

Verkehrsblatt - Dokumentation

Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Holzdecksladungen bei der Beförderung mit Seeschiffen, 2011 (2011 TDC Code)

EntschlieÙung A.1048(27)

Verkehrsblatt - Dokument Nr. B 8061

Verkehrsblatt

Entschießung A.1048(27)

Bekanntmachung der Entschießungen des Schiffssicherheitsausschusses A.1048(27) + A.1048(27)/Corr.1 „Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Holzdecksladungen bei der Beförderung mit Seeschiffen, 2011 (2011 TDC Code)“

Hamburg, den 02. Juni 2014
Az.: 11-3-0

Durch die Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr werden hiermit die Entschießungen des Schiffssicherheitsausschusses A.1048(27) + A.1048(27)/Corr.1, „Richtlinien

für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Holzdecksladungen bei der Beförderung mit Seeschiffen, 2011 (2011 TDC Code)“ durch die Verwaltungen, in deutscher Sprache amtlich bekannt gemacht.

Berufsgenossenschaft für Transport
und Verkehrswirtschaft
Dienststelle Schiffssicherheit
U. Schmidt
Dienststellenleiter

Quelle:

VkBl. 2014 S. 608

Gültiger Stand: Juni 2014

Sonderdruck des **VERKEHRSBLATT** – Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur der Bundesrepublik Deutschland

Der Verkehrsblatt-Verlag veröffentlicht im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 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 **VERKEHRSBLATT** (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 **VERKEHRSBLATT** veröffentlicht.

Der regelmäßige Bezug des **VERKEHRSBLATT** – Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur – 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 8100** - Vers. 06/14

ENTSCHLIESSUNG A.1048(27)

angenommen am 30. November 2011

**RICHTLINIEN FÜR DIE SACHGERECHTE STAUUNG UND SICHERUNG VON
HOLZDECKSLADUNGEN BEI DER BEFÖRDERUNG MIT SEESCHIFFEN VON 2011
(2011 TDC CODE)**

Die Vollversammlung,

in Anbetracht des Artikels 15 Buchstabe j des Übereinkommens über die Internationale Seeschiffahrtsorganisation betreffend die Aufgaben der Vollversammlung in Bezug auf Richtlinien und Bestimmungen zur Sicherheit des Seeverkehrs

unter Verweis auf die Annahme der Richtlinien für die sichere Beförderung von Holz als Deckslast mit EntschlieÙung A.715(17), 1991,

in Anerkennung der Notwendigkeit, die in den Richtlinien enthaltenen Bestimmungen angesichts der gewonnenen Erfahrungen zu verbessern,

nach Prüfung der durch den Schiffssicherheitsausschuss auf seiner neunundachtzigsten Sitzung gemachten Empfehlungen,

1. nimmt die Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Holzdecksloadungen bei der Beförderung mit Seeschiffen, 2011 (2011 TDC Code) an, wie in der Anlage dieser EntschlieÙung ausgeführt;
2. empfiehlt den Regierungen, die Bestimmungen des 2011 TDC als Grundlage für die einschlägigen Sicherheitsnormen zu nutzen;
3. ermächtigt den Schiffssicherheitsausschuss, die Richtlinien bei Notwendigkeit im Lichte weiterer Studien und aufgrund von bei der Durchführung der darin enthaltenen Bestimmungen gemachten Erfahrungen zu ergänzen;
4. hebt EntschlieÙung A.715(17) auf.

Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Holzdecksladungen bei der Beförderung mit Seeschiffen, 2011 (2011 TDC CODE)

Vorwort	5	KAPITEL 6 – ALTERNATIVE AUSFÜHRUNGS- PRINZIPIEN.....	22
KAPITEL 1 – ALLGEMEINES	6	6.1 Allgemeine Anforderungen	22
1.1 Zweck	6	6.2 Beschleunigungen und Kräfte, die auf die Ladung wirken	22
1.2 Anwendungsbereich	6	6.3 Physikalische Eigenschaften von Holzdecksladungen	23
1.3 Begriffsbestimmungen	6	6.4 Sicherheitsfaktoren.....	23
Teil A – BETRIEBLICHE ANFORDERUNGEN	8	6.5 Ausführungskriterien für verschiedene Sicherungsvorkehrungen	23
KAPITEL 2 – ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN FÜR DIE STAUUNG UND SICHERUNG VON HOLZDECKSLADUNGEN	8	KAPITEL 7 – STÜTZEN	29
2.1 Ziele	8	KAPITEL 8 – VERWENDETE BEZEICHNUNGEN	30
2.2 Vor dem Beladen.....	8	ANLAGE A – ANLEITUNG ZUR ENTWICKLUNG VON VERFAHREN UND CHECKLISTEN	31
2.3 Zulässige Beladungsgewichte auf Decks und Lukendeckeln	8	A.1 Vorbereitungen vor dem Laden von Holzdecksladungen	31
2.4 Stabilität	8	A.2 Sicherheit während des Ladens und Sicherns von Holzdecksladungen	32
2.5 Freibord	9	A.3 Sichern von Holzdecksladungen	33
2.6 Holzfreibord	9	A.4 Maßnahmen, die während der Reise zu ergreifen sind.....	34
2.7 Sicht	9	A.5 Sicherheit während des Löschens von Holzdecksladungen	35
2.8 Aspekte der Arbeitssicherheit und Arbeits- umgebung	9	ANLAGE B – BEISPIELE FÜR STAUUNG UND SICHERUNGSVORKEHRUNGEN	36
2.9 Stauung	10	B.1 Beispielrechnung – Vertikallaschings	36
2.10 Sicherung	10	B.2 Beispielrechnung – Bodenverblockung und Niederzurrlaschings	38
2.11 Nach dem Laden	14	B.3 Beispielrechnung – Umspannungen	40
2.12 Planung der Reise.....	14	B.4 Beispielrechnung – Stützen für Schnittholz- pakete.....	43
2.13 Ladungssicherungshandbuch	14	B.5 Beispielrechnung – Stützen für Rundholz	46
KAPITEL 3 – SICHT	16	B.6 Beispielrechnung – Kraftschlüssige Sicherung von querschiffs gestautem Rundholz	53
KAPITEL 4 – PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN VON HOLZDECKSLADUNGEN	17	B.7 Maximaler Biege­widerstand bei gängigen Profilen für Stützen.....	55
4.1 Staufaktoren	17	ANLAGE C – ANWEISUNG FÜR DEN KAPITÄN ZUR BERECHNUNG DER MASSEN- ÄNDERUNG EINER HOLZDECKS- LADUNG DURCH WASSERABSORP- TION	57
4.2 Reibungsfaktoren	17	ANLAGE D – VERWEISE	58
4.3 Kunststoffabdeckungen.....	18		
4.4 Kennzeichnung der Pakete	18		
4.5 Wasserabsorption.....	18		
4.6 Gewicht von Eis.....	18		
4.7 Festigkeit von Schnittholzpaketen.....	18		
Teil B – AUSFÜHRUNG VON LADUNGS- SICHERUNGSVORKEHRUNGEN	20		
KAPITEL 5 – PRINZIPIEN DER AUSFÜHRUNG	20		
5.1 Allgemeines	20		
5.2 Stützen	20		
5.3 Loses oder verpacktes Schnittholz.....	21		
5.4 Stämme, Masten, Blockware/Bohlen und ähnliche Ladung	21		
5.5 Test, Kennzeichnung, Prüfung und Zertifizierung ..	21		
5.6 Laschpläne	21		

Vorwort

Die Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Holzdecksladungen bei der Beförderung mit Seeschiffen wurden von der Organisation 1972 erarbeitet und 1978 nachträglich geändert.

1991 wurden die Richtlinien mit der am 6. November 1991 angenommenen IMO Entschließung A.715(17) – Richtlinien für die sichere Beförderung von Holz als Deckslast – überarbeitet.

Diese Richtlinien basieren auf den früheren Richtlinien, die überarbeitet und geändert wurden, um die Leistungsfähigkeit modernster Schiffe und der Ausrüstung an Bord widerzuspiegeln und künftig zu erwartenden Neuerungen Rechnung zu tragen.

Diese Richtlinien enthalten Hinweise für:

- .1 Schiffseigner, Charterer, Betreibergesellschaften und Schiffsmannschaft;
- .2 Hafenvirtschaft, Befrachter/Verlader und Vorverpackungsunternehmen, die an Vorbereitung, Verladung und Stauung von Holzdecksladungen beteiligt sind; und
- .3 Verwaltungen, Hersteller und Entwickler von Schiffen und Ausrüstung für den Transport von Holzdecksladungen und Entwickler von Ladungssicherungshandbüchern,

bei der Beförderung von Holzdecksladungen.

Diese Richtlinien enthalten in erster Linie Empfehlungen zur sicheren Beförderung von Holzdecksladungen.

Status der Verweise

Die in diesem konsolidierten Text angegebenen Verweise sind nicht Teil dieser Richtlinien, wurden jedoch zur besseren Verständlichkeit eingefügt.

EntschlieÙung A.1048(27)

Kapitel 1 – Allgemeines

1.1 Zweck

1.1.1 Diese Richtlinien sollen sicherstellen, dass Holzdecksladungen sicher geladen, gestaut und gesichert werden, um während der Reise soweit als möglich Schaden oder Gefahren für Schiff und an Bord befindliche Personen sowie Verlust von Ladung bei Überbordgehen abzuwenden⁽¹⁾.

1.1.2 Diese Richtlinien enthalten:

- .1 Verfahren für den sicheren Transport;
- .2 Methoden für die sachgerechte Stauung und Sicherung;
- .3 Grundsätze für die Gestaltung von Sicherungssystemen;
- .4 Hinweise für die Entwicklung von Verfahren sowie Anleitungen, die in Ladungssicherungshandbüchern der Schiffe über die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung aufzunehmen sind; und
- .5 Beispielchecklisten für die sachgerechte Stauung und Sicherung.

1.2 Anwendungsbereich

1.2.1 Die Bestimmungen dieser Richtlinien beziehen sich auf Schiffe, die Holzdecksladung fahren, mit einer Länge von 24 Metern und mehr. Diese Richtlinien treten am 30. November 2011 in Kraft.

1.2.2 Die Sicherung von Holzdecksladungen ist entsprechend den Anforderungen des Ladungssicherungshandbuchs (CSM) des Schiffes vorzunehmen, die auf den Grundsätzen in Kapitel 5 bzw. Kapitel 6 Teil B dieser Richtlinien beruhen.

1.2.3 Der Kapitän muss beachten, dass nationale Anforderungen vorliegen können, die die Anwendung von Kapitel 5 oder Kapitel 6 einschränken und auch eine Inspektion durch Dritte erfordern können, um sicherzustellen, dass die Ladung in Übereinstimmung mit dem Ladungssicherungshandbuch des Schiffes gesichert wurde.

