Beschluß, das ursprüngliche Kapitel VI des SOLAS-Übereinkommens von 1974, das detaillierte Bestimmungen über die Beförderung von Schüttgetreide enthielt, durch Vorschriften allgemeinerer Art zu ersetzen und für die Aufnahme der detaillierten Regelungen für Getreide einen verbindlichen Code zu schaffen.

Auf seiner neunundfünfzigsten Tagung nahm der Ausschuß mit Entschließung MSC.22 (59) Änderungen des SOLAS-Übereinkommens von 1974 an, zu denen auch ein in der genannten Weise neugefaßtes Kapitel VI gehört. Teil C der Neufassung von Kapitel VI befaßt sich mit der Beförderung von Getreide und wird ergänzt durch den Internationalen Code für die sichere Beförderung von Schüttgetreide, der auf der gleichen Tagung vom Ausschuß mit Entschließung MSC.23 (59) angenommen wurde und im folgenden wiedergegeben wird. Dieser Code tritt am 1. Januar 1994 in Kraft, also am Tage des Inkrafttretens der Änderungen von SOLAS-Kapitel VI.

Bei der Beschlußfassung über die Entschließung MSC.23 (59) anerkannte der Ausschuß, daß die IMO-Getreidebeförderungsregeln (Entschließung A.264 (VIII)) für solche Schiffe weiterhin gelten sollen, deren Registerstaaten zwar Vertragsparteien des SOLAS-Übereinkommens von 1960, nicht jedoch des SOLAS-Übereinkommens von 1974, sind.

## Teil A Besondere Vorschriften

### 1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Code gilt für Schiffe jeglicher Größe, einschließlich für solche mit einer Bruttoreaumzahl von weniger als 500, die für die Beförderung von Schüttgetreide eingesetzt werden, wenn auf diese Kapitel VI Teil C des SOLAS-Übereinkommens von 1974/88 in seiner jeweils geltenden Fassung anzuwenden ist.

1.2 Im Sinne dieses Codes bezeichnet der Ausdruck „gebaute Schiffe“, „Schiffe, deren Kiel gelegt ist oder die sich in einem entsprechenden Bauzustand befinden“.

### 2 Begriffsbestimmungen

2.1 Der Ausdruck „Getreide“ umfaßt Weizen, Mais, Hafer, Roggen, Gerste, Reis, Hülsenfrüchte und Saatgut einschließlich veredelter Formen mit einem dem Getreide in seinem natürlichen Zustand ähnlichen Verhalten.

2.2 Der Ausdruck „voller Raumabschnitt, getrimmt“ bezieht sich auf einen Laderaum, in dem nach dem Laden und Trimmen gemäß Nr. A 10.2 die Getreideschüttung den höchstmöglichen Stand erreicht.

2.3 Der Ausdruck „voller Raumabschnitt, ungetrimmt“ bezieht sich auf einen Laderaum, der im Bereich des Lukenschachtes so weit wie möglich gefüllt wurde, der jedoch außerhalb des Lukenschachtes nicht getrimmt wurde gemäß Nr. A 10.3.1 für alle Schiffe bzw. Nr. A 10.3.2 für besonders geeignete Raumabschnitte.

2.4 Der Ausdruck „teilweise gefüllter Raumabschnitt“ bezieht sich auf einen Laderaum, in dem das Schüttgetreide nicht in der in Nr. A 2.2 oder A 2.3 beschriebenen Weise geladen ist.

2.5 Der Ausdruck „Überflutungswinkel“ ( $\Theta_1$ ) bedeutet den Krängungswinkel, bei dem Öffnungen im Schiffskörper, in Aufbauten oder Deckshäusern, die nicht wetterdicht verschlossen werden können, eintauchen. Dabei brauchen kleine Öffnungen, durch die eine fortschreitende Flutung nicht stattfinden kann, nicht als offen betrachtet zu werden.

2.6 Der Ausdruck „Staufaktor“ bezeichnet im Zusammenhang mit der Berechnung des durch Übergehen von Getreide verursachten Getreide-Krängungsmomentes das Volumen pro Masseneinheit der Ladung gemäß der Bescheinigung der Beladungsstelle; das bedeutet, daß kein Raumverlust in Abzug gebracht wird, wenn der Laderaum „gefüllt“ ist.

2.7 Der Ausdruck „besonders geeigneter Raumabschnitt“ bezieht sich auf einen Laderaum, der von seiner Bauweise her mindestens zwei senkrechte oder geneigte getreidedichte Längsschotten aufweist, die mit den Lukenlängsträgern zusammenfallen oder so angebracht sind, daß sie die Auswirkungen einer möglichen Querverschiebung von Getreide



begrenzen. Sofern es sich um geneigte Schotten handelt, müssen diese eine Neigung von mindestens 30 Grad gegen die Waagerechte aufweisen.

### 3 Genehmigung

3.1 Für jedes Schiff, das nach den Regeln dieses Codes beladen wird, ist von der Verwaltung, einer von ihr anerkannten Organisation oder einer im Namen der Verwaltung handelnden Vertragsregierung eine Genehmigung auszustellen. Sie gilt als Nachweis dafür, daß das Schiff in der Lage ist, diesen Regeln zu entsprechen.

3.2 Die Genehmigung ist neben den Stabilitätsunterlagen für Getreideladung, die dem Kapitän ermöglichen, den Vorschriften der Nr. A 7 zu entsprechen, mitzuführen oder in diese Unterlagen einzuarbeiten. Die in einem Handbuch zusammengefaßten Unterlagen müssen den Vorschriften der Nr. A 6.3 entsprechen.

3.3 Die Genehmigung, die Stabilitätsunterlagen für Getreideladung und die dazugehörigen Pläne können in der oder den Amtssprachen des ausstellenden Landes abgefaßt werden. Ist die verwendete Sprache weder Englisch noch Französisch, so muß der Text eine Übersetzung in eine dieser Sprachen enthalten.

3.4 Ein Doppel der Genehmigung, der Stabilitätsunterlagen für Getreideladung und der dazugehörigen Pläne ist an Bord mitzuführen, damit sie der Kapitän der Vertragsregierung des Landes, in dem der Ladehafen liegt, auf Verlangen zur Prüfung vorlegen kann.

3.5 Ein Schiff ohne Genehmigung darf so lange kein Getreide laden, bis der Kapitän der Verwaltung oder der im Namen der Verwaltung handelnden Vertragsregierung des Ladehafens nachweist, daß das Schiff im vorgesehenen Beladungszustand für die beabsichtigte Reise den Vorschriften dieses Codes entspricht (siehe auch Nr. A 8.3 und A 9).

### 4 Gleichwertiger Ersatz

Wird ein von der Verwaltung nach Regel I/5 des Internationalen Übereinkommens von 1974/88 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See in seiner jeweils geltenden Fassung anerkannter gleichwertiger Ersatz verwendet, so sind genaue Angaben darüber in der Geneh-

migung oder im Handbuch für Getreideladung zu vermerken.

### 5 Ausnahmen für bestimmte Reisen

Die Verwaltung oder eine im Namen der Verwaltung handelnde Vertragsregierung kann einzelne Schiffe oder Schiffsklassen von der Befolgung von Vorschriften befreien, wenn sie die Auffassung vertritt, daß der Reiseweg von Natur aus so geschützt ist und die Fahrtbedingungen derart sind, daß die Anwendung dieser besonderen Vorschriften unangemessen oder unnötig sind.

### 6 Unterlagen hinsichtlich der Stabilität des Schiffes und der Beladung mit Getreide

6.1 Vorgeschrieben sind Unterlagen in gedruckter Form, die dem Kapitän die Befolgung der Vorschriften dieses Codes bei der Beförderung von Schüttgetreide in der Auslandfahrt ermöglichen.

6.2 Unterlagen, die von der Verwaltung oder einer im Namen der Verwaltung handelnden Vertragsregierung anerkannt sind, müssen enthalten:

6.2.1 Schiffsdaten;

6.2.2 Leerschiffs-Displacement und senkrechter Abstand vom Schnittpunkt der Basislinie Oberkante Kiel mit der Mittellängsebene bis zum Massenmittelpunkt (KG);

6.2.3 Tafel der Korrekturwerte für freie Flüssigkeitsoberflächen;

6.2.4 Rauminhalte und Raummittelpunkte;

6.2.5 Kurve oder Tafel des Überflutungswinkels, wenn dieser kleiner als 40° ist, für den zulässigen Displacementbereich;

6.2.6 Kurven oder Tafeln der hydrostatischen Daten für den Bereich der Betriebstiefgänge;

6.2.7 Pantokarenen, die für den Zweck der Vorschriften in Nr. A 7 ausreichen und Kurven für 12° und 40° enthalten.

6.3 Unterlagen, die von der Verwaltung oder einer im Namen der Verwaltung handelnden Vertragsregierung genehmigt sind, müssen enthalten:

6.3.1 Kurven oder Tafeln der Rauminhalte, der vertikalen Raummittelpunkte und die angenommenen volumetrischen Krängungsmomente für jeden ganz oder teilweise gefüllten Raumabschnitt oder



jede entsprechende Raumkombination einschließlich der Einflüsse losnehmbarer Einrichtungen;

6.3.2 Tafeln oder Kurven der höchstzulässigen Krängungsmomente für verschiedene Werte des Deplacements und verschiedene vertikale Massenmittelpunkte, um dem Kapitän den Nachweis der Einhaltung der Bestimmungen der Nr. A 7.1 zu ermöglichen; dies ist nur für Schiffe erforderlich, deren Kiellegung nach dem Inkrafttreten dieses Codes erfolgt ist;

6.3.3 Einzelheiten der Abmessungen etwaiger losnehmbarer Einrichtungen und gegebenenfalls der zur Befolgung der Vorschriften in Nr. A 7, A 8 und A 9 notwendigen Vorkehrungen;

6.3.4 Beladungsanweisungen in Form von Hinweisen, welche die Vorschriften dieses Codes zusammenfassen;

6.3.5 ein ausgearbeitetes Beispiel als Anleitung für den Kapitän;

6.3.6 für Abfahrt und Ankunft zu erwartende typische Beladungszustände und, soweit notwendig, die ungünstigsten Zustände während der Reise. \*)

## 7 Stabilitätsvorschriften

7.1 Unter Berücksichtigung der sich beim Übergehen des Getreides ergebenden Krängungsmomente gemäß Teil B dieses Codes und Abbildung A 7 ist nachzuweisen, daß das Stabilitätsverhalten eines Schiffes, das Schüttgetreide befördert, während der ganzen Reise mindestens den folgenden Bedingungen genügt:

7.1.1 Der beim Übergehen des Getreides auftretende Krängungswinkel darf nicht größer sein als 12 Grad oder im Falle von am oder nach dem 1. Januar 1994 gebauten Schiffen als der Wert, bei dessen Erreichen die Seite des Decks ins Wasser eintaucht, je nachdem, welcher Wert kleiner ist;

7.1.2 im Diagramm der statischen Stabilität muß die Restfläche zwischen der Kurve der krängenden Hebelarme und der Kurve der aufrichtenden Hebelarme entweder bis zu dem zur maximalen Differenz zwischen den Ordinaten der beiden Kurven gehörenden Krängungswinkel, bis 40 Grad Krängungswinkel oder bis zum „Überflutungswinkel ( $\Theta_1$ )“ – je nachdem, wel-

cher Wert der kleinste ist – in allen Beladungszuständen mindestens gleich 0,075 m rad. sein;

7.1.3 unter Berücksichtigung eines Korrekturwerts für die von freien Flüssigkeitsoberflächen in Tanks ausgehenden Wirkungen darf die metazentrische Anfangshöhe 0,3 Meter nicht unterschreiten.

7.2 Vor dem Laden von Schüttgetreide muß der Kapitän, sofern dies von der Vertragsregierung des Landes, in dem der Ladehafen liegt, verlangt wird, die Fähigkeit des Schiffes nachweisen, während der ganzen Reise die in diesem Abschnitt vorgeschriebenen Stabilitätsbedingungen einzuhalten.

7.3 Nach dem Laden hat der Kapitän sicherzustellen, daß das Schiff aufrecht schwimmt, bevor es in See geht.

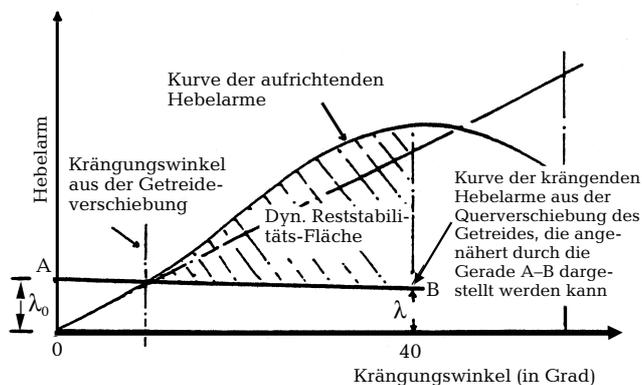


Abbildung A 7

Erläuterungen zu Abbildung A 7:

1)  $\lambda_0 = \frac{\text{Angenommenes volumetrisches Krängungsmoment a. d. Querverschiebung}}{\text{Staufaktor} \times \text{Deplacement}}$

$\lambda_{40} = 0,8 \cdot \lambda_0$   
 Staufaktor = Volumen je Masseneinheit der Getreideladung  
 Deplacement = Leerschiffsmasse, Brennstoff, Frischwasser, Vorräte usw. und Ladung.

2) Bei Anwendung dieser Vorschriften ist eine möglichst genaue Kurve der aufrichtenden Hebelarme aus einer ausreichenden Zahl von Pantokarenen – darunter denen für 12 Grad und 40 Grad – zu ermitteln.

## 8 Stabilitätsvorschriften für vorhandene Schiffe

8.1 Bei Anwendung dieses Abschnittes bedeutet der Ausdruck „vorhandenes Schiff“ „ein Schiff, dessen Kiel vor dem 25. Mai 1980 gelegt wurde“.

8.2 Bei einem vorhandenen Schiff, das nach Maßgabe von bereits gemäß Regel VI/12 von SOLAS 1960, IMO-EntschlieÙung A.184(VI) oder IMO-EntschlieÙung A.264(VIII) genehmigten Unterlagen beladen worden ist, wird ohne weiteres unterstellt, es besitze Intakstabilitätswerte, die mindestens den Vorschriften von Abschnitt A 7 dieses Codes entsprechen. Genehmigungen, durch die solche

\*) Es wird empfohlen, Beladungszustände für drei beispielhafte Staufaktoren anzugeben, beispielsweise für 1,25 Kubikmeter pro Tonne, für 1,50 Kubikmeter pro Tonne und 1,75 Kubikmeter pro Tonne.

Beladungen erlaubt werden, sind im Sinne von Nr. 7.2 dieses Codes ein ausreichender Nachweis.

- 8.3 Vorhandene Schiffe, die keine nach Abschnitt A 3 dieses Codes ausgestellte Genehmigung mitführen, dürfen die Bestimmungen von Abschnitt A 9 anwenden; dabei unterliegen sie keiner massenmäßigen Beschränkung für die Beförderung von Schüttgetreide.

## 9 Nicht-obligatorische Stabilitätsvorschriften für Schiffe ohne Genehmigung, die Teilladungen von Schüttgetreide befördern

- 9.1 Einem Schiff, das keine nach Abschnitt A 3 ausgestellte Genehmigung an Bord hat, kann dennoch gestattet werden, Schüttgetreide unter folgenden Bedingungen zu laden:

- 9.1.1 Die Gesamtmasse des Schüttgetreides darf ein Drittel der Tragfähigkeit des Schiffes nicht übersteigen;

- 9.1.2 alle „vollen Raumabschnitte, getrimmt“ sind mit Mittellängsschotten über die gesamte Raumlänge zu versehen, die sich von der Unterseite des Decks oder der Lukendeckel unterhalb der Decklinie nach unten bis zu einer Tiefe von wenigstens einem Achtel der größten Raumbreite bzw. 2,40 Meter, je nachdem, welcher Wert größer ist, erstrecken, sofern nicht die Muldenstauung gemäß Abschnitt A 14 anstelle eines Mittellängsschotts im Lukenbereich zugelassen werden kann, ausgenommen bei Leinsamen und anderen Samen mit ähnlichen Eigenschaften;

- 9.1.3 die Luken von „vollen Raumabschnitten, getrimmt“ sind zu schließen und die Lukendeckel sind zu sichern;

- 9.1.4 die freien Getreideoberflächen in „teilweise gefüllten Raumabschnitten“ sind eben zu trimmen und nach den Vorschriften der Abschnitte A 16, A 17 oder A 18 zu sichern;

- 9.1.5 während der ganzen Reise muß die metazentrische Höhe nach der Korrektur für den Einfluß der freien Flüssigkeitsoberflächen in Tanks den Wert 0,30 Meter oder den Wert haben, der sich aus der Formel

$$GM_r = \frac{L \times B \times Vd (0,25 B - 0,645 \sqrt{Vd \times B})}{SF \times \Delta \times 0,0875}$$

ergibt, je nachdem welcher Wert größer ist, wobei

L = die Summe der Längen aller vollen Raumabschnitte (Meter)

B = die Breite des Schiffes (Meter)

SF = den Staufaktor  
(Kubikmeter pro Tonne)

Vd = die nach Abschnitt B 1 errechnete mittlere Leerraumtiefe  
(Meter – Achtung; nicht Millimeter!)

$\Delta$  = das Displacement (Tonnen)

bedeutet;

- 9.1.6 der Kapitän weist der Verwaltung oder der im Namen der Verwaltung handelnden Vertragsregierung des Ladehafens nach, daß das Schiff in dem vorgesehenen Beladungszustand die Vorschriften dieses Abschnitts erfüllt.

## 10 Stauen von Schüttgetreide

- 10.1 Die freien Getreideoberflächen sind durch Trimmen, soweit erforderlich und angemessen, einzuebnen, um dadurch die Wirkung des Übergehens des Getreides möglichst zu verringern.

- 10.2 In einem „vollen Raumabschnitt, getrimmt“ ist Schüttgetreide so zu trimmen, daß alle Hohlräume unter den Decks und Lukendeckeln möglichst ausgefüllt sind.

- 10.3 In einem „vollen Raumabschnitt, ungetrimmt“ ist der Bereich des Lukenschachtes so weit wie möglich mit Schüttgetreide zu füllen, das außerhalb des Lukenschachtbereiches seinen natürlichen Schüttwinkel aufweisen darf. Ein „voller Raumabschnitt“ kann entsprechend eingestuft werden, sofern folgendes zutrifft:

- 10.3.1 Die Verwaltung, welche die Genehmigung erteilt, kann nach Maßgabe des Abschnittes B 6 Ausnahmen von den Vorschriften über das Trimmen zulassen, wenn sie überzeugt ist, daß die sich aus dem freien Getreidefluß in einem gegebenenfalls mit Füllrohren, perforierten Decks oder dergleichen versehenen Raumabschnitt ergebende Geometrie des Unterdeckleerraums bei der Berechnung der Leerräume ausreichend berücksichtigt worden ist,

oder

- 10.3.2 der Raumabschnitt ist „besonders geeignet“ wie in Nr. A 2.7 beschrieben; in diesem Fall kann von der Vorschrift zum Trimmen der Ladung an den Rändern des Raumabschnittes Befreiung erteilt werden.