1.2.4 Nach dem Umsetzungsdatum dieser Richtlinien bestätigte Ladungssicherungshandbücher für Holzdecksladungen müssen dem Inhalt dieser Richtlinien entsprechen. Bereits bestehende und nach den vorherigen Richtlinien für die sichere Beförderung von Holz als Deckslast (EntschlieÙung A.715(17) bestätigte Ladungssicherungshandbücher behalten Gültigkeit.

1.3 Begriffsbestimmungen

1.3.1 Die folgenden Begriffsbestimmungen finden in diesen Richtlinien Anwendung:

Allgemeine Begriffe

Im Sinne dieser Richtlinie bedeutet:

- .1 *Verwaltung*
die Regierung des Staates, dessen Flagge das Schiff führen darf.
- .2 *Unternehmen*
Eigner des Schiffes oder jede andere Organisation oder Person wie der Manager oder der Bareboat-Charterer,

der oder die vom Schiffseigner die Verantwortung für den Betrieb des Schiffes übernommen hat und durch Übernahme dieser Verantwortung zugestimmt hat, alle vom Internationalen Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS)⁽²⁾ auferlegten Pflichten und Verantwortlichkeiten zu übernehmen.

.3 *Freibord-Übereinkommen*

Internationales Freibord-Übereinkommen von 1966, oder das dazugehörige Protokoll von 1988, wie jeweils zutreffend.

.4 *Organisation*

Internationale Seeschiffahrtsorganisation (IMO).

.5 *Hafenwirtschaft*

Hafenanlagen und/oder Stauereiunternehmen, die Schiffe bedienen und die Holzdecksladungen stauen.

.6 *Ablader/Verlader*

Person, Organisation oder Regierung, die eine Sendung für den Transport vorbereitet oder bereitstellt⁽³⁾.

.7 *SOLAS*

Internationales Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See von 1974, in der jeweils geltenden Fassung.

.8 *2008 IS- Code*

Internationaler Code über Intaktabilität von 2008

.9 *Begrenztes Fahrtgebiet*

Fahrtgebiet, in dem das Wetter für die gesamte See-reise vorhergesagt oder in dem während der Reise Schutz gesucht werden kann.

Auf die Ladung bezogene Begriffe

Im Sinne dieser Richtlinie bedeutet:

.10 *Blockware/Bohlen*

Aufgesägter, der Länge nach aufgetrennter Stamm, wobei dicke Stücke mit zwei gegenüberliegenden parallelen ebenen Längsseiten entstehen, die in einigen Fällen über eine dritte, eben gesägte Seite verfügen.

.11 *Nicht starre Ladung*

Schnittholz oder Bauholz, Blockware/Bohlen, Holzstämmen, Masten, Papierholz und alle anderen Arten von losem Holz oder Holz in verpackter Form, die nicht die Anforderungen an die Festigkeit wie in Abschnitt 4.7 definiert, erfüllen.

.12 *Starres Ladungspaket*

Schnittholz oder Bauholz, Blockware/Bohlen, Holzstämmen, Masten, Papierholz und alle anderen Arten von Holz in verpackter Form, die die in Abschnitt 4.7 definierten Anforderungen an die Festigkeit erfüllen

.13 *Rundholz*

Baumteile, die an nicht mehr als einer Langseite gesägt sind. Der Begriff schließt u. a. Holzstämmen, Masten und Papierholz in loser oder verpackter Form ein.

.14 *Schnittholz*

gesägte Abschnitte von Stämmen mit mindestens zwei parallelen ebenen Längsseiten. Der Begriff schließt u. a. Bauholz und Blockware/Bohlen in loser oder verpackter Form ein.

.15 *Holz*

Sammelbegriff für sämtliche Arten von Holzmaterial unter diesen Richtlinien, einschließlich sowohl Rund- als auch Schnittholz, jedoch nicht Faserholz und ähnliche Ladung.

Technische Fachausdrücke

Im Sinne dieser Richtlinie bedeutet:

.16 *Verblockungsvorrichtung*

physikalische Vorkehrungen zum Verhindern von Verrutschen und/oder Kippen von Ladungen und/oder dem Einstürzen des Stauverbandes.

.17 *Laschplan*

Skizze oder Zeichnung, die die erforderliche Anzahl und Festigkeit von Sicherungsvorrichtungen für die Holzdecksladung aufzeigt, damit die sachgerechte Stauung und Sicherung von Holzdecksladungen erreicht wird.

.18 *Holzdecksladung*

Holzladung, die auf einem nicht gedeckten Teil eines Freibordeckes oder eines Decksaufbaus befördert wird.

.19 *Holzfreibord*

Spezieller Freibord für Schiffe, die bestimmte Bedingungen erfüllen, die im Freibord-Übereinkommen festgelegt sind.

.20 *Staufaktor (SF)*

Volumen, das eine Tonne Ladung bei Stauung und Trennung nach anerkannter Methode einnimmt.

.21 *Wetterdeck*

oberstes, dem Wetter und der See ausgesetztes Volldeck.

.22 *Einscherung*

Vorgang, bei dem ein Seil, Kette oder anderes Zurrmittel durch eine Laufrolle oder über einen Drehpunkt, wie z. B. ein abgerundetes Winkelstück ungehindert laufen kann, so dass die sich dabei ergebende Reibung so gering wie möglich ist.

.23 *Höhe der Ladung*

Abstand vom Boden des Decksladungs-Stauverbandes bis zum höchsten Teil der Ladung.

TEIL A

BETRIEBLICHE ANFORDERUNGEN

Kapitel 2

Allgemeine Empfehlungen für die Stauung und Sicherung von Holzdecksladungen

2.1 Ziele

2.1.1 Die Vorkehrungen für die Stauung und Sicherung von Holzdeckladungen müssen eine sichere und gleichzeitig vernünftige Sicherung der Ladung ermöglichen, so dass Verschieben/Übergehen durch Einstürzen, Verrutschen oder Kippen in jeglicher Richtung zufriedenstellend verhindert wird. Dabei sind die Beschleunigungskräfte, denen die Ladung während der Reise unter den schwersten zu erwartenden Seegangs- und Wetterverhältnissen ausgesetzt sein kann, zu berücksichtigen.

2.1.2 Dieses Kapitel listet Maßnahmen und Faktoren auf, die zu berücksichtigen sind, um ein solches Niveau der Ladungssicherung zu erreichen.

2.1.3 Es müssen Verfahren für die Erstellung von Plänen und Anweisungen, einschließlich Checklisten, wie jeweils angemessen, für die wichtigsten Arbeitsabläufe an Bord festgelegt werden⁽⁵⁾. Anleitung zur Entwicklung solcher Checklisten findet sich in Anlage A.

2.2 Vor dem Beladen

2.2.1 Vor dem Beladen des Schiffes muss der Ablader/Verlader relevante Informationen zur Ladung⁽⁴⁾, wie in Kapitel 4 dieser Richtlinien definiert, gemäß den Gepflogenheiten vorlegen.

2.2.2 Der Kapitän des Schiffes muss die relevanten Informationen zur Ladung prüfen und die für eine angemessene Stauung und Sicherung sowie für eine sichere Beförderung der Ladung erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, wie in diesen Richtlinien definiert und im Ladungssicherungshandbuch des Schiffes vorgeschrieben.

2.2.3 Vor dem Laden muss das Stauereunternehmen auf spezielle Anforderungen gemäß dem Ladungssicherungshandbuch des Schiffes im Hinblick auf die Stauung und Sicherung von Holzdecksladungen hingewiesen werden.

2.2.4 Während des Ladens von Decksladung muss der Kapitän sicherstellen, dass alle Tanks einen Zustand aufweisen, der die Auswirkungen freier Oberflächen minimiert. Ballasttanks müssen, soweit machbar, voll oder leer sein und eine Ballastbewegung muss während des Ladens vermieden werden.

2.2.5 Bevor eine Holzdecksladung in irgendeinem Bereich des Wetterdecks geladen wird:

- .1 müssen Lukendeckel und andere Öffnungen zu Räumen unterhalb jenes Bereichs sicher geschlossen und verschalt werden,
- .2 müssen Luftleitungen und Lüfter effektiv geschützt und Rückschlagventile und ähnliche Vorrichtungen kontrolliert werden, um ihre Wirksamkeit gegen das Eindringen von Wasser sicherzustellen,

.3 müssen Gegenstände, die das Stauen der Ladung an Deck behindern könnten, entfernt und an Orten, die für ihre Lagerung geeignet sind, ausreichend gesichert werden,

.4 muss der Zustand von reibungsverstärkenden Vorrichtungen, sofern installiert, geprüft werden,

.5 müssen Ansammlungen von Eis und Schnee in jenen Bereichen entfernt werden,

.6 empfiehlt es sich normalerweise, alle Deckslaschings, Stützen usw., vor dem Laden in jenem speziellen Bereich bereitzuhalten. Dies ist für den Fall erforderlich, dass eine Untersuchung der Sicherungsausrüstung vor dem Laden im Verladehafen erforderlich wird, und

.7 müssen alle Peilrohre an Deck geprüft und Vorkehrungen getroffen werden, um den Zugang zu diesen Peilrohren, soweit machbar, zu erhalten.

2.2.6 Weitere Aspekte, die während der Arbeitsabläufe vor dem Laden zu berücksichtigen sind, finden sich in Anlage A, Kapitel A.1.

2.3 Zulässige Beladungsgewichte auf Decks und Lukendeckeln

2.3.1 Die Sicherungs- und Stützvorrichtungen für Lukendeckel, Klötze usw. sowie die Sülle müssen so ausgelegt und verstärkt werden, wie es für die Beförderung von Holzdecksladungen erforderlich ist. Potenzielle Gewichtserhöhungen von Holzdecksladungen aufgrund von Wasserabsorption, Eisbildung usw. müssen berücksichtigt werden.

2.3.2 Es muss darauf geachtet werden, die bezeichneten maximal zulässigen Lasten auf dem Wetterdeck und den Ladeluken in keiner Phase der Reise zu überschreiten⁽⁶⁾.

2.4 Stabilität

2.4.1 Der Kapitän muss gewährleisten, dass der Zustand des Schiffes jederzeit mit seinem Stabilitätsbuch übereinstimmt.

2.4.2 Ein Schiff, das eine Holzdecksladung führt, muss die geltenden Anforderungen zur Leckstabilität (z. B. SOLAS-Regel II-1/4.1 oder Freibord-Übereinkommen, Regel 27, wie jeweils zutreffend) und zusätzlich den Code über Intakstabilität von 2008⁽¹¹⁾, insbesondere die Anforderungen zu Holzdecksladungen, weiterhin erfüllen. Da übermäßige GM-Werte hohe Beschleunigungen herbeiführen, darf der GM-Wert vorzugsweise 3% der Breite des Schiffes nicht überschreiten, wie in Ziffer 3.7.5 des Codes über Intakstabilität von 2008 (IS-Code 2008) angegeben.