- 10.4 Wenn sich über einem mit Getreide beladenen Unterraum kein Schüttgetreide oder andere Ladung befindet, sind die



- Lukendeckel in zulässiger Weise zu sichern, wobei das Gewicht der Lukendeckel und die fest eingebauten Luken-sicherungen zu berücksichtigen sind.
- 10.5 Wird Schüttgetreide über geschlossenen Zwischendeckslukendeckeln gestaut, die nicht getreidedicht sind, so sind die Lukendeckel durch Abkleben der Fugen oder Abdecken der gesamten Luken mit Persenningen, Abdeckkleidern oder anderem geeignetem Material getreidedicht zu machen.
- 10.6 In „teilweise gefüllten Raumabschnitten“ müssen nach dem Laden alle freien Getreideoberflächen eingeebnet sein.
- 10.7 Wird die durch Übergehen des Getreides bewirkte schädliche Krängung nicht nach diesem Code berücksichtigt, so muß die Oberfläche des Schüttgetreides in einem „teilweise gefüllten Raumabschnitt“ durch Überstauung gemäß Abschnitt A 16 gesichert werden, um ein Übergehen zu verhindern. Wahlweise kann statt dessen in „teilweise gefüllten Raumabschnitten“ die Oberfläche des Schüttgetreides auch durch Drahtgeflecht oder Laschungen gemäß Abschnitt A 17 oder A 18 gesichert werden.
- 10.8 Untere Laderäume und über ihnen liegende Zwischendecksräume können wie ein einziger Raumabschnitt beladen werden, sofern bei Berechnung der Krängungsmomente der Fluß des Getreides in die unteren Räume entsprechend berücksichtigt wird.
- 10.9 In „vollen Raumabschnitten, getrimmt“, in „vollen Raumabschnitten, ungetrimmt“ und in „teilweise gefüllten Raumabschnitten“ können Längsschotte angebracht werden, um die durch Übergehen des Getreides bewirkte schädliche Krängung zu begrenzen, vorausgesetzt,
- 10.9.1 das Schott ist getreidedicht;
- 10.9.2 die Bauweise entspricht den Vorschriften der Abschnitte A 11, A 12 und A 13;
- 10.9.3 das Schott reicht in Zwischendecks von Deck zu Deck und in anderen Laderäumen von der Unterseite des Decks oder der Lukendeckel nach unten gemäß den Angaben in Anmerkung 2 der Nr. B 2.8.2, Anmerkung 3 der Nr. B 2.9 bzw. Nr. B 5.2.
- 11 Festigkeit der Getreideeinrichtungen**
- 11.1 Holz  
Das für Getreideeinrichtungen verwendete Holz muß gesund und von guter Qualität sein und sich seiner Art nach als für diesen Zweck geeignet erwiesen haben. Die tatsächlichen Abmessungen des Holzes müssen mit den unten festgelegten Maßen übereinstimmen. Wetterbeständiges, mit wasserfestem Leim verleimtes Sperrholz darf, wenn es so angeordnet wird, daß die Richtung der Fasern der äußeren Lagen rechtwinklig zu den tragenden Stützen oder Bindern liegt, verwendet werden, wenn seine Festigkeit der von Massivholz der vorgeschriebenen Abmessungen entspricht.
- 11.2 Zulässige Spannungen  
Bei der Berechnung der Abmessungen von einseitig belasteten Schotten sind die Werte der Tafeln A 13-1 bis A 13-6 zu benutzen und die folgenden zulässigen Spannungen anzunehmen:  
für Stahlschotte:  $19,6 \text{ kN/cm}^2$   
für Holzschotte:  $1,57 \text{ kN/cm}^2$   
(1 Newton entspricht 0,102 kg).
- 11.3 Andere Werkstoffe  
Für die Schotte können andere Werkstoffe als Holz oder Stahl zugelassen werden, wenn ihre mechanischen Eigenschaften gebührend beachtet werden.
- 11.4 Stützen
- 11.4.1 Sofern nicht geeignete Mittel ein Herauspringen der Stützen aus ihren Spuren verhindern, muß die Tiefe der Spur an dem Stützenende mindestens 75 Millimeter betragen. Falls das obere Stützenende nicht sicher gehalten wird, ist die oberste Strebe oder das oberste Stag so hoch wie praktisch ausführbar zu befestigen.
- 11.4.2 Für das Einsetzen der Schottplanken notwendige und den Stützenquerschnitt schwächende Ausschnitte sind so anzuordnen, daß die örtlichen Spannungen nicht unangemessen hoch werden.
- 11.4.3 Das maximale Biegemoment, das auf eine einseitig belastete Schotte haltende Stütze ausgeübt wird, muß normalerweise unter der Annahme berechnet werden, daß die Stützenenden beweglich gelagert sind. Ist eine Verwaltung jedoch davon überzeugt, daß tatsächlich eine gewisse Einspannung erreichbar ist, so kann eine Verringerung des maximalen Biegemoments entsprechend dem Grad der Einspannung der Stützenenden berücksichtigt werden.
- 11.5 Zusammengesetzte Elemente  
Werden Stützen, Binder oder andere Stützglieder aus zwei getrennten, auf



beiden Seiten eines Schotts angeordneten und mittels Bolzen in angemessenem Abstand verbundenen Teilen gebildet, so ist als wirksames Widerstandsmoment die Summe der Widerstandsmomente der beiden Einzelquerschnitte anzunehmen.

11.6

Teilschotte

Wenn sich Schotte nicht über die ganze Höhe des Laderaums erstrecken, müssen sie und ihre Stützen so wirksam wie solche, die sich über die ganze Höhe des Raumes erstrecken, gehalten oder verstagt werden.

**12 Beidseitig belastete Schotte**

12.1 Losnehmbare Schotte

12.1.1 Losnehmbare Schotte müssen mindestens 50 Millimeter dick, getreidedicht und soweit notwendig durch Zwischenstützen gehalten sein.

12.1.2 Die Stützenabschnitte dürfen abhängig von der Dicke der Schottplanken folgende Werte annehmen:

| Dicke (mm) | Größter Stützenabstand (m) |
|------------|----------------------------|
| 50         | 2,50                       |
| 60         | 3,00                       |
| 70         | 3,50                       |
| 80         | 4,00                       |

Werden größere Dicken als diese verwendet, so ändert sich der größte Stützenabstand mit wachsender Dicke linear.

12.1.3 Die Enden der Schottplanken sind in Spuren von mindestens 75 Millimeter Tiefe sicher aufzunehmen.

12.2 Andere Werkstoffe

Die Festigkeit der Schotte aus anderen Werkstoffen als Holz muß der für Schottplanken nach Nr. A 12.1 entsprechen.

12.3 Stützen

12.3.1 Stahlstützen für beidseitig belastete Schotte müssen folgendes Widerstandsmoment haben:

$$W = a \times W_1$$

wobei

W = Widerstandsmoment in Kubikzentimeter

a = waagerechter Abstand zwischen den Stützen in Meter

bedeutet.

Das Widerstandsmoment je Meter Stützenabstand  $W_1$  in Kubikzentimeter je Meter muß mindestens dem nach der Formel

$$W_1 = 14,8 (h_1 - 1,2) \text{ cm}^3/\text{m}$$

errechneten Wert entsprechen, wobei  $h_1$  die größte freie Stützenhöhe zwischen zwei benachbarten Stagen oder zwischen Stag und Stützenende in Meter ist. Wenn dieser Abstand kleiner als 2,40 Meter ist, so ist für das bezogene Widerstandsmoment mit dem Wert 2,40 Meter zu rechnen.

12.3.2

Die Widerstandsmomente für Holzstützen sind durch Multiplikation der entsprechenden Widerstandsmomente für Stahl mit 12,5 zu bestimmen. Werden Stützen aus anderen Werkstoffen verwendet, so müssen ihre Widerstandsmomente mindestens denen für Stahlstützen multipliziert mit dem Verhältnis der für Stahl und für den verwendeten Werkstoff zulässigen Spannungen entsprechen. In diesen Fällen ist auch die relative Steifigkeit jeder Stütze zu prüfen, um sicherzustellen, daß die Durchbiegung nicht unzulässig groß wird.

12.3.3

Der waagerechte Abstand zwischen den Stützen darf dabei die in Nr. A 12.1.2 angegebenen Werte nicht überschreiten.

12.4

Streben

12.4.1

Werden hölzerne Streben verwendet, so müssen sie aus einem Stück bestehen, an den Enden sicher befestigt sein und sich am Schiffskörper, mit Ausnahme der Außenhaut, abstützen.

12.4.2

Vorbehaltlich der Nr. A 12.4.3 und A 12.4.4 muß die Mindeststärke hölzerner Streben betragen:

| Länge der Strebe (m) | Kanthölzer       | Rundhölzer       |
|----------------------|------------------|------------------|
|                      | Kantenlänge (mm) | Durchmesser (mm) |
| bis 3                | 150x100          | 40               |
| über 3 bis 5         | 150x150          | 165              |
| über 5 bis 6         | 150x150          | 180              |
| über 6 bis 7         | 200x150          | 190              |
| über 7 bis 8         | 200x150          | 200              |
| über 8               | 200x150          | 215              |

Streben mit einer Länge von 7 und mehr Metern sind auf etwa halber Länge sicher zu unterstützen.

12.4.3

Weicht der waagerechte Abstand der Stützen wesentlich von 4 Meter ab, so können die Trägheitsmomente der Streben direkt proportional geändert werden.

12.4.4

Beträgt die Neigung der Strebe gegen die Waagerechte mehr als 10 Grad, so ist die nächstgrößere Strebe, als nach Nr. A 12.4.2 gefordert, anzubringen; die Neigung der Strebe darf jedoch 45 Grad nicht überschreiten.



12.5 Stage  
 Wo Stage zur Halterung beidseitig belasteter Schotte verwendet werden, sind sie waagrecht oder wenigstens annähernd waagrecht anzubringen, sie müssen aus Stahldrahtseil bestehen und an den Enden gut gesichert sein. Die Dicken der Drahtseile sind unter der Annahme zu bestimmen, daß von den Stagen gehaltene Schotte und Stützen

mit 4,9 kN/m<sup>2</sup> gleichförmig belastet sind. Die so angenommene zulässige Belastung des Stages darf ein Drittel seiner Bruchfestigkeit nicht überschreiten.

**13 Einseitig belastete Schotte**

13.1 Längsschotte

Die Last (P) in Newton je Meter Schottlänge ist wie folgt anzunehmen:

13.1.1 Tafel A 13-1

| h (m) | B (m)  |        |        |        |        |        |        |         |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
|       | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 10      |
| 1.50  | 8 336  | 8 826  | 9 905  | 12 013 | 14 710 | 17 358 | 20 202 | 25 939  |
| 2.00  | 13 631 | 14 759 | 16 769 | 19 466 | 22 506 | 25 546 | 28 733 | 35 206  |
| 2.50  | 19 466 | 21 182 | 23 830 | 26 870 | 30 303 | 33 686 | 37 265 | 44 473  |
| 3.00  | 25 644 | 27 900 | 30 891 | 34 323 | 38 099 | 41 874 | 45 797 | 53 740  |
| 3.50  | 31 823 | 34 568 | 37 952 | 41 727 | 45 895 | 50 014 | 54 329 | 63 008  |
| 4.00  | 38 148 | 41 286 | 45 013 | 49 180 | 53 691 | 58 202 | 62 861 | 72 275  |
| 4.50  | 44 473 | 47 955 | 52 073 | 56 584 | 61 488 | 66 342 | 71 392 | 81 542  |
| 5.00  | 50 847 | 54 623 | 59 134 | 64 037 | 69 284 | 74 531 | 79 924 | 90 810  |
| 6.00  | 63 498 | 68 009 | 73 256 | 78 894 | 84 877 | 90 859 | 96 988 | 109 344 |

h = Höhe des Getreides in Meter von der Unterkante des Schottes. Ist der Laderaum gefüllt, gilt als Höhe h der Abstand zwischen der Unterkante des Schottes und dem darüberliegenden Deck im Bereich des Schottes. Bei einem Lukenschacht oder wenn der Abstand zwischen Schott und Lukenschacht 1 Meter oder weniger beträgt, gilt als Höhe h die Füllhöhe im Lukenschacht.

B = Breitenausdehnung des Schüttgetreides in Meter.

13.1.2 Bei Zwischenwerten der Größen B und h kann innerhalb der Tafel A 13-1 linear interpoliert werden, sofern der Wert von h höchstens 6,0 Meter beträgt.

13.1.3 Überschreitet die Größe h den Wert von 6,0 Metern, so kann die Belastung (P) der Schotte, ausgedrückt in Newton pro Längenmeter, aus Tafel A 13-2 ermittelt werden, indem das Verhältnis B/h gebildet, in die Tafel übertragen und folgende Formel benutzt wird:

$$P = f \times h^2$$

13.1.4 Tafel A 13-2

| B/h | f     | B/h | f     |
|-----|-------|-----|-------|
| 0.2 | 1 687 | 2.0 | 3 380 |
| 0.3 | 1 742 | 2.2 | 3 586 |
| 0.4 | 1 809 | 2.4 | 3 792 |
| 0.5 | 1 889 | 2.6 | 3 998 |
| 0.6 | 1 976 | 2.8 | 4 204 |
| 0.7 | 2 064 | 3.0 | 4 410 |
| 0.8 | 2 159 | 3.5 | 4 925 |
| 1.0 | 2 358 | 4.0 | 5 440 |
| 1.2 | 2 556 | 5.0 | 6 469 |
| 1.4 | 2 762 | 6.0 | 7 499 |
| 1.6 | 2 968 | 8.0 | 9 559 |
| 1.8 | 3 174 |     |       |



13.2 Querschotte

Die Last (P) in Newton je Meter Schottlänge ist wie folgt anzunehmen:

13.2.1 Tafel A 13-3

| h (m) | L (m)  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|       | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 10     | 12     | 14     | 16     |
| 1.50  | 6 570  | 6 767  | 7 159  | 7 649  | 8 189  | 8 728  | 9 169  | 9 807  | 10 199 | 10 297 | 10 297 |
| 2.00  | 10 199 | 10 787 | 11 474 | 12 209 | 12 994 | 13 729 | 14 416 | 15 445 | 16 083 | 16 279 | 16 279 |
| 2.50  | 14 318 | 15 347 | 16 426 | 17 456 | 18 437 | 19 417 | 20 349 | 21 673 | 22 408 | 22 604 | 22 604 |
| 3.00  | 18 878 | 20 251 | 21 624 | 22 948 | 24 222 | 25 399 | 26 429 | 27 900 | 28 684 | 28 930 | 28 930 |
| 3.50  | 23 781 | 25 546 | 27 164 | 28 733 | 30 155 | 31 430 | 32 558 | 34 127 | 35 010 | 35 255 | 35 255 |
| 4.00  | 28 930 | 30 989 | 32 901 | 34 667 | 36 187 | 37 559 | 38 736 | 40 403 | 41 286 | 41 531 | 41 580 |
| 4.50  | 34 274 | 36 530 | 38 638 | 40 501 | 42 120 | 43 542 | 44 767 | 46 582 | 47 562 | 47 856 | 47 905 |
| 5.00  | 39 717 | 42 218 | 44 473 | 46 434 | 48 151 | 49 622 | 50 897 | 52 809 | 53 839 | 54 182 | 54 231 |
| 6.00  | 50 749 | 53 593 | 56 094 | 58 301 | 60 164 | 61 782 | 63 204 | 65 263 | 66 440 | 66 832 | 66 930 |



h = Höhe des Getreides in Meter von der Unterkante des Schottes. Ist der Laderaum gefüllt, gilt als Höhe h der Abstand zwischen der Unterkante des Schottes und dem darüberliegenden Deck im Bereich des Schottes. Bei einem Lukenschacht oder wenn der Abstand zwischen Schott und Lukenschacht 1 Meter oder weniger beträgt, gilt als Höhe h die Füllhöhe im Lukenschacht.

L = Längenausdehnung des Schüttgetreides in Meter.

13.2.2 Bei Zwischenwerten der Größen L und h kann innerhalb der Tafel A 13-3 linear interpoliert werden, sofern der Wert von h höchstens 6,0 Meter beträgt.

13.2.3 Überschreitet die Größe h den Wert von 6,0 Metern, so kann die Belastung (P) der Schotte, ausgedrückt in Newton pro Längeneinheit, aus Tafel A 13-4 ermittelt werden, indem das Verhältnis L/h gebildet, in die Tafel übertragen und folgende Formel benutzt wird:

$$P = f \times h^2$$

13.2.4 Tafel A 13-4

| L/h | f     | L/h | f     |
|-----|-------|-----|-------|
| 0.2 | 1 334 | 2.0 | 1 846 |
| 0.3 | 1 395 | 2.2 | 1 853 |
| 0.4 | 1 444 | 2.4 | 1 857 |
| 0.5 | 1 489 | 2.6 | 1 859 |
| 0.6 | 1 532 | 2.8 | 1 859 |
| 0.7 | 1 571 | 3.0 | 1 859 |
| 0.8 | 1 606 | 3.5 | 1 859 |
| 1.0 | 1 671 | 4.0 | 1 859 |
| 1.2 | 1 725 | 5.0 | 1 859 |
| 1.4 | 1 769 | 6.0 | 1 859 |
| 1.6 | 1 803 | 8.0 | 1 859 |
| 1.8 | 1 829 |     |       |

13.3 Die Gesamtlast je Längeneinheit der Schotte, dargestellt in den Tafeln A 13-1 bis A 13-4, kann, falls erforderlich, als Trapezlast über der Höhe angenommen werden. In diesen Fällen sind die Auflagekräfte am oberen und unteren Ende eines senkrechten Trägers oder einer

senkrechten Stütze nicht gleich. Die Auflagekräfte am oberen Ende, ausgedrückt als Prozentsatz der Gesamtlast, die von einem senkrechten Träger bzw. einer senkrechten Stütze aufgenommen wird, sind aus den Tafeln A 13-5 und A 13-6 zu entnehmen.

13.3.1 Tafel A 13-5: Einseitig belastete Längsschotte;  
Auflagekraft am oberen Ende einer Stütze als Prozentsatz der Last aus Nr. A 13.1.

| h (m) | B (m) |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 2     | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 10   |
| 1.50  | 43.3  | 45.1 | 45.9 | 46.2 | 46.2 | 46.2 | 46.2 | 46.2 |
| 2.00  | 44.5  | 46.7 | 47.6 | 47.8 | 47.8 | 47.8 | 47.8 | 47.8 |
| 2.50  | 45.4  | 47.6 | 48.6 | 48.8 | 48.8 | 48.8 | 48.8 | 48.8 |
| 3.00  | 46.0  | 48.3 | 49.2 | 49.4 | 49.4 | 49.4 | 49.4 | 49.4 |
| 3.50  | 46.5  | 48.8 | 49.7 | 49.8 | 49.8 | 49.8 | 49.8 | 49.8 |
| 4.00  | 47.0  | 49.1 | 49.9 | 50.1 | 50.1 | 50.1 | 50.1 | 50.1 |
| 4.50  | 47.4  | 49.4 | 50.1 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 |
| 5.00  | 47.7  | 49.4 | 50.1 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 |
| 6.00  | 47.9  | 49.5 | 50.1 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 |
| 7.00  | 47.9  | 49.5 | 50.1 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 |
| 8.00  | 47.9  | 49.5 | 50.1 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 |
| 9.00  | 47.9  | 49.5 | 50.1 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 |
| 10.00 | 47.9  | 49.5 | 50.1 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 | 50.2 |

B = Breitenausdehnung des Schüttgetreides in Meter.

Für andere Werte von h oder B sind die Auflagekräfte durch lineare Interpolation oder Extrapolation zu bestimmen.