2.4.3 Das Austauschen des Ballastwassers muss gemäß den Anweisungen im Ballastwasser-Managementplan, sofern verfügbar, erfolgen⁽¹²⁾. Das Austauschen des Ballastwassers, sofern erforderlich, muss bei der Planung des Umfangs der Ladung, die an Deck geladen werden soll, berücksichtigt werden.

2.4.4 Gemäß dem IS-Code 2008⁽¹¹⁾ kann der Auftrieb einer Holzdecksladung bei der Berechnung der Stabilitätskurven berücksichtigt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass eine solche Ladung eine Permeabilität bis 25% aufweist. Die Permeabilität ist als der Prozentsatz des leeren Raums des von der Decksladung eingenommenen Volumens definiert. Zusätzliche Stabilitätskurven können erforderlich sein, wenn die Verwaltung es für notwendig erachtet, den Einfluss verschiedener Permeabilitäten und/oder der angenommenen effektiven Höhe der Decksladung zu untersuchen. Bei einer Schnittholzladung beträgt die Permeabilität 25% und bei einer Rundholzladung 40% - 60%, mit zunehmender Permeabilität bei zunehmenden Rundholzdurchmessern.

2.5 Freibord

2.5.1 Wenn ein dem Schiff zugewiesener Holzfreibord genutzt wird, müssen die relevanten Regeln des geltenden Freibord-Übereinkommens bei der Stauung und Sicherung von Holz befolgt werden, wie im Ladungssicherungshandbuch des Schiffes vorgegeben. Besondere Aufmerksamkeit muss den Anforderungen im Hinblick auf die Breite der Ladung und Hohlräume in der Ladung geschenkt werden (Freibord-Übereinkommen, Regel 44). Wenn Holzfreiborde genutzt werden, muss das Holz so nahe wie möglich an den Seiten des Schiffes gestaut werden, wobei eventuelle Abstände im Durchschnitt 4% der Breite des Schiffes nicht überschreiten dürfen.⁽¹³⁾

2.5.2 Es muss beachtet werden, dass nicht in allen schematischen Zeichnungen in diesen Richtlinien davon ausgegangen wird, dass Holzfreiborde zur Anwendung kommen. Somit wird die Ladung eventuell nicht in Übereinstimmung mit dem Freibord-Übereinkommen, Regel 44, dargestellt.

2.6 Holzfreibord

2.6.1 Der Holzfreibord, sofern zutreffend, ist im Freibordzeugnis des Schiffes angegeben.

2.6.2 Anweisungen zur Berechnung des Holzfreibords finden sich in dem geltenden Freibord-Übereinkommen⁽¹⁴⁾.

2.7 Sicht

2.7.1 Beim Laden von Holzdecksladung muss gewährleistet werden, dass das Schiff den Anforderungen zur Sicht, die in SOLAS Kapitel V enthalten sind, entspricht. Nationale Abweichungen können existieren und müssen nach Bedarf berücksichtigt werden, in Abhängigkeit von der vorgesehenen Reise.

2.7.2 Die SOLAS-Anforderungen zur Sicht sowie Anweisungen zur Berechnung des Sichtbereichs finden sich in Kapitel 3.

2.8 Aspekte der Arbeitssicherheit und Arbeitsumgebung

2.8.1 Das Unternehmen muss Verfahren festlegen, durch die das Schiffspersonal relevante Informationen zum System zur Organisation von Sicherheitsmaßnahmen⁽¹⁶⁾ in einer oder mehreren von ihm verstandenen Arbeitssprache(n) erhält.

2.8.2 Wenn Decksladung gelascht und gesichert wird, können spezielle Maßnahmen erforderlich sein, um sicheren

Zugang zur oberen Fläche und zum Überqueren der Ladung zu gewährleisten und damit die Gefahr von Stürzen zu minimieren. Sicherheitshelme, geeignetes Schuhwerk und nicht behindernde, gut sichtbare Kleidung müssen während der Arbeit an Deck getragen werden.

2.8.3 Die Rutschgefahr muss insbesondere im Winter beim Laden von Holzpaketen, die von Kunststoffverpackung oder Planen bedeckt sind, beachtet werden. Kunststoffverpackung von Paketen mit Schnittholz unterschiedlicher Länge muss vermieden oder eindeutig gekennzeichnet werden.

2.8.4 Die Beleuchtung während des Ladens und Löschens muss möglichst gleichmäßig und so angeordnet sein, dass Überstrahlen und Blenden sowie die Bildung tiefer Schatten und scharfer Kontraste in der Ausleuchtungsstärke zwischen einzelnen Bereichen minimiert werden.

2.8.5 Hindernisse, wie etwa Laschings oder Sicherungspunkte, im Zugangsbereich zu Fluchtwegen und Flächen, die für den Betrieb des Schiffes absolut notwendig sind, wie etwa Maschinenräume und Mannschaftsquartiere, sowie Hindernisse im Zugangsbereich zu Sicherheitsausrüstung, Brandbekämpfungsausrüstung und Peilrohren müssen deutlich gekennzeichnet werden. In keinem Fall darf ein Hindernis den sicheren Zugang zu den oben genannten Fluchtnordnungen und Räumen oder ihr Verlassen verhindern.

2.8.6 Wenn im Verlauf der Reise kein geeigneter Durchgang für die Mannschaft auf oder unter dem Deck des Schiffes möglich ist⁽¹⁸⁾, der sicheren Zugang von den Unterkünften zu allen Bereichen des Schiffes, die für die notwendigen Tätigkeiten genutzt werden, bietet, müssen Handleinen oder -läufe mit einem vertikalen Abstand von maximal 330 mm an jeder Seite der Decksladung bis zu einer Höhe von mindestens 1 m oberhalb der Ladung bereitgestellt werden. Außerdem muss eine Sicherheitsleine, vorzugsweise ein Drahtseil, mit einer Spannvorrichtung straff gespannt, so nahe wie möglich an der Mittellinie des Schiffes bereitgestellt werden. Die Stützen für alle Handläufe oder -läufe müssen einen Abstand aufweisen, der ein übermäßiges Durchhängen verhindert. Wenn die Ladung ungleichmäßig ist, muss eine sichere Lauffläche von mindestens 600 mm Breite oberhalb der Ladung installiert und unterhalb oder neben der Sicherheitsleine gesichert werden.

2.8.7 Absperrungen oder Verschlussvorrichtungen müssen für alle Öffnungen im Stau bereitgestellt werden, wie etwa an Masthäusern, Winden usw.

2.8.8 Wenn keine Stützen installiert sind oder eine Alternative zu den Bestimmungen unter 2.8.6 zulässig ist, muss ein Laufgang in solider Bauweise bereitgestellt werden, der eine ebene Lauffläche sowie zwei Sätze von Handleinen oder -läufen längsschiffs in einem Abstand von etwa 1 m aufweist, die jeweils drei Längen Handleinen- oder Läufe bis zu einer Höhe von mindestens 1 m oberhalb der Lauffläche umfassen. Solche Handleinen oder -läufe müssen durch feste Stützen in einem Abstand von maximal 3 m getragen werden, und Leinen müssen durch eine Spannvorrichtung straff gespannt werden.

2.8.9 Als Alternative zu 2.8.6, 2.8.7 und 2.8.8 kann eine Sicherheitsleine, vorzugsweise ein Drahtseil, oberhalb der

EntschlieÙung A.1048(27)

Holzdecksladung installiert werden, sodass ein mit einem Sturzsicherungssystem ausgerüstetes Besatzungsmitglied sich dort einhaken und oberhalb der Holzdecksladung arbeiten kann. Die Sicherheitsleine muss:

- .1 etwa 2 m oberhalb der Holzdecksladung so nahe wie möglich an der Mittellinie des Schiffes installiert werden,
- .2 mit einer Spannvorrichtung ausreichend straff gespannt werden, um ein gestürztes Besatzungsmitglied zu stützen, ohne durchzuhängen oder zu reißen.

2.8.10 Angemessen konstruierte Leitern, Stufen oder Rampen, die mit Handleinen oder -läufen ausgestattet sind, müssen von der Oberseite der Ladung zum Deck führen und auch bei stufenförmig angeordneter Ladung bereitgestellt werden, um angemessenen Zugang zu ermöglichen.

2.8.11 Die in diesem Kapitel angesprochene persönliche Schutzausrüstung muss an einem problemlos zugänglichen Ort aufbewahrt werden.

2.8.12 Wenn Laschings während der Reise kontrolliert und/oder nachgespannt werden müssen, muss der Kapitän entsprechende Maßnahmen ergreifen, um die Bewegung des Schiffes während solcher Tätigkeiten zu verringern.

2.8.13 Weitere Richtlinien zu Aspekten der Arbeitssicherheit und der Arbeitsumgebung finden sich in den relevanten Übereinkommen der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO)⁽¹⁷⁾.

2.8.14 Unter Berücksichtigung der speziellen Anordnungen eines Schiffes, das Holzdecksladung führt, müssen Vorkehrungen für das Versetzen eines Lotsen sorgfältig in Erwägung gezogen werden (siehe auch SOLAS-Regel V/23).

2.9 Stauung

2.9.1 Das grundlegende Prinzip für die sichere Beförderung von Holzdecksladung lautet, diese so fest, kompakt und stabil wie machbar zu stauen. Der Zweck dieser Maßnahme liegt darin:

- .1 eine Bewegung im Stauverband, die zum Durchhängen der Laschings führen kann, zu verhindern,
- .2 eine Bindungswirkung innerhalb des Stauverbands zu erzeugen, und
- .3 die Permeabilität des Stauverbands auf ein Minimum zu reduzieren.

2.9.2 Öffnungen im Deck, die dem Wetter ausgesetzt sind und auf denen die Ladung gestaut wird, müssen sicher geschlossen und verschalt werden. Die Lüfter und Luftleitungen müssen effektiv geschützt werden⁽¹⁹⁾.

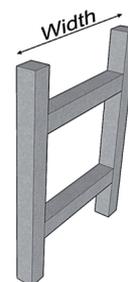
2.9.3 Decksladung muss so gestaut werden, dass der Zugang zu ausgewiesenen Fluchtwegen und Räumen, die für den Betrieb des Schiffes absolut notwendig sind, wie etwa Maschinenräume und Mannschaftsquartiere, sowie zu Sicherheitsausrüstung, Brandbekämpfungsausrüstung und Peilrohren und das Verlassen solcher Wege und Bereiche möglich ist⁽¹⁸⁾. Dadurch dürfen auf keinen Fall die Navigation und notwendige Arbeiten auf dem Schiff beeinträchtigt werden⁽¹⁹⁾.