13.3.2 Tafel A 13-6: Einseitig belastete Querschotte; Auflagekraft am oberen Ende einer Stütze als Prozentsatz der Last aus Nr. A 13.2

| h (m) | L (m) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 2     | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   |
| 1.50  | 37.3  | 38.7 | 39.7 | 40.6 | 41.4 | 42.1 | 42.6 | 43.6 | 44.3 | 44.8 | 45.0 |
| 2.00  | 39.6  | 40.6 | 41.4 | 42.1 | 42.7 | 43.1 | 43.6 | 44.3 | 44.7 | 45.0 | 45.2 |
| 2.50  | 41.0  | 41.8 | 42.5 | 43.0 | 43.5 | 43.8 | 44.2 | 44.7 | 45.0 | 45.2 | 45.2 |
| 3.00  | 42.1  | 42.8 | 43.3 | 43.8 | 44.2 | 44.5 | 44.7 | 45.0 | 45.2 | 45.3 | 45.3 |
| 3.50  | 42.9  | 43.5 | 43.9 | 44.3 | 44.6 | 44.8 | 45.0 | 45.2 | 45.3 | 45.3 | 45.3 |
| 4.00  | 43.5  | 44.0 | 44.4 | 44.7 | 44.9 | 45.0 | 45.2 | 45.4 | 45.4 | 45.4 | 45.4 |
| 5.00  | 43.9  | 44.3 | 44.6 | 44.8 | 45.0 | 45.2 | 45.3 | 45.5 | 45.5 | 45.5 | 45.5 |
| 6.00  | 44.2  | 44.5 | 44.8 | 45.0 | 45.2 | 45.3 | 45.4 | 45.6 | 45.6 | 45.6 | 45.6 |
| 7.00  | 44.3  | 44.6 | 44.9 | 45.1 | 45.3 | 45.4 | 45.5 | 45.6 | 45.6 | 45.6 | 45.6 |
| 8.00  | 44.3  | 44.6 | 44.9 | 45.1 | 45.3 | 45.4 | 45.5 | 45.6 | 45.6 | 45.6 | 45.6 |
| 9.00  | 44.3  | 44.6 | 44.9 | 45.1 | 45.3 | 45.4 | 45.5 | 45.6 | 45.6 | 45.6 | 45.6 |
| 10.00 | 44.3  | 44.6 | 44.9 | 45.1 | 45.3 | 45.4 | 45.5 | 45.6 | 45.6 | 45.6 | 45.6 |

L = Längenausdehnung des Schüttgetreides in Meter. Für andere Werte von h oder L sind die Auflagekräfte durch lineare Interpolation oder Extrapolation zu bestimmen.

13.3.3 Die Beanspruchung der Endbefestigung der senkrechten Träger oder Stützen dürfen nach der größten Last, die jeweils an den Enden auftreten kann, berechnet werden. Diese Lasten sind wie folgt anzunehmen:

Längsschotte:  
Größte Last am oberen Ende = 50 v. H. der dazugehörigen Gesamtlast von Nr. A 13.1  
Größte Last am unteren Ende = 55 v. H. der dazugehörigen Gesamtlast von Nr. A 13.1



- Querschotte:  
Größte Last am oberen Ende =  
45 v. H. der dazugehörigen Gesamtlast  
von Nr. A 13.2  
Größte Last am unteren Ende =  
60 v. H. der dazugehörigen Gesamtlast  
von Nr. A 13.2
- 13.3.4 Die Dicke waagerechter hölzerner Planken darf ebenfalls unter Berücksichtigung der senkrechten Verteilung der Last nach Tafel A 13-5 und A 13-6 bestimmt werden; in diesen Fällen ist
- $$t = 10 a \sqrt{\frac{p \times k}{h \times 2091.8}}$$
- wobei
- t = Dicke der Planken in Millimeter  
a = Stützweite der Planken, d. h. Abstand zwischen den Stützen in Meter  
h = Höhe des Getreides von der Unterkante des Schottes in Meter  
p = Gesamtlast pro Längeneinheit nach den Tafeln in Newton  
k = Faktor, abhängig von der senkrechten Verteilung der Last bedeutet.
- Wird die senkrechte Verteilung der Last gleichförmig, d. h. als Rechtecklast, angenommen, so ist k = 1,0.  
Für trapezförmige Verteilung ist  
k = 1,0 + 0,06 (50 - R),  
wobei  
R = Auflagekraft nach Tafel A 13-5 oder A 13-6 bedeutet.
- 13.3.5 Stage oder Streben  
Die Abmessungen der Stage und Streben sind so festzulegen, daß die aus den Tafeln A 13-1 bis A 13-4 entnommenen Lasten höchstens ein Drittel der Bruchlasten betragen.
- 14 Muldenstauung**
- 14.1 Zur Verringerung des Krängungsmomentes kann anstelle eines Längsschottes im Lukenschachtbereich eine Muldenstauung angewendet werden, jedoch nur in einem „vollen Raumabschnitt, getrimmt“ gemäß Nr. A 2.2. Bei Leinsamen oder sonstigem Saatgut mit ähnlichen Eigenschaften darf Muldenstauung anstelle eines Längsschottes nicht angewendet werden; ein angebrachtes Längsschott muß die Vorschriften nach Nr. A 10.9 erfüllen.
- 14.2 Die Tiefe der Mulde, gemessen vom Boden der Mulde bis zur Decklinie, muß folgende Werte haben:
- 14.2.1 bei Schiffen mit einer Breite auf Spanten bis 9,10 Meter mindestens 1,20 Meter;
- 14.2.2 bei Schiffen mit einer Breite auf Spanten von 18,30 und mehr Metern mindestens 1,80 Meter;
- 14.2.3 bei Schiffen mit einer Breite auf Spanten zwischen 9,10 und 18,30 Meter ist die Mindestdiefe der Mulde durch Interpolation zu bestimmen.
- 14.3 Der obere Rand der Mulde wird von der Unterdeckkonstruktion der Luke, d. h. von den Lukenlängsträgern oder Lukenstützen und den Lukenendbalken, gebildet. Die Mulde und der Lukenschacht darüber sind durch Sackgetreide oder andere geeignete Ladung, die auf einem Abdeckkleid oder ähnlichem dicht gestaut sich gegen die angrenzenden Verbände abstützt, vollständig aufzufüllen. Die Abstützung an den Verbänden muß dabei mindestens die Hälfte der in Nr. A 14.2 genannten Werte betragen. Ist ein zum Abstützen geeigneter Schiffskörperverband nicht vorhanden, ist die Mulde in ihrer Lage durch Stahldraht, Ketten oder doppeltes Stahlband gemäß Nr. A 17.1.4 in Abständen von höchstens 2,40 Meter zu fixieren.
- 15 Bündeln von Schüttgetreide**
- Anstelle der Muldenstauung in einem „vollen Raumabschnitt, getrimmt“ mit Sackgetreide oder anderer geeigneter Ladung kann unter folgenden Bedingungen ein Getreidebündel verwendet werden:
- 15.1 Die Abmessungen und die Mittel für das Fixieren des Bündels sind die gleichen wie die in Nr. A 14.2 und A 14.3 für die Mulden aufgeführten.
- 15.2 Die Mulde ist mit einem von der Verwaltung zugelassenen Gewebe auszuschlagen, das eine Zugfestigkeit von mindestens 2687 N, bezogen auf einen Streifen von 5 Zentimeter, hat und geeignete Mittel besitzt, um das Bündel oben sicher zu verschließen.
- 15.3 Abweichend von Nr. A 15.2 kann auch ein von der Verwaltung zugelassenes Gewebe mit einer Zugfestigkeit von mindestens 1344 N, bezogen auf einen Streifen von 5 Zentimeter, verwendet werden, wenn die Mulde wie folgt ausgebildet wird:



15.3.1 Von der Verwaltung zugelassene Laschungen sind mit einem Abstand von höchstens 2,40 Meter querschiffs in die von Schüttgetreide gebildete Mulde einzulegen. Diese Laschungen müssen so lang sein, daß sie oberhalb des Bündels festgezurt und gesichert werden können.

15.3.2 Darüber ist mindestens 25 Millimeter dickes Stauholz oder anderes geeignetes Material gleicher Festigkeit und von 150 bis 300 Millimeter Breite in Schiffs-längsrichtung zu legen, um ein Einschneiden oder Durchscheuern des darüber gebreiteten Gewebes zu verhindern.

15.4 Die Mulde ist danach mit Schüttgetreide zu füllen und oben sicher zu verzurren; bei Verwendung eines nach Nr. A 15.3 zugelassenen Gewebes ist weiteres Stauholz über das zusammengeslagene Gewebe zu legen, bevor die Mulde durch Festzurren der Laschungen gesichert wird.

15.5 Wird mehr als eine Gewebbahn zum Ausschlagen der Mulde verwendet, so sind die Bahnen unten entweder durch Zusammennähen oder durch doppelte Überlappung zu verbinden.

15.6 Die Muldenstauung muß oben mit der Unterkante der eingelegten Schiebebalken abschließen; zwischen die Schiebebalken kann geeignetes Stückgut oder Schüttgetreide auf das Getreidebündel gestaut werden.

## 16 Überstauung

16.1 Wird Sackgetreide oder andere geeignete Ladung zur Sicherung „teilweise gefüllter Raumabschnitte“ verwendet, so muß die freie Getreideoberfläche eingeebnet und mit Abdeckkleidern oder Gleichwertigem oder mit einem geeigneten Rost abgedeckt werden. Die Roste müssen aus Trägern im Abstand von höchstens 1,20 Meter und aus 25 Millimeter dicken darüberliegenden Brettern mit Abständen von höchstens 100 Millimeter bestehen. Roste können auch aus anderem Werkstoff hergestellt werden, wenn er von einer Verwaltung als gleichwertig angesehen wird.

16.2 Der Rost oder das Abdeckkleid muß mit dicht gestautem Sackgetreide in einer Höhe von mindestens einem Sechzehntel der größten Breite der freien Getreideoberfläche oder 1,20 Meter, je nachdem, welcher Wert größer ist, abgedeckt sein.

16.3 Das Sackgetreide ist in einwandfreien, gut gefüllten und sicher verschlossenen Säcken zu befördern.

16.4 Anstelle von Sackgetreide kann andere geeignete, dicht gestaute Ladung, die mindestens die gleiche Flächenlast wie gemäß Nr. A 16.2 gestautes Sackgetreide ausübt, verwendet werden.

## 17 Laschung

Wird zur Vermeidung von Krängungsmomenten in „teilweise gefüllten Raumabschnitten“ eine Laschung verwendet, so ist folgende Sicherung vorzusehen:

17.1 Das Getreide ist so zu trimmen, daß es mittschiffs etwas überhöht ist, und dann mit Jutegewebe, Persenningen oder Gleichwertigem abzudecken.

17.2 Jutegewebe oder Persenninge müssen sich wenigstens 1,80 Meter überlappen.

17.3 Zwei dichte Lagen von etwa 25 Millimeter dicken und 150 bis 350 Millimeter breiten Brettern sind so übereinander zu nageln, daß die untere quer und die obere längs zur Schiffsachse liegt. Abweichend davon kann auch nur eine Lage von 50 Millimeter dicken Brettern in Längsrichtung auf 50 Millimeter dicke und mindestens 150 Millimeter breite Unterlagen genagelt werden. Die Unterlagen müssen sich bei einem Abstand von höchstens 2,40 Meter über die volle Breite des Raumabschnitts erstrecken. Vorrichtungen, bei denen andere von der Verwaltung als gleichwertig ange-sehene Werkstoffe verwendet werden, können ebenfalls anerkannt werden.

17.4 Für die Laschung kann Stahl-Drahtseil (19 Millimeter Durchmesser oder gleichwertig), doppeltes Stahlband (50 Millimeter x 1,3 Millimeter) mit einer Bruchlast von mindestens 49 kN oder Kette gleicher Festigkeit, die jeweils mit einer 32-mm-Spannschraube straff zu spannen sind, verwendet werden. Anstelle der 32-mm-Spannschraube kann für Stahlband auch ein Spannzug mit Sperre verwendet werden, sofern die zum Spannen erforderlichen passenden Spannschlüssel verfügbar sind. Bei der Verwendung von Stahlband sind die Enden durch mindestens drei Stauchklemmen zu sichern. Bei der Verwendung von Drahtseil sind für die Herstellung eines Auges mindestens vier Seilklemmen zu benutzen.

17.5 Vor Abschluß der Beladung sind die Laschungen zuverlässig mit einem 25-mm-



- Schäkel oder einer Spannklemme gleicher Festigkeit ungefähr 450 Millimeter unterhalb der voraussichtlich endgültigen Getreideoberfläche an den Spanten sicher zu befestigen.
- 17.6 Die Laschungen dürfen höchstens 2,40 Meter Abstand voneinander haben und müssen durch je einen Träger, der über die längsschiffs liegende Lage genagelt ist, unterstützt werden. Dieser Träger muß aus Holz von mindestens 25 Millimeter Dicke und 150 Millimeter Breite bestehen und über die volle Breite des Raumabschnitts reichen.
- 17.7 Während der Reise sind die Laschungen regelmäßig zu überprüfen und, wo notwendig, nachzuspannen.
- 18 Sichern mit Drahtgeflecht**
- Wird zur Vermeidung von Getreidekrängungsmomenten in „teilweise gefüllten Raumabschnitten“ eine Laschung verwendet, so kann anstelle des in Abschnitt A 17 beschriebenen Verfahrens wie folgt verfahren werden:
- 18.1 Die Getreideladung ist soweit zu trimmen und einzuebnen, daß sie ganz leicht entlang der Mittellängsachse des Raumabschnitts ansteigt.
- 18.2 Die gesamte Getreideoberfläche ist mit Abdeckkleidern aus Jute, mit Persenningen oder mit Gleichwertigem abzudecken. Das Abdeckmaterial muß eine Zugfestigkeit von mindestens 1344 N, bezogen auf einen Streifen von 5 Zentimeter, haben.
- 18.3 Zwei Lagen eines Drahtgeflechts sind auf das Jute-Abdeckkleid oder die sonstige Abdeckung zu legen. Die untere Lage ist querschiffs, die obere längsschiffs zu legen. Die einzelnen Drahtgeflechtmatten müssen sich mindestens 75 mm überlappen. Die obere Lage Drahtgeflecht ist so über die untere Lage zu legen, daß die von den beiden Lagen gebildeten Rechtecke jeweils etwa 75 Millimeter auf 75 Millimeter messen. Das Drahtgeflecht von der Art, wie es im Stahlbetonbau verwendet wird, muß aus Stahldraht mit 3 Millimeter Durchmesser und einer Bruchfestigkeit von mindestens 52 kN/cm<sup>2</sup> gefertigt und zu Quadraten zusammengeschweißt sein, die 150 Millimeter auf 150 Millimeter groß sind. Drahtgeflecht mit Walzzunder darf verwendet werden, nicht jedoch Drahtgeflecht mit losem, abblätterndem Rost.
- 18.4 Die Seitenbegrenzungen des Drahtgeflechts an der Backbord- und an der Steuerbordseite des Raumabschnitts sind mit Holzplanken einzufassen, die 150 Millimeter auf 50 Millimeter messen.
- 18.5 Die zum Niederhalten des Drahtgeflechts dienenden Laschungen müssen sich von einer Seite bis zur anderen Seite quer über den Raumabschnitt erstrecken und dürfen untereinander nicht mehr als 2,40 Meter Abstand haben; die vorderste und die hinterste Laschung darf jedoch nicht mehr als 300 Millimeter Abstand vom vorderen bzw. hinteren Laderaumschott haben. Vor Abschluß der Beladung ist jede Laschung zuverlässig mit einem 25-Millimeter-Schäkel oder einer Spannklemme gleicher Festigkeit ungefähr 450 Millimeter unterhalb der voraussichtlich endgültigen Getreideoberfläche an den Spanten sicher zu befestigen. Von dieser Stelle aus ist die Laschung über die Oberkante der Seitenbegrenzungsplanke nach Nr. 18.4 zu führen; dadurch soll der von der Laschung ausgehende nach unten gerichtete Druck verteilt werden. Zwei Lagen Holzplanken von 150 Millimeter Breite und 25 Millimeter Dicke sind querschiffs unter jede Laschung zu legen; sie müssen sich über die gesamte Breite des Raumabschnitts erstrecken.
- 18.6 Für die Laschungen muß Stahldrahtseil (19 Millimeter Durchmesser oder gleichwertig), doppeltes Stahlband (50 Millimeter x 1,3 Millimeter mit einer Bruchlast von mindestens 49 kN) oder Kette von gleicher Festigkeit, die jeweils mit einer 32-Millimeter-Spannschraube straff zu spannen sind, verwendet werden. Anstelle der 32-Millimeter-Spannschraube kann für Stahlband auch ein Spannzug mit Sperre verwendet werden, sofern die zum Spannen erforderlichen passenden Spannschlüssel verfügbar sind. Bei der Verwendung von Stahlband sind die Enden durch mindestens drei Stauchklemmen zu sichern. Bei der Verwendung von Drahtseil sind für die Herstellung eines Auges mindestens vier Seilklemmen zu benutzen.
- 18.7 Während der Reise sind die Laschungen regelmäßig zu überprüfen und, wo notwendig, nachzuspannen.



## Teil B

### Berechnung angenommener Krängungsmomente und allgemeine Annahmen

#### 1 Allgemeine Annahmen

1.1 Bei Schiffen, die Schüttgetreide befördern, gilt für die Berechnung der durch übergehende Ladung hervorgerufenen schädlichen Krängungsmomente folgendes:

1.1.1 Für „volle Raumabschnitte“, die nach Nr. A 10.2 getrimmt sind, sind unter solchen Begrenzungsflächen, die weniger als 30 Grad gegen die Waagerechte geneigt sind, hierzu parallel verlaufende Leerräume anzunehmen, deren mittlere Tiefe nach der Formel

$$Vd = Vd_1 + 0,75 (d - 600) \text{ mm}$$

berechnet wird, wobei

Vd = durchschnittliche Leerraumtiefe in Millimeter,

Vd<sub>1</sub> = Bezugsleerraumtiefe nach Tafel B 1-1,

d = vorhandene Unterzughöhe in Millimeter bedeutet.

Vd ist mindestens mit 100 Millimeter anzunehmen.

Tafel B 1-1

| Abstand zwischen Lukenende oder Lukenseite und Raumbegrenzung (m) | Bezugsleerraumtiefe Vd <sub>1</sub> (mm) |
|---|--|
| 0,5   | 570                                      |
| 1,0   | 530                                      |
| 1,5   | 500                                      |
| 2,0   | 480                                      |
| 2,5   | 450                                      |
| 3,0   | 440                                      |
| 3,5   | 430                                      |
| 4,0   | 430                                      |
| 4,5   | 430                                      |
| 5,0   | 430                                      |
| 5,5   | 450                                      |
| 6,0   | 470                                      |
| 6,5   | 490                                      |
| 7,0   | 520                                      |
| 7,5   | 550                                      |
| 8,0   | 590                                      |

Bemerkungen zu Tafel B 1-1:

- 1) Für Abstände von mehr als 8,00 Meter ist die Bezugsleerraumtiefe (Vd<sub>1</sub>) für jeweils 1 Meter Zunahme um jeweils 80 Millimeter linear zu vergrößern.
- 2) In den Ecken eines Raumabschnittes ist der lotrechte Abstand vom Lukenlängsträger oder vom Lukenendbalken zur Begrenzung des Raumabschnittes – je nachdem, welcher Wert größer ist – als Abstand zur Begrenzung des betreffenden Raumabschnittes anzunehmen. Als „Trägerhöhe“ (d) ist die Höhe des Lukenlängsträgers oder des Lukenendbalkens anzunehmen – je nachdem, welcher Wert kleiner ist.
- 3) Ist ein erhöhtes Deck außerhalb einer Luke vorhanden, so wird die durchschnittliche Leerraumtiefe, gemessen von der Unterseite des erhöhten Decks, aus der Bezugsleerraumtiefe in Abhängigkeit von der Höhe des Lukenendbalkens zuzüglich der Höhe des erhöhten Decks berechnet.