2.9.4 Beim Laden der Ladung können Hohlräume in dem Stauverband zwischen Paketen sowie zwischen Schanzkleidern oder Portalkranschienen usw. oder anderen festen Konstruktionen, wie etwa Lukensäulen, entstehen.

2.9.5 Die Entstehung von Hohlräumen oder offenen Räumen muss beim Laden der Ladung sorgfältig vermieden werden. Wenn Hohlräume entstehen, müssen sie mit losem Holz oder durch vertikale H-Rahmen verblockt werden, die die erforderliche Festigkeit aufweisen, um ein Übergehen der Ladung zu verhindern. Die MSL – *Höchstzulässige Belastung für Zwecke der Ladungssicherung* (MSL - maximum secure load) für doppelte H-Rahmen verschiedener Breiten und Abmessungen ist in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die Werte gelten für massive Weichholzbretter ohne Astknoten.

Tabelle 2.1. MSL (Höchstzulässige Belastung für Zwecke der Ladungssicherung) für H-Rahmen verschiedener Abmessungen

Abmessungen der Latten (mm)	MSL in kN für doppelte H-Rahmen mit verschiedenen Breiten			
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
50 x 50	75	53	30	17
50 x 75	113	79	46	26
50 x 100	151	106	61	34
50 x 150	226	159	91	51
75 x 75	186	153	119	85
75 x 100	248	203	159	114
75 x 150		305	238	171
75 x 200			317	227
100 x 100		301	256	212



Width = Breite

2.9.6 Holzdecksladung, die wesentliche Überhänge (ein Drittel der Paketlänge) über die Lukensäule oder andere Strukturen in Längsrichtung aufweist, muss am äußeren Ende durch andere auf Deck gestaute Ladung oder Querhölzer oder gleichwertige Strukturen mit ausreichender Stützfestigkeit abgestützt werden.

2.9.7 Wenn ein dem Schiff zugewiesener Holzfreibord genutzt wird, kommen zusätzliche Praktiken gemäß dem Freibord-Übereinkommen zur Anwendung⁽¹⁹⁾.

2.10 Sicherung

2.10.1 Eine oder mehrere der folgenden grundlegenden Methoden kann/können allein oder in einer Kombination angewendet werden, um Holzdecksladungen zu sichern:

- .1 verschiedene Arten von Laschinganordnungen,

- .2 Bodenverblockung der unteren Lage in Kombination mit Laschinganordnungen,
 - .3 Verblockung über die gesamte Höhe der Ladung, z. B. durch Stützen, die alternativ durch Laschinganordnungen ergänzt werden,
 - .4 kraftschlüssige Sicherung unter Berücksichtigung der wissenschaftlichen Forschung sowie angemessener Wetter- und Reisekriterien und
 - .5 andere praktikable Sicherungsverstärkungen (unter Berücksichtigung angemessener Wetter- und Reisekriterien), wie etwa:
 - .1 rutschfeste Anstriche auf Lukendeckeln,
 - .2 großzügige Verwendung von Stauholz im Stauverband, um diesen abzustützen und Abstände zu überbrücken,
 - .3 doppelte Laschings in exponierten Bereichen und
 - .4 Erwägung der Verwendung von Sperrlagen.
- 2.10.2 Verwendete Sicherungsvorrichtungen müssen gemäß Teil B ausgeführt und gemäß Abschnitt 2.13 dieser Richtlinien dokumentiert werden.

Laschings

2.10.3 Verschiedene Laschinganordnungen sind in Teil B dieser Richtlinien beschrieben.

2.10.4 Die folgenden drei Arten von Laschmitteln mit verschiedenen Festigkeits- und Dehnungseigenschaften werden am häufigsten für die Sicherung von Holzdecksladungen verwendet. Die individuelle Eignung muss durch Faktoren wie Schiffstyp, Größe und Einsatzgebiet sowie anhand der Beschreibung in diesen Richtlinien und der Vorschriften aus dem Ladungssicherungshandbuch ermittelt werden:

- .1 Kettenlaschings,
- .2 Drahtlaschings und
- .3 Gurtbänder.



Kettenlasching



Drahtlasching



Gurtband



Drahtlasching

Gurtband

Kettenlasching

Abbildung 2.1 Beispiele für verschiedene Arten von Laschmitteln

Offene Haken, die sich lösen können, wenn der Lasching durchhängt, dürfen nicht für die Sicherung von Holzdecksladungen verwendet werden. Gurtbänder dürfen nicht in Kombination mit Ketten- oder Drahtlaschings verwendet werden.

Entschließung A.1048(27)

2.10.5 Die jeweiligen Sicherheitsfaktoren für verschiedene Ausrüstungstypen sind in Anlage 13 zu den Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen (CSS-Code) beschrieben.

2.10.6 Alle Laschmittel müssen vor dem Einsatz einer Sichtprüfung gemäß den Anweisungen im Ladungssicherungshandbuch unterzogen werden, und nur bestimmungsgerechte Ausrüstung darf für die Sicherung von Holzdecksladungen verwendet werden.

2.10.7 Die erforderliche Vorspannung in den verwendeten Laschings muss während der gesamten Reise beibehalten werden. Es ist von vorrangiger Bedeutung, dass alle Laschings zu Beginn der Reise sorgfältig untersucht und gespannt werden, da die Vibrationen und das Arbeiten des Schiffes dazu führen, dass sich die Ladung setzt und verdichtet. Sie müssen außerdem in regelmäßigen Intervallen während der Reise untersucht und bei Bedarf nachgespannt werden.

2.10.8 Einträge zu allen Untersuchungen und Justierungen der Laschings müssen in dem Tagebuch des Schiffes vorgenommen werden.

2.10.9 Sliphaken oder andere geeignete Methoden können für die schnelle und sichere Justierung von Laschings verwendet werden. Pelikanhaken müssen, sofern sie zum Einsatz kommen, bemust werden.

2.10.10 Eckenschutzelemente müssen verwendet werden, um zu verhindern, dass Laschings in die Ladung schneiden, und um die Laschings vor scharfen Ecken zu schützen. Insbesondere Gurtbänder müssen auf diese Weise geschützt werden.

2.10.11 Jeder Lasching muss mit einer Spannvorrichtung oder einem Spannsystem versehen sein, die/das so angeordnet ist, dass sie/es bei Bedarf sicher und effizient betätigt werden kann.

Senkrechte Stützen

2.10.12 Senkrechte Stützen müssen, sofern dies unter diesen Richtlinien erforderlich und im Ladungssicherungshandbuch des Schiffes vorgeschrieben ist, in Abhängigkeit von der Art, der Höhe oder den Eigenschaften der Holzdecksladung angebracht werden. Sie müssen gemäß den Kriterien in Kapitel 7 dieser Richtlinien entworfen und gemäß dem Ladungssicherungshandbuch des Schiffes installiert werden. Wenn eine Einsatzgrenze für die Stützen (im Hinblick auf Wellenhöhen) existiert, muss diese im Ladungssicherungshandbuch des Schiffes angegeben sein.

2.10.13 Die Stützen müssen gut am Deck, an den Luken oder an den Säulen des Schiffes (wo eine geeignete Festigkeit vorliegt) befestigt und gesichert werden, sodass sie beim Laden oder Löschen nicht nach innen fallen.

Laschinganordnungen

2.10.14 Um Holzstämm sicherer an Deck zu stauen, können Hogdrähte verwendet werden. Diese Hogdrähte müssen wie folgt installiert werden:

.1 Bei etwa drei Viertel der Ladungshöhe muss der Hogdraht durch eine Augplatte geführt werden, die in

dieser Höhe an den senkrechten Stützen angebracht ist, sodass er querschiffs verläuft und die entsprechenden Backbord- und Steuerbordstützen verbindet. Der zum Verzurren verwendete Hogdraht darf beim Verlegen nicht zu stark gespannt werden, sodass er sich strafft, wenn weitere Holzstämm darüber gestaut werden.

- .2 Ein zweiter Hogdraht kann in ähnlicher Weise angewendet werden, wenn die Höhe des Lukendeckels weniger als 2 m beträgt. Ein solcher zweiter Hogdraht muss etwa 1 m oberhalb der Lukendeckel installiert werden.
- .3 Die in dieser Weise angebrachten Hogdrähte sollen zu einer möglichst gleichmäßigen Spannung beitragen, sodass eine nach innenbords wirkende Zugkraft auf die entsprechenden Stützen erzeugt wird.

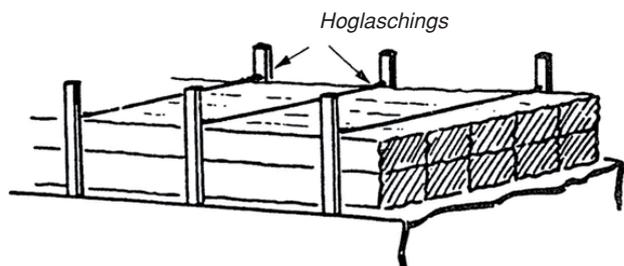
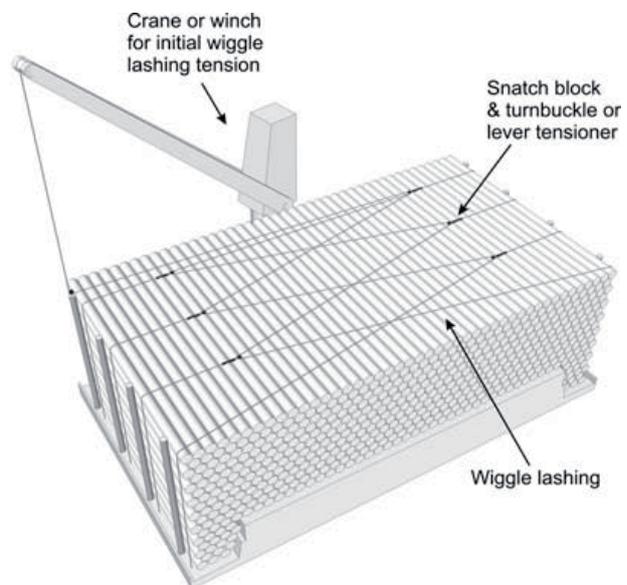


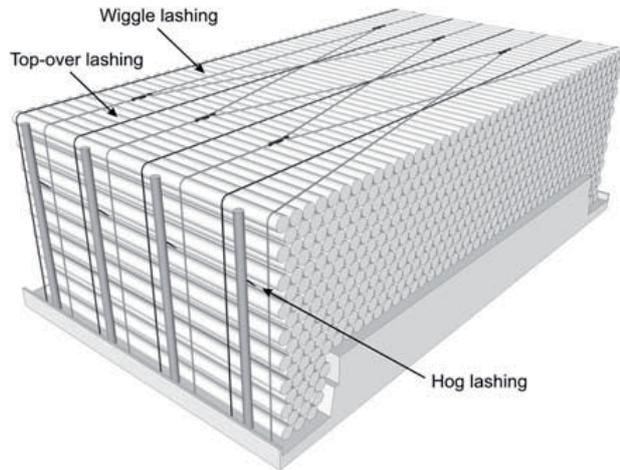
Abbildung 2.2 Beispiel für Hogglaschings

2.10.15 Zusätzlich zu senkrechten Stützen und Hogglaschings kann eine Anordnung mit Vertikallaschings und durchlaufenden Buchtenlaschings (Buchtendrähnen), wie in den folgenden Abbildungen dargestellt, an jeder Luke verwendet werden, die die Spezifikationen aus Kapitel 5 erfüllt.



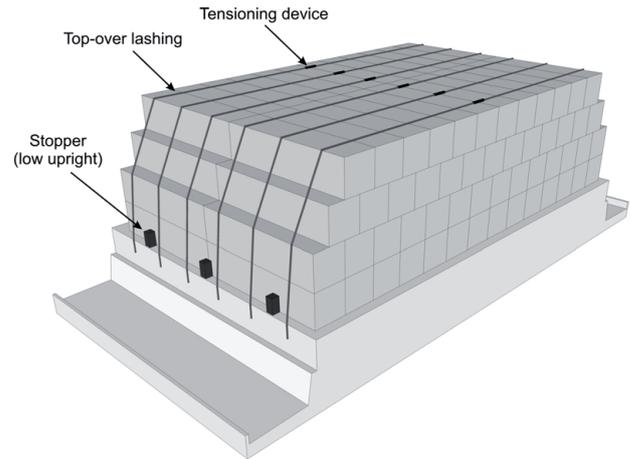
Crane or winch for initial wiggle lashing tension =
Kran oder Winde für Anfangsspannung des Buchtenlaschings
Snatch block & turnbuckle or lever tensioner =
Klappblock & Spansschraube oder Hebelspanner
Wiggle lashing = Buchtenlasching

Abbildung 2.3 Beispiele für Buchtenlaschings



Wiggle lashing = Buchtenlasching
 Top-over lashing = Vertikallasching
 Hog lashing = Hoglasching

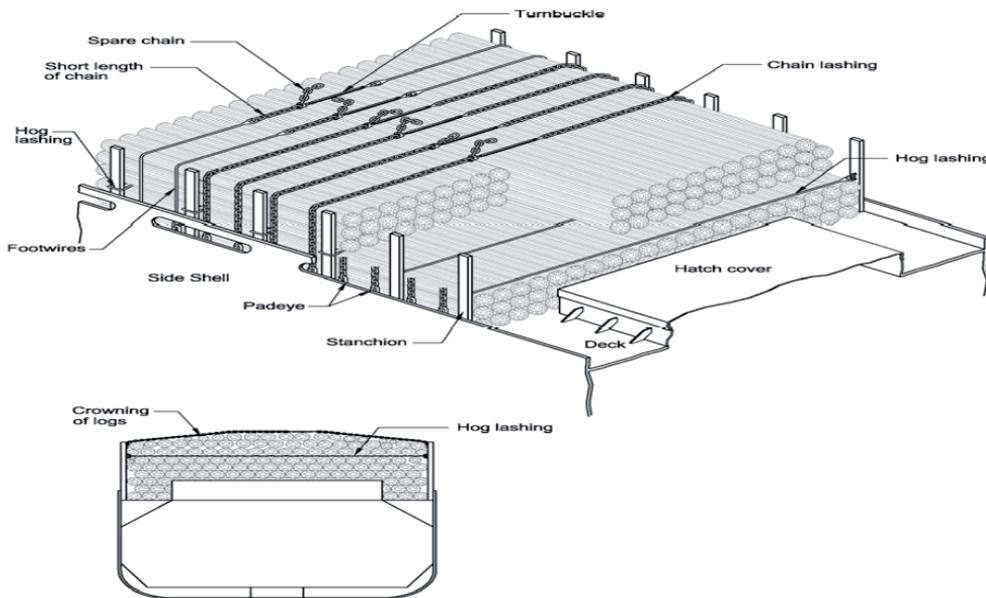
Abbildung 2.4 Beispiel für eine Anordnung mit Hog-, Vertikal- und Buchtenlaschings*



Tensioning device = Spannvorrichtung
 Top-over lashing = Vertikallasching
 Stopper (low upright) = Stopper (niedrig aufrecht)

Abbildung 2.5 Beispiel für eine Anordnung mit Vertikal-laschings und Stoppern*

Typische Laschingsanordnungen für Rundholzdeckladung



Englisch	Deutsch	Englisch	Deutsch
Spare Chain	Ersatzkette	Turnbuckle	Spannschraube
Short length of chain	Kurze Kettenlänge	Chain Lashing	Kettenlasching
Hog lashing	Hoglasching	Hatch cover	Lukendeckel
Footwires	Fußdrähte	Stanchion	Stütze
Side Shell	Seitenwand	Crowning of logs	Abdeckung von Rundhölzern
Padeye	Augplatte		

Abbildung 2.6 Beispiel von Kettenvertikallaschings für eine Rundholzladung

* Ungeachtet der in diesen schematischen Zeichnungen vorgelegten Anleitung ist die Befolgung der Bestimmungen des Freibord-Übereinkommens für Holzfreibord, sofern zutreffend, erforderlich.

EntschlieÙung A.1048(27)

2.10.16 Wenn kein Buchtendraht angebracht wird, müssen stattdessen Vertikallaschings aus zusätzlichen Ketten oder Ketten/Draht-Kombinationen angebracht werden, wie unter 5.4.1 beschrieben.

2.11 Nach dem Laden

Das Unternehmen muss Verfahren für die Erstellung von Plänen und Anweisungen, einschließlich Checklisten, sofern angemessen, für die wichtigsten Arbeiten nach dem Laden festlegen⁽⁵⁾.

2.12 Reiseplanung

2.12.1 Vor dem Auslaufen muss der Kapitän sicherstellen, dass die vorgesehene Reise mithilfe der einschlägigen Seekarten und nautischen Publikationen für das betreffende Gebiet unter Berücksichtigung der von der Organisation entwickelten Richtlinien und Empfehlungen vorbereitet wurde⁽²³⁾.

2.12.2 Um übermäßige Beschleunigungen zu verhindern, muss der Kapitän die Reise so planen, dass potenzielle schwere Wetter- und Seegangsverhältnisse vermieden werden. Zu diesem Zweck können Wetterberichte, Wetterfaxe oder, sofern verfügbar, Wetter-Routing konsultiert werden, und die aktuellsten verfügbaren Wetterinformationen müssen immer herangezogen werden⁽²⁴⁾.

2.12.3 Wenn während der Reise eine Abweichung vom vorgesehenen Reiseplan in Erwägung gezogen wird, muss dasselbe Verfahren wie unter 2.12.1 und 2.12.2 befolgt werden.

2.12.4 Wenn schwere Wetter- und Seegangsverhältnisse unvermeidlich sind, muss sich der Kapitän der Notwendigkeit einer Reduzierung der Geschwindigkeit und/oder einer Änderung des Kurses in einer frühen Phase bewusst sein, um die auf die Ladung, die Struktur und die Laschings einwirkenden Kräfte zu minimieren. Die Laschings sind nicht dafür vorgesehen, eine Sicherung bei einem unvernünftigen Umgang mit dem Schiff unter schweren Wetter- und Seegangsverhältnissen zu bewirken. Es kann keinen Ersatz für gute Seemannschaft geben. Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen müssen beachtet werden:

- .1 Im Falle einer ausgeprägten Rollresonanz mit Amplituden über 30° zu jeder Seite können die Vorrichtungen zur Ladungssicherung überbeansprucht werden. Es müssen effektive Maßnahmen zur Vermeidung dieses Zustands ergriffen werden;
- .2 Bei hoher Fahrt in die See hinein mit ausgeprägtem Seeschlag kann eine übermäßige longitudinale und vertikale Beschleunigung eintreten. Eine angemessene Reduzierung der Geschwindigkeit muss in Erwägung gezogen werden; und
- .3 Bei Fahrt vor hoher achterlicher oder schräg achterlicher See mit einer Stabilität, die die akzeptierten Mindestanforderungen nicht wesentlich überschreitet, muss von großen Rollamplituden mit starken Querschleunigungen als Folge ausgegangen werden. Eine angemessene Änderung des Kurses muss in Erwägung gezogen werden.

Vorhersehbare Risiken

2.12.5 Während der Reiseplanung müssen alle vorhersehbaren Risiken, die zu übermäßigen Beschleunigungen mit einer resultierenden Verschiebung der Ladung oder zu Bedingungen führen könnten, die Wasserabsorption oder Eisbildung zur Folge haben, berücksichtigt werden. Die folgende Liste enthält die signifikantesten Situationen, die in diesem Zusammenhang berücksichtigt werden müssen:

- .1 extreme Wetterbedingungen laut Wettervorhersagen,
- .2 schwere Seegangsbedingungen, die bekanntermaßen in bestimmten Fahrtgebieten eintreten können,
- .3 ungünstige Richtungen der Wellen auf dem Kurs⁽²⁵⁾ und
- .4 Dünung durch jüngste Wetterphänomene in der Nähe des vorgesehenen Fahrtgebietes.

2.13 Ladungssicherungshandbuch

2.13.1 Holzdecksladungen müssen gemäß dem Ladungssicherungshandbuch, wie unter SOLAS, Kapitel VI, vorgeschrieben, geladen, gestaut und während der gesamten Reise gesichert werden.

2.13.2 Das Ladungssicherungshandbuch muss auf den Richtlinien in diesem Code basieren und nach einem Standard erstellt werden, der den von der Organisation⁽²⁶⁾,⁽²⁷⁾ entwickelten und von der Verwaltung⁽²⁶⁾ genehmigten Richtlinien zumindest gleichwertig ist.

2.13.3 Jede Anordnung zur Ladungssicherung für Holzdecksladungen muss im Ladungssicherungshandbuch des Schiffes gemäß den Anweisungen in MSC/Circ.745 dokumentiert werden.

2.13.4 Gemäß den Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen (CSS Code) und MSC/Circ.745 u. a. müssen die folgenden Parameter in der Gestaltungsphase der Ladungssicherungssysteme berücksichtigt werden:

- .1 Dauer der Reise,
- .2 geografisches Fahrtgebiet,
- .3 zu erwartende Seegangsverhältnisse,
- .4 Abmessungen, Konstruktion und Eigenschaften des Schiffes,
- .5 während der Reise zu erwartende statische und dynamische Kräfte,
- .6 Art und Verpackung der Ladungseinheiten,
- .7 vorgesehene Staumuster für die Ladungseinheiten und
- .8 Masse und Abmessungen der Ladungseinheiten.