1.1.2 Zusätzlich zu etwaigen offenen Leerräumen im Lukendeckel ist bei vollen Luken eine durchschnittliche Leerraumtiefe von 150 Millimeter anzunehmen, die entweder vom untersten Teil des Lukendeckels oder von der Oberkante des Lukenlängssüls bis zur Getreideoberfläche zu messen ist, je nachdem, welcher Teil tiefer liegt.

1.1.3 Für „volle Raumabschnitte, ungetrimmt“, die nach Nr. A 10.3.1 von der Vorschrift zum Trimmen der Getreideladung ausserhalb des Lukenschachtbereiches befreit sind, gilt die Annahme, daß die Getreideoberfläche nach Ladeende mit einer Neigung von 30 Grad gegen die Waagerechte nach allen Richtungen in den Leerraum unter dem darüberliegenden Deck hineinfließt.

1.1.4 Für „volle Raumabschnitte, ungetrimmt“, die nach Nr. A 10.3.2 von der Vorschrift zum Trimmen der Getreideladung ausserhalb des Lukenschachtbereiches befreit sind, gilt die Annahme, daß die Getreideoberfläche nach Ladeende mit einer Neigung von 30 Grad gegen die Waagerechte gegen die Unterkante des Lukenendbalkens von der Einfüllstelle weg nach allen Richtungen hin fließt. Sind jedoch in den Lukenendbalken Fülllöcher gemäß Tafel B 1-2 vorhanden, gilt die Annahme, daß die Getreideoberfläche nach Ladeende mit einer Neigung von 30 Grad gegen die Waagerechte von einer Linie am Lukenendbalken, die das Mittel aus allen Bergen und Tälern der tatsächlichen Getreideoberfläche nach Abbildung B 1 bildet, nach allen Richtungen hin fließt.



Tafel B 1-2

| Mindest-durch-messer (mm) | Fläche (cm <sup>2</sup> ) | Höchst-abstand (m) |
|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| 90                        | 63,6                      | 0,60               |
| 100                       | 78,5                      | 0,75               |
| 110                       | 95,0                      | 0,90               |
| 120                       | 113,1                     | 1,07               |
| 130                       | 133,0                     | 1,25               |
| 140                       | 154,0                     | 1,45               |
| 150                       | 177,0                     | 1,67               |
| 160                       | 201,0                     | 1,90               |
| 170                       | 227,0                     | 2,00               |
| oder mehr                 |                           | (Höchstwert)       |

1.2 Das Verhalten, das für die Getreideoberfläche in „teilweise gefüllten Raumabschnitten“ anzunehmen ist, ist in Abschnitt B 5 beschrieben.

1.3 Bei Stabilitätsberechnungen zum Nachweis der Einhaltung der Stabilitätsbedingungen nach Abschnitt A 7 ist anzunehmen, daß im „vollen Raumabschnitt, getrimmt“ der Massenmittelpunkt der Ladung im volumetrischen Mittelpunkt des gesamten Laderaums liegt. Gestattet die Verwaltung, den Einfluß der angenommenen Unterdeckleerräume auf die Höhenlage des Massenmittelpunkts der Ladung in „vollen Raumabschnitten, getrimmt“ zu berücksichtigen, so muß die sich aus der Querverschiebung des Getreides ergebende ungünstigere Höhenlage der Getreideoberflächen wie folgt ausgeglichen werden:

$$\text{Gesamtkrängungsmoment} = 1,06 \times \text{errechnetes Krängungsmoment.}$$

In allen Fällen ist als Masse der Ladung in einem „vollen Raumabschnitt, getrimmt“ der Inhalt des gesamten Laderaums geteilt durch den Staufaktor anzusehen.

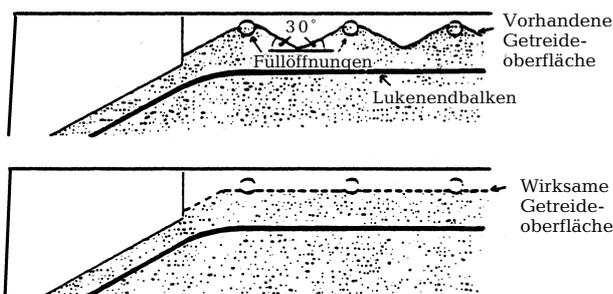


Abbildung B1

1.4 In einem „vollen Raumabschnitt, ungetrimmt“ ist als Massenmittelpunkt der Ladung der volumetrische Mittelpunkt des gesamten Laderaumes anzunehmen, ohne daß Leerräume in irgendeiner Weise berücksichtigt werden. In allen Fällen ist als Masse der Ladung der Rauminhalt der Ladung (ermittelt nach den Annahmen in Nr. B 1.1.3 und B 1.1.4) geteilt durch den Staufaktor anzusehen.

1.5 In „teilweise gefüllten Raumabschnitten“ ist die sich ergebende ungünstige Höhenlage der Getreideoberflächen wie folgt auszugleichen:

$$\text{Gesamtkrängungsmoment} = 1,12 \times \text{errechnetes Krängungsmoment.}$$

1.6 Es können auch andere ebenso wirkungsvolle Methoden angewandt werden, um den nach den Nrn. B 1.3 und B 1.5 vorgeschriebenen Ausgleich zu erreichen.

**2 Angenommenes volumetrisches Krängungsmoment eines vollen Raumabschnitts, getrimmt**

**Allgemeines**

2.1 Die schematischen Darstellungen der Bewegung der Getreideoberfläche stellen Schnitte dar, die jeweils querschnitts durch den betreffenden Raumteil gelegt sind, dessen Gesamtkrängungsmoment durch Multiplikation des Flächenkrängungsmoments mit der Länge des betreffenden Raumteils errechnet wird.

2.2 Das als Folge eines etwaigen Übergehens des Getreides anzunehmende Krängungsmoment ist dasjenige, das sich aus der endgültigen Form und der Lage der Leerräume nach dem Übergang des Getreides von der höheren zur niedrigeren Seite ergibt.

2.3 Nach dem Übergehen ist eine unter 15 Grad gegen die Waagerechte geneigte Getreideoberfläche anzunehmen.

2.4 Bei der Berechnung der Schnittfläche des an einen Längsträger angrenzenden größtmöglichen Leerraums sind die Einflüsse waagerechter Flächen wie Flanschen oder Gurtplatten außer acht zu lassen.

2.5 Die Gesamtflächen der Schnitte durch die ursprünglichen und die endgültigen Leerräume müssen gleich sein.

2.6 Längsschiffs verlaufende Verbände, die getreidedicht sind, können als über ihre gesamte Länge wirksam angesehen werden, sofern sie nicht als Mittel zur Verringerung der Auswirkungen des Übergehens des Getreides vorgesehen sind; in diesem Fall gelten die Vorschriften der Nr. A 10.9.



2.7 Eine nicht durchlaufende Längsunterteilung kann als über ihre gesamte Länge wirksam angesehen werden.

**Annahmen**

Unter den folgenden Absätzen wird angenommen, daß sich das Gesamtkrängungsmoment eines Raumabschnitts als Summe der Einzelrechnungen für die folgenden Teile des Raumabschnitts ergibt:

2.8 Vor und hinter den Luken:

2.8.1 Hat ein Raumabschnitt zwei oder mehr Hauptluken, durch die er beladen werden kann, so ist für die Bestimmung der Unterdeckleerräume zwischen den Luken der halbe Abstand zwischen den Endbalken der benachbarten Luken maßgebend.

2.8.2 Die nach einem etwaigen Übergehen des Getreides entstehenden Leerräume sind schematisch in Abbildung B 2-1 dargestellt.

Erläuterungen zu Abbildung B 2-2:

- 1) Der Anteil der Fläche unterhalb AB, um den die an den Unterzug bei B angrenzende größtmögliche Fläche überschritten wird, ist der unter der Luke entstehenden Leerraumschnittfläche zu überlagern.
- 2) Der Anteil der Fläche unterhalb CD, um den die an den Unterzug bei E angrenzende größtmögliche Fläche überschritten wird, ist der auf der höheren Seite gebildeten Leerraumschnittfläche zu überlagern.

2.9.2 In und neben Luken mit Längsschott:

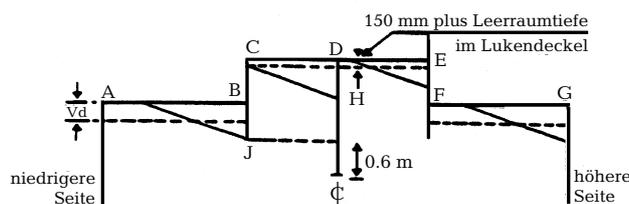


Abbildung B 2-3

Erläuterungen zu Abbildung B 2-3:

- 1) Die Überschußfläche von AB ist der niedrigeren der beiden Leerraumschnittflächen, die unterhalb der Luke neben dem Mittellängsschott und neben dem Lukenlängsstül und dem Unterzug auf der höheren Seite entstehen, zu überlagern.
- 2) Bei der Berechnung des Krängungsmoments ist eine in einer Luke angeordnete Muldenstauung aus Sackgetreide oder einem mit Schüttgetreide gefüllten Bündel gegenüber einem Mittellängsschott als mindestens gleichwertig anzusehen.
- 3) Ist in Übereinstimmung mit Nr. A 10.9 ein Mittellängsschott angebracht, so muß es sich mindestens bis zu 0,60 Meter unterhalb H oder J erstrecken, je nachdem, welches die größere Tiefe ergibt.