2.13.5 Im Ladungssicherungshandbuch müssen alle Anordnungen für die Stauung und Sicherung zusätzlich durch einen Laschplan dokumentiert werden, der mindestens die folgenden Angaben enthält:

- .1 maximales Ladungsgewicht, für das die Anordnung vorgesehen ist,
- .2 maximale Stauhöhe,

- .3 benötigte Anzahl und Festigkeit der Verblockungsvorrichtungen und Laschings, wie zutreffend,
- .4 erforderliche Vorspannung der Laschings,
- .5 andere Ladungseigenschaften, die für die Sicherungsanordnung von Bedeutung sind, wie etwa Reibung, Steifigkeit der Holzpackungen usw.,
- .6 Abbildungen aller Sicherungselemente, die ggf. verwendet werden, und
- .7 Beschränkungen hinsichtlich der maximalen Beschleunigungen, Wetterkriterien, Verwendung nur außerhalb der Winterzeit, begrenzte Fahrtgebiete usw.

EntschlieÙung A.1048(27)

Kapitel 3 – Sicht

3.1 Gemäß SOLAS Kapitel V, darf die Sicht vom Kommandostand voraus auf die Meeresoberfläche vor dem Bug bei sämtlichen möglichen Tiefgangsbedingungen, Trimmlagen und Möglichkeiten der Stauung von Decksladung nicht über mehr als zwei Schiffslängen oder 500 m – je nachdem, welcher Wert kleiner ist – in einem Sektor von jeweils 10 Grad nach beiden Seiten verdeckt sein. Möglicherweise bestehende nationale Abweichungen sind bei der beabsichtigten Reise zu berücksichtigen.

3.2 Ein durch Ladung, Ladegeschirr oder sonstige Sichthindernisse außerhalb der Brücke vorlicher als querab verursachter toter Winkel, der die Sicht vom Kommandostand auf die Meeresoberfläche verdeckt, darf nicht mehr als 10 Grad betragen. Die Summe aller toten Winkel darf 20 Grad nicht überschreiten. Zwischen zwei toten Winkeln muss ein freier Sektor von mindestens 5 Grad liegen. Allerdings darf in dem unter Absatz 3.1 bezeichneten Sichtbereich ein einzelner toter Winkel nicht größer als 5 Grad sein.

3.3 Die folgende Formel kann für die Berechnung des Sichtstrahls genutzt werden:

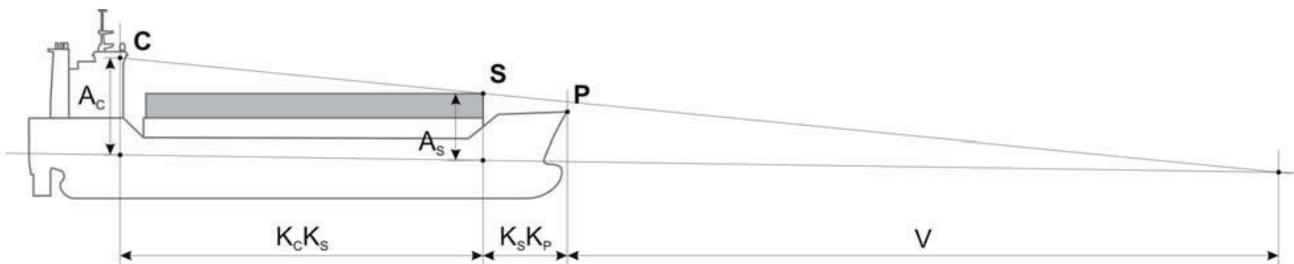


Abbildung 3.1 Entfernungen, die zur Berechnung des Sichtstrahls benutzt werden

$$V = \frac{K_C K_S \cdot A_S}{A_C - A_S} - K_S K_P$$

Dabei sind:

$K_C K_S$ Horizontale Entfernung von Kommandostand bis zu Position ,S'

$K_S K_P$ Horizontale Entfernung von Position ,S' zu Position ,P'

A_C Höhe über Wasser des Kommandostands

A_S Höhe über Wasser von Position ,S'

Kapitel 4 Physikalische Eigenschaften von Holzdecksladungen

4.1 Staufaktoren

4.1.1 Typische Werte für Dichte und Staufaktoren werden in der folgenden Tabelle für verschiedene Arten von Holzdecksladungen aufgeführt.

Tabelle 4.1 Typische Werte für Dichte und Staufaktoren

Art der Holzladung	Dichte [Tonne / m ³]	Volumenfaktor [m ³ Laderaum / m ³ Ladung]	Staufaktor [m ³ Laderaum / Tonne Ladung]
Schnittholz	0,5 - 0,8	1,4 - 1,7	1,8 - 3,4
Schnittholzpakete mit gleichmäßigen Enden			
Schnittholzpakete mit ungleichmäßigen Enden	0,5 - 0,8	1,6 - 1,9	2,0 - 3,8
Pakete mit gehobeltem Holz mit gleichmäßige Enden	0,5	1,2 - 1,4	2,4 - 2,8
Rundholz	0,9 - 1,1	1,5 - 2,0	1,4 - 2,2
Nadelrundholz, frisch (mit Rinde)			
Laubrundholz, frisch (mit Rinde)	0,9 - 1,5	2,0 - 2,5	1,3 - 2,8
Rundholz, getrocknet (mit Rinde)	0,65	1,5 - 2,0	2,3 - 3,1
Entrindetes Nadelrundholz, frisch	0,85 - 1,2	1,5 - 2,0	1,2 - 2,4
Entrindetes Laubrundholz, frisch	0,9 - 1,0	1,5 - 2,5	1,5 - 2,8
Entrindetes Rundholz, getrocknet	0,6 - 0,75	1,2 - 2,0	1,6 - 3,3

4.1.2 Die in dieser Tabelle aufgeführten Dichtewerte und Staufaktoren dienen lediglich für Informationszwecke in Stadien der Vorplanung. Die entsprechenden Werte der tatsächlichen Lasten können von denen in der Tabelle in Abhängigkeit von Art und Zustand des Holzes signifikant abweichen. Während des eigentlichen Ladevorgangs sind genauere Werte für das Gewicht der Ladung durch wiederholte Überprüfung der Verdrängung des Schiffes erhältlich. Das Gewicht der Schnittholzpakete ist in der Regel genauer.

4.1.3 Das Gewicht einer nicht abgedeckten Holzladung kann sich während einer Reise durch Verlust oder Aufnahme von Wasser (nicht jedoch bei verpackten, gebündelten Ladungen) verändern. Unter Deck gestaute Holzladung kann an Gewicht verlieren, während sich das Gewicht von an Deck gestautem Holz durch Aufnahme von Wasser erhöhen kann, siehe dazu spezielle Anweisung in Anlage C. Dem Einfluss, den diese und andere veränderliche Bedingungen auf die Stabilität während einer Reise haben, ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen,

4.2 Reibungsfaktoren

4.2.1 Das Rutschen von Ladung in Ruhe wird durch Haftreibung verhindert. Bei einsetzender Bewegung wird der Widerstand des Materialkontakts reduziert und die Bewegungsreibung wirkt dem Verrutschen entgegen, siehe dafür Ziffer 4.2.6.

4.2.2 The Haftreibung kann durch einen Krängungsversuch bestimmt werden. Der Winkel ρ wird bei Einsetzen des Rutschens der Holzladung gemessen. Die Haftreibung wird wie folgt berechnet:

$$\mu = \tan(\rho).$$

4.2.3 Fünf Krängungsversuche müssen mit derselben Materialkombination durchgeführt werden. Die höchsten und die niedrigsten Werte sind unberücksichtigt zu lassen. Der Reibungsfaktor wird aus dem Durchschnitt der drei Werte gebildet. Dieser Durchschnittswert ist auf den nächsten Bruchteil von 0,05 abzurunden.

4.2.4 Sollen die Werte für Nicht-Winterbedingungen genutzt werden, muss der Reibungskoeffizient für sowohl trockene als auch nasse Kontaktflächen in separaten Testserien gemessen und der geringere der zwei Werte bei der Ausführung von Ladungssicherungsvorkehrungen benutzt werden.

4.2.5 Sollen die Werte für Winterbedingungen mit von Schnee und Eis bedeckten Flächen genutzt werden, muss der niedrigste Reibungskoeffizient, der für entweder trockene, nasse oder verschneite und vereiste Kontaktflächen ermittelt wurde, bei der Ausführung von Ladungssicherungsvorkehrungen benutzt werden.

4.2.6 Falls nicht speziell gemessen, kann der Bewegungsreibungsfaktor mit 70% der Haftwerte angenommen werden.

EntschlieÙung A.1048(27)

4.2.7 Die folgenden Werte der Haftreibung für die genannten Bedingungen können bei der Ausführung von Sicherungsvorkehrungen für Holzdecksladungen benutzt

werden, wenn kein tatsächlicher Koeffizient der Reibung wie vorstehend beschrieben gemessen und dokumentiert wurde.

Tabelle 4.2 Typische Haftreibungswerte für verschiedene Materialkombinationen

Kontaktfläche	Nicht-Winter- bedingungen <i>trocken oder nass</i>	Winter- bedingungen
Schnittholzpaket		
<i>auf beschichtetem Stahl</i>	0,45	0,05
<i>auf Schnittholz</i>	0,50	0,30
<i>auf Kunststoffverpackung oder Gurtschlingen</i>	0,30	0,25
Rundholz		
<i>Nadelrundholz (mit Rinde) auf beschichtetem Stahl</i>	0,35	
<i>Nadelrundholz (mit Rinde) zwischen den Schichten</i>	0,75	

4.2.8 Haftreibung kann in festen Blockstauungsanordnungen sowie bei der Ausführung von kraftschlüssigen Laschingsystemen, wie etwa Vertikallaschings, zur Anwendung kommen.

4.2.9 Bewegungsreibung muss für nicht-starre Laschingsysteme verwendet werden, die aufgrund der Elastizität der Sicherungsmittel eine geringfügige Verlagerung der Ladung ermöglichen, bevor die volle Leistung der Sicherungsanordnung erreicht ist.

4.3 Kunststoffabdeckungen

4.3.1 Kunststoffolie wird oft zum Schutz der Schnittholzpakete benutzt. Reibungserhöhende Schichten (Reibungskoeffizient 0,5 und höher) können in die Kunststoffolie eingearbeitet werden, um den sicheren Transport dieser Ladungen zu verbessern.

4.3.2 Besondere Vorkehrungen sind zu treffen, um zu verhindern, dass glatte Kunststoffüberzüge mit niedrigen Reibungskoeffizienten als Abdeckung von Schnittholzpaketen an Deck eingesetzt werden.

4.4 Kennzeichnung der Pakete

Alle Schnittholzpakete sind deutlich mit dem Volumen der Pakete zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung muss deutlich auf der Oberseite des Paketes sowie an den beiden Längsseiten des Paketes sichtbar sein. Auch ist das ungefähre Gewicht anzugeben⁽²⁹⁾.

4.5 Wasserabsorption

Spritzwasser kann das Gewicht der Holzdecksladung erhöhen und dadurch die Stabilität beeinflussen. Die Gewichtszunahme des Holzes hängt von Zeitdauer, Exposition und Holzart ab. Der Betrag des erhöhten Gewichts der Holzdecksladung durch Wasserabsorption ist gemäß IS-Code 2008 und den speziellen Anweisungen in Anlage C zu berücksichtigen.

4.6 Gewicht von Eis

Bei kaltem Wetter kann sich Eis aus Spritzwasser bilden und die Stabilität beeinträchtigen, da das Eis das Gewicht schnell erhöhen kann. Die Gewichtszunahme durch Vereisung ist gemäß Abschnitt 6.2 des Internationalen Codes über

Intakstabilität von 2008 (IS-Code 2008) zu berücksichtigen. Die in Abschnitt 6.3 dieses Codes für Fischereifahrzeuge angegebenen Erhöhungen können auch für Holzladungen, speziell bei kleinen Schiffen, als geeignet betrachtet werden. Jegliche Gewichtszunahme infolge von Wasserabsorption muss vor der Berechnung der Gewichtszunahme durch das Gewicht von Eis in Betracht gezogen werden.

4.7 Festigkeit von Schnittholzpaketen

4.7.1 Die Verformfestigkeit RS eines Schnittholzpakets wird definiert als die horizontale Kraft, die ein Paket pro Meter Paketlänge aushalten kann, ohne einzustürzen oder sich um mehr als 10% seiner Breite, B, oder um maximal 100 mm zu verformen, wie in Abbildung 4.1. dargestellt.

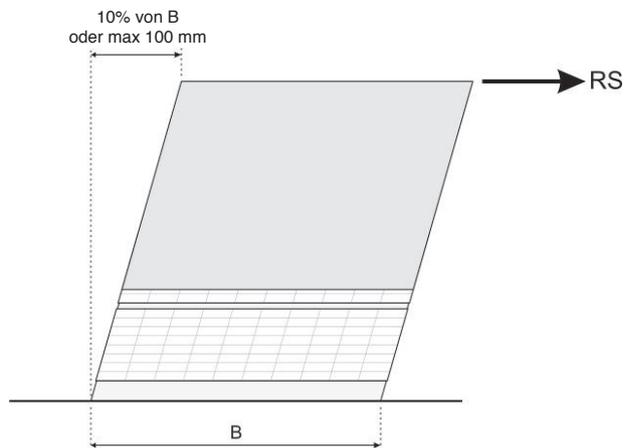


Abbildung 4.1 Verformfestigkeit von Holzpaketen

4.7.2 Die Verformfestigkeit von Holzpaketen kann mit einem Testaufbau gemessen werden, wie in Abbildung 4.2 dargestellt. Der Winkel α darf nicht größer als 30° sein.

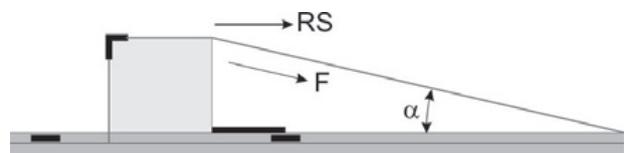


Abbildung 4.2 Testanordnung für Verformfestigkeit

4.7.3 Die Verformfestigkeit, RS, wird angenommen als die eingesetzte Kraft $F \cdot \cos \alpha$ (siehe Abbildung oben), wenn das Paket einstürzt oder die Auslenkung an der Oberkante 10 % der Breite des Pakets oder maximal 100 mm beträgt.

4.7.4 Messungen der Verformfestigkeit sind durch den Befrachter/Verlader durchzuführen. Die Information ist dem Kapitän als Teil der unter SOLAS Kapitel VI genannten geforderten Ladungsinformationen mitzuteilen.

TEIL B

AUSFÜHRUNG VON LADUNGSSICHERUNGSVORKEHRUNGEN

Teil B wurde in zwei jeweils unterschiedliche Ausführungsprinzipien beschreibende Kapitel aufgeteilt, um bewährte Systeme und Verfahren darzustellen, aber auch Entwicklungen bei Technologie und Material zu erfassen. Kapitel 5: (Prinzipien der Ausführung) umfasst vorgeschriebene Anforderungen. Kapitel 6: (alternative Ausführungsprinzipien) berücksichtigt alternative Systeme und Ausrüstungen, die zu entwickeln sind, und schließt Funktionsanforderungen ein.

Kapitel 5 Prinzipien der Ausführung

Dieses Kapitel gilt insbesondere – aber nicht ausschließlich – für Schiffe mit einer Breite von 24 Metern und darüber, die im internationalen Hochseehandel fahren und beinhaltet auf Erfahrungen basierende vorgeschriebene Anforderungen für die Sicherung von Holzdecksladungen. Es betrifft primär die Anwendung von Stahlkomponenten als Laschings, ist aber nicht ausschließlich auf deren Einsatz beschränkt. Es kann berücksichtigt werden, dass Schiffen nach Kapitel 5 gestattet wird, bewährte alternative Technologien zur Ladungssicherung zu nutzen, die mindestens dem in diesem Kapitel festgelegten Sicherheitsniveau entsprechen. Details derartiger Alternativen sind in das Ladungssicherungshandbuch des Schiffes aufzunehmen.

5.1 Allgemeines

5.1.1 Jeder Lasching muss die Holzdecksladung überspannen und an geeigneten Augplatten, Laschpollern oder anderen, für den beabsichtigten Zweck geeigneten Vorrichtungen gesichert werden, die an der Decksstringerplatte oder an anderen verstärkten Punkten angebracht sind. Sie müssen so angebracht werden, dass sie so weit wie machbar über seine gesamte Höhe mit der Holzdecksladung Kontakt haben.

5.1.2 Alle Laschings und Komponenten, die für die Sicherung verwendet werden, müssen:

- .1 eine Bruchfestigkeit von mindestens 133 kN aufweisen;
- .2 nach einer Anfangsbelastung eine Dehnung von maximal 5% bei 80% ihrer Bruchfestigkeit aufweisen und
- .3 keine dauerhafte Verformung nach Beanspruchung mit einer Prüflast von mindestens 40% ihrer ursprünglichen Bruchfestigkeit aufweisen.

5.1.3 Jeder Lasching muss mit einer Spannvorrichtung oder einem Spannsystem versehen sein, die/das so angeordnet ist, dass sie/es bei Bedarf sicher und effizient betätigt werden kann. Die durch die Spannvorrichtung oder das Spannsystem zu erzeugende Kraft darf nicht weniger betragen als:

- .1 27 kN im horizontalen Teil; und
- .2 16 kN im vertikalen Teil.

5.1.4 Bei Fertigstellung und nach der Erstsicherung muss die Spannvorrichtung oder das Spannsystem mindestens die Hälfte der Gewindelänge der Schraube oder der Spannkapazität für eine spätere Nutzung zur Verfügung haben.

5.1.5 Jeder Lasching muss mit einer Vorrichtung oder Anlage versehen sein, die eine Anpassung der Länge des Laschings gestattet.

5.1.6 Der Abstand zwischen den Laschings ist so zu wählen, dass die beiden Laschings am jeweiligen Ende jedes durchlaufenden Stauverbandes so dicht wie machbar am äußersten Ende der Holzdecksladung angeordnet werden.

5.1.7 Wenn Drahtseilklemmen dafür genutzt werden, um eine Verbindung in einem Drahtseillasching zu formen, sind die folgenden Bedingungen zu beachten, damit eine signifikante Reduzierung der Festigkeit vermieden wird:

- .1 Anzahl und Größe der verwendeten Drahtseilklemmen muss im Verhältnis zum Durchmesser des Drahtseils stehen. Es sind nicht weniger als drei Klemmen jeweils in einem Abstand von nicht weniger als 150 mm zu verwenden;
- .2 Der Sattel der Klemme muss am belasteten (festen) Strang und der Klemmenbügel am losen oder gekürzten Strang anliegen; und
- .3 Drahtseilklemmen müssen anfangs so angezogen werden, dass sie das Drahtseil sichtbar zusammendrücken und dann nachgezogen werden, nachdem der Lasching belastet worden ist.

5.1.8 Das Schmieren der Gewinde von Klemmbügeln, Klemmen, Schäkeln und Spannschrauben erhöht ihre Haltefähigkeit und schützt vor Korrosion.

5.1.9 Seilklemmen sind nur für ein rechtsgeschlagenes Standarddrahtseil mit sechs Litzen geeignet. Linksschlag oder anderweitige Konstruktionen dürfen mit derartigen Seilklemmen nicht genutzt werden.

5.2 Stützen

5.2.1 Gemäß Kapitel 7 ausgeführte Stützen müssen verwendet werden, wenn es Art, Höhe oder Eigenschaften der Holzdecksladung gemäß den Ausführungen in diesen Richtlinien erfordern.

5.2.2 Wenn Stützen genutzt werden, müssen diese:

- .1 aus Material entsprechender Stärke unter Berücksichtigung relevanter Parameter wie Breite der Decksladung, Gewicht und Höhe der Ladung, Art der Holzladung, Reibungsfaktoren, zusätzliche Laschings etc. gefertigt sein;
- .2 in Abständen aufgestellt werden, die drei Meter zwischen den Mittellinien von zwei Stützen nicht überschreiten, so dass möglichst alle Abschnitte des Stauverbandes durch mindestens zwei Stützen unterstützt werden; und

	<p>Dead end Live end U Bolt Bridge Nut</p> <p>Rope thimble</p>	<p>Loses Ende Festes Ende Klemmbügel Sattel Mutter</p> <p>Kausch</p> <p>Klemmbügel jeder Klemme muss auf dem losen Ende des Seils liegen</p>
--	--	--

Abbildung 5.1 Drahtseilklemmen

.3 am Deck und/oder an den Lukendeckeln mit Winkeln, Buchsen oder gleichwertigen Mitteln befestigt und gemäß den Anforderungen des Ladungssicherungshandbuchs in ihrer Position gesichert werden.

5.3 Loses oder verpacktes Schnittholz

5.3.1 Für loses Schnittholz sind Stützen zu verwenden. Stützen oder Stopper (kurze Stützen) sind auch zu verwenden, um auf die Lukendeckel geladenes, verpacktes Schnittholz am Verrutschen zu hindern. Die Holzdecksladung ist zusätzlich über ihre gesamte Länge durch unabhängige Laschings zu sichern.

5.3.2 Vorbehaltlich Punkt 5.3.3 müssen die Maximalabstände der Laschings, auf die vorstehend Bezug genommen wird, auf Grundlage der Maximalhöhe der Holzdecksladung im Bereich der Laschings ermittelt werden:

- .1 bei einer Höhe von 2,5 m und darunter muss der Maximalabstand 3 m betragen;
- .2 bei Höhen über 2,5 m muss der Maximalabstand 1,5 m betragen; und
- .3 in den vordersten und achtersten Abschnitten der Decksladung ist der Abstand zwischen den Laschings gemäß vorstehenden Angaben zu halbieren.