**Gemeinsam beladene Raumabschnitte**

Werden Raumabschnitte gemeinsam beladen, so gelten für das Verhalten der Leerräume die unter den folgenden Absätzen beschriebenen Annahmen:

2.10 Ohne wirksame Mittellängsschotte:

Es ist davon auszugehen, daß

2.10.1 unter dem Oberdeck die Annahmen für den Eindecker gemäß Nr. B 2.8.2 und B 2.9.1 gelten,

2.10.2 sich die unter dem zweiten Deck auf der niedrigeren Seite entstehende Differenz der Schnittfläche der Leerräume, d. h. ursprüngliche Fläche abzüglich der an den Lukenunterzug angrenzenden Fläche, zur Hälfte der Leerraumschnittfläche in der Oberdeckluke und zu je einem Viertel den Leerraumschnittflächen auf der höheren Seite des Oberdecks und des zweiten Decks überlagert,

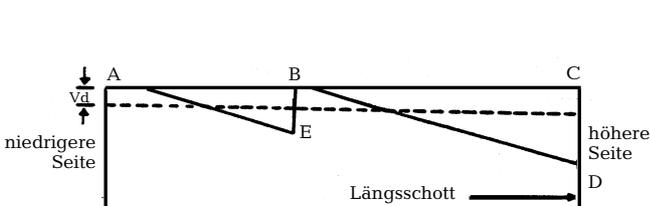


Abbildung B 2-1

Erläuterungen zu Abbildung B 2-1:

- 1) Ist die Schnittfläche des an den Unterzug bei B angrenzenden größtmöglichen Leerraums kleiner als die anfängliche Schnittfläche des Leerraums unterhalb AB, d. h.  $AB \times Vd_1$ , so wird angenommen, daß sich die überschüssige Fläche der auf der höheren Seite entstandenen Leerraumschnittfläche überlagert.
- 2) Ist in Übereinstimmung mit Nr. A 10.9 z. B. ein Längsschott angebracht, so muß es sich mindestens bis 0,60 Meter unterhalb D oder E erstrecken, je nachdem, welches die größere Tiefe ergibt.

2.9

2.9.1 In und neben den Luken ohne Längsschott:

Die nach einem etwaigen Übergehen des Getreides entstehenden Leerräume sind schematisch in Abbildung B 2-2 bzw. B 2-3 dargestellt.

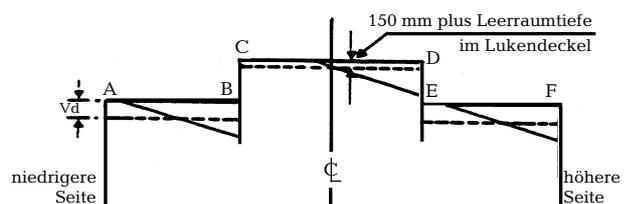


Abbildung B 2-2

2.10.3 sich die unter dem dritten Deck und den tieferen Decks auf der niedrigeren Seite entstehenden Differenzen der Schnittflächen der Leerräume zu gleichen Teilen den Leerraumschnittflächen der oberen Decks und der Oberdeckkluke überlagern.

2.11 Mit wirksamen bis in die Oberdeckkluke reichenden Mittellängsschotten:

Es ist davon auszugehen, daß

2.11.1 sich die in allen Decksebenen neben diesem Schott auf der niedrigeren Seite entstehenden Differenzen der Schnittflächen der Leerräume der Leerraumschnittfläche in der niedrigeren Hälfte der Oberdeckkluke überlagern,

2.11.2 sich die in der Decksebene unmittelbar unterhalb der Unterkante dieses Schotts auf der niedrigeren Seite entstehende Differenz der Schnittflächen der Leerräume zur Hälfte der Leerraumschnittfläche auf der niedrigeren Hälfte der Oberdeckkluke und der Rest zu gleichen Teilen den Leerraumschnittflächen unter den Decks auf der höheren Seite überlagert,

2.11.3 sich die in Decksebenen, die niedriger liegen als unter B 2.11.1 und B 2.11.2 beschrieben, auf der niedrigeren Seite entstehenden Differenzen der Schnittflächen der Leerräume zu gleichen Teilen den Leerraumschnittflächen der Oberdeckkluke zu beiden Seiten des Schotts und denen unter den Decks auf der höheren Seite überlagern.

2.12 Mit wirksamen, nicht bis in die Oberdeckkluke reichenden Mittellängsschotten:

Da nicht angenommen werden kann, daß eine Überlagerung von Leerräumen in den durch das Mittellängsschott geteilten Decksebenen stattfindet, ist davon auszugehen, daß die auf der niedrigeren Seite entstehenden Differenzen der Schnittflächen der Leerräume sich oberhalb des Schottes in Übereinstimmung mit den Grundsätzen der Nr. B 2.10 und B 2.11 den Leerraumschnittflächen auf der höheren Seite überlagern.

### 3 Angenommenes volumetrisches Krängungsmoment eines vollen Raumabschnitts, ungetrimmt

3.1 Alle Bestimmungen für „volle Raumabschnitte, getrimmt“ gemäß Nr. B 2 gelten mit nachstehend genannten Ausnahmen auch für „volle Raumabschnitte, ungetrimmt“.

3.2 Für „volle Raumabschnitte, ungetrimmt“, die nach Nr. A 10.3.1 von der Vorschrift zum Trimmen außerhalb des Lukenschachtbereiches befreit sind, gilt die

Annahme:

3.2.1 Die nach dem Übergehen verbleibende Neigung der Getreideoberfläche beträgt 25 Grad gegen die Waagerechte. Ist jedoch in einem Teil des Raumabschnitts (vor, hinter oder neben dem Lukenschacht) die mittlere Schnittfläche des Leerraums gleich groß oder kleiner als die Fläche, die sich aus Nr. B 1.1 ergibt, so ist als Neigung der Getreideoberfläche nach dem Übergehen in den Raumteil 15 Grad gegen die Waagerechte anzunehmen,

und

3.2.2 es ist anzunehmen, daß die Schnittfläche des Leerraums des Raumabschnitts vor und nach dem Übergehen gleich groß ist, d. h., daß zusätzliches Nachfließen zum Zeitpunkt des Übergehens nicht angenommen wird.

3.3 Für „volle Raumabschnitte, ungetrimmt“, die nach Nr. A 10.3.2 von der Vorschrift zum Trimmen an den Rändern vor und hinter dem Lukenschacht befreit sind, gilt die Annahme:

3.3.1 die nach dem Übergehen verbleibende Neigung der Getreideoberfläche neben dem Lukenschacht beträgt 15 Grad gegen die Waagerechte;

und

3.3.2 die nach dem Übergehen verbleibende Neigung der Getreideoberfläche an den Rändern vor und hinter dem Lukenschacht beträgt 25 Grad gegen die Waagerechte.

### 4 Angenommenes volumetrisches Krängungsmoment in Schächten

Die nach einem etwaigen Übergehen des Getreides entstehenden Leerräume sind schematisch in Abbildung B 4 dargestellt:

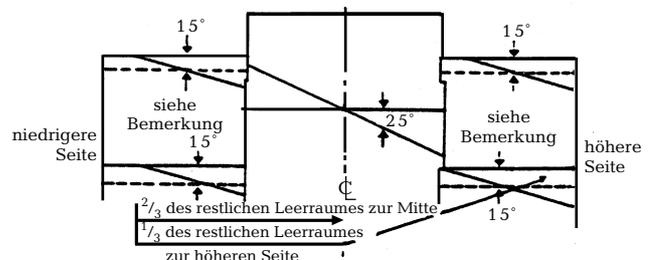


Abbildung B 4

Erläuterung zu Abbildung B 4:

Können die Seitenräume neben dem Schacht nicht ordnungsgemäß nach Nr. A 10 getrimmt werden, so ist anzunehmen, daß die Getreideoberfläche nach dem Übergehen eine Neigung von 25 Grad hat.



## 5 **Angenommenes volumetrisches Krängungsmoment eines teilweise gefüllten Raumabschnitts**

5.1 Ist die freie Oberfläche des Schüttgetreides nicht gemäß Nr. A 16, A 17 oder A 18 gesichert worden, so ist nach dem Übergehen eine um 25 Grad gegen die Waagerechte geneigte Getreideoberfläche anzunehmen.

5.2 Wird in einem „teilweise gefüllten Raumabschnitt“ ein Schott gesetzt, so muß es sich in einer Höhe von jeweils einem Achtel der größten Breite des Raumabschnitts oberhalb und unterhalb der Getreideoberfläche erstrecken.

5.3 Für einen Raum mit unterbrochenen Längsschotten zwischen den Querschotten gilt als wirksame Schottlänge zur Verhinderung des Übergehens von Getreide in voller Breite die tatsächliche Länge des betreffenden Teilschotts abzüglich von zwei Siebenteln des größeren der beiden Abstände zwischen diesem und dem benachbarten Längsschott oder der benachbarten Bordwand.

Diese Berichtigung ist auf Unterräume bei gemeinsamer Beladung nicht anzuwenden, wenn der obere Raumabschnitt ein „voller Raumabschnitt“ oder ein „teilweise gefüllter Raumabschnitt“ ist.

## 6 **Andere Annahmen**

Eine Verwaltung oder eine im Namen einer Verwaltung handelnde Vertragsregierung kann, sofern die Stabilitätsbedingungen der Nr. A 7 eingehalten werden, Abweichungen von den Annahmen dieses Codes in Fällen genehmigen, in denen sie dies bei Beachtung der Vorschriften für die Beladung oder die baulichen Einrichtungen für gerechtfertigt hält. Wird nach dieser Regelung eine solche Genehmigung erteilt, so sind Einzelheiten darüber in die Genehmigung oder die Stabilitätsunterlagen für Getreideladung einzutragen.