5.3.3 Soweit machbar sind lange und stabile Pakete in den äußeren Reihen des Stauverbandes zu stauen. Die Pakete, die am oberen Außenrand gestaut werden, sind mindestens durch je zwei Laschings zu sichern.

5.3.4 Wenn die Längen der Pakete am äußeren Rand der Holzdecksladung weniger als 3,6 m betragen, ist der Abstand zwischen den Laschings so weit wie nötig zu reduzieren oder es sind angepasst an die Länge des Holzes andere geeignete Vorkehrungen zu treffen.

5.3.5 Abgerundete Winkelstücke aus geeignetem Material und in geeigneter Form sind an den oberen Außenkanten des Stauverbandes zu nutzen, um die Belastung aufzunehmen und freies Einscheren der Laschings zu gestatten.

5.3.6 Alternativ können Holzpakete auf Grundlage der Ausführungsprinzipien in Kapitel 6 durch ein Ketten- oder Drahtschlingenlasching-System gesichert werden.

5.4 Stämme, Masten, Blockware/Bohlen oder ähnliche Ladung

5.4.1 Die Rundholzdecksladung ist mittels Stützen abzustützen und auf der gesamten Länge durch unabhängige Vertikallaschings oder Schlingenlaschings in Abständen von höchstens 1,5 m zu sichern.

5.4.2 Wenn die Rundholzdecksladung über den Luken und höher gestaut wird, muss sie zusätzlich zur Sicherung mit den in Punkt 5.4.1 empfohlenen Laschings durch ein System von Querschiffslaschings gesichert werden (Hoglaschings gemäß Beschreibung in Abschnitt 2.10.14), die jedes Stützenpaar auf Backbord- und Steuerbordseite verbinden.

5.4.3 Wenn an Bord Winden oder andere geeignete Spannsysteme verfügbar sind, kann jeder zweite der unter 5.4.1 genannten Laschings mit einem Drahtbuchtensystem gemäß Beschreibung in Ziffer 2.10.15 verbunden werden.

5.4.4 Die Empfehlung aus Ziffer 5.3.5 ist auf eine Holzdecksladung aus Blockware/Bohlen anzuwenden.

5.5 Test, Kennzeichnung, Prüfung und Zertifizierung

Alle für die Sicherung der Holzdecksladung verwendeten Laschings und Komponenten, müssen getestet, gekennzeichnet, geprüft und zertifiziert sein gemäß den Richtlinien in MSC/Circ.745⁽²⁷⁾, und den in Ziffer 5.1.2 und 5.1.3 aufgeführten Anforderungen für Lasching und Komponenten entsprechen.

5.6 Laschpläne

Ein oder mehrere allgemeine, den Empfehlungen dieser Richtlinien entsprechende Laschplan/pläne müssen an Bord eines Schiffes, das Holzdecksladung befördert, vorgehalten und aktualisiert werden. Laschpläne sind in das Ladungssicherungshandbuch aufzunehmen und der wichtigste Laschplan ist bei der Stauung und Sicherung von Holzdecksladungen heranzuziehen.

Kapitel 6 Alternative Ausführungsprinzipien

Dieses Kapitel ermöglicht die Entwicklung (und Verwendung) neuer Ausführungen und Sicherungsvorkehrungen, indem funktionsbasierte Anforderungen zur Sicherung von Holzdecksloadungen vorgelegt werden. Diese können als Alternative zu den Anforderungen in Kapitel 5 für Schiffe von weniger als 24 Metern Breite verwendet und von Entwicklern, die alternative Techniken der Ladungssicherung in Erwägung ziehen, herangezogen werden. Jede Risikoinschätzung im Hinblick auf die Ausführung muss vor der Umsetzung mit der Verwaltung abgestimmt werden. Wenn dieses Kapitel zur Anwendung kommt, müssen Einschätzungen des betrieblichen Risikos in das System zur Organisation von Sicherheitsmaßnahmen des Schiffes einbezogen werden.

6.1 Allgemeine Anforderungen

6.1.1 Die Konstruktion von Decks, Schanzkleidern, Stützen, Luken und Säulen muss eine Ausführung aufweisen, die den Transport einer Holzdecksladung in einer zufriedenstellenden Weise ermöglicht.

6.1.2 Ziel ist es, ein Übergehen der Ladung soweit wie möglich zu verhindern und das Sicherungssystem muss gemäß den in diesem Kapitel dargelegten Prinzipien ausgeführt werden.

6.1.3 Loses Schnitt- oder Rundholz muss in der Regel längsschiffs gestaut und an den Seiten durch Stützen bis zur vollen Höhe des Stauverbandes gesichert werden.

6.1.4 Verpackte Schnittholz-Decksloadungen können ohne Stützen gesichert werden, wenn die Verformfestigkeit der Pakete geprüft und für ausreichend befunden wurde und ein Verrutschen der Ladung durch Bodenverblockung, Reibung oder Laschung verhindert wird.

6.1.5 Wenn die Reibung ausreichend ist und zu erwartende Querbeschleunigungen begrenzt sind, können unverpackte Schnittholzloadungen querschiffs gestaut werden.

6.1.6 Alle in den Formeln in diesem Kapitel verwendeten Bezeichnungen sind in Abschnitt 6.7 dieses Codes aufgelistet.

6.2 Beschleunigungen und Kräfte, die auf die Ladung wirken

6.2.1 Die Ladungssicherungsvorkehrung muss querschiffs für erzeugte Beschleunigungen sowie Kräfte durch Wind und Seegang gemäß Anlage 13 zu den Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen (CSS-Code) ausgelegt sein.

6.2.2 Auf eine spezielle Sicherung von Holzdecksloadungen längsschiffs kann nur verzichtet werden, wenn äußerste Sorgfalt angewendet wird, um übermäßige Beschleunigungskräfte bei starker See von vorn zu vermeiden.

6.2.3 Um die unter 2.13.4 erwähnten Faktoren zu berücksichtigen, können die gemäß Anlage 13 des CSS Code berechneten Beschleunigungsdaten mit einem Reduktionsfaktor zwischen 0 und 1 multipliziert werden, in Abhängigkeit von der zu erwartenden maximalen signifikanten Wellen-

höhe während der geplanten Reise. Der Reduktionsfaktor wird durch folgende Formel ermittelt:

$$f_R = \sqrt[3]{\frac{H_M}{19.6}}$$

wobei die Variable H_M die maximale zu erwartende signifikante Wellenhöhe in Metern ist.

(Der Wert 19,6 ist die angenommene Zwanzig-Jahre-Welle, die im Nordatlantik auftritt. Relevante signifikante Wellenhöhen für verschiedene Seegebiete und Jahreszeiten können der „Ocean Wave Statistics“ entnommen werden.)

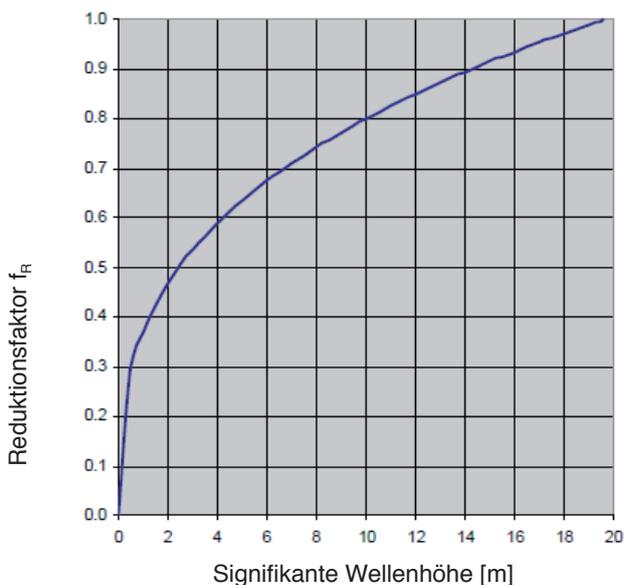


Abbildung 6.1 Kurve des Reduktionsfaktors als Funktion der zu erwartenden signifikanten Wellenhöhe

6.2.4 Reduzierte Beschleunigung kann für die Ausführung der Sicherungsvorkehrungen für Holzdecksloadungen nach einer der folgenden Methoden angesetzt werden:

- 1 Erforderliche Sicherungsvorkehrungen sind für verschiedene Wellenhöhen ausgelegt, und die Sicherungsvorkehrung wird gemäß der maximalen zu erwartenden Wellenhöhe für jede Reise ausgewählt.
- 2 Die maximale Wellenhöhe, der eine bestimmte Sicherungsvorkehrung standhalten kann, wird berechnet, und das Schiff wird nur bei Wellenhöhen bis zur maximalen berechneten Höhe eingesetzt. Beispiele für solche Anordnungen sind ungesicherte querschiffs gestaute Holzdecksloadungen in begrenzten Fahrtgebieten.
- 3 Die erforderliche Sicherungsvorkehrung wird für die maximale zu erwartende Zwanzig-Jahre-Welle in einem bestimmten begrenzten Gebiet berechnet, und die Ladung wird grundsätzlich gemäß der entwickelten Anordnung gesichert, wenn sie in jenem Gebiet befördert wird.

6.2.5 Wenn eine der beiden zuerst genannten Methoden unter 6.2.4 bei der Entscheidung zu Sicherungsvorkehrungen herangezogen wird, ist es wichtig, Verfahren für die Vorhersage der maximalen zu erwartenden Wellenhöhe bei geplanten Reisen zu entwickeln und zu befolgen und

im genehmigten Ladungssicherungshandbuch des Schiffes zu dokumentieren.

6.3 Physikalische Eigenschaften von Holzdecksladungen

6.3.1 Vor dem Laden von Holzdecksladungen müssen dem Kapitän des Schiffes alle relevanten Informationen zur Ladung, wie in diesem Abschnitt und in Kapitel 4 beschrieben, vorgelegt werden.

Reibung

6.3.2 Reibung ist einer der wichtigsten Faktoren, der ein Übergehen der Ladung verhindert. Decksladung kann sich aufgrund unzureichender innerer Reibung verschieben. Schnee, Eis, Frost, Regen und andere Bedingungen, die glatte Oberflächen verursachen, beeinträchtigen die Reibung drastisch. Verpackungsmaterialien, Kontaktflächen und Wetterbedingungen müssen besonders berücksichtigt werden.

6.3.3 Haftreibung kann in festen Blockstauungsanordnungen sowie bei der Ausführung von kraftschlüssigen Laschingsystemen, wie etwa Vertikallaschingsystemen, zur Anwendung kommen.

6.3.4 Bewegungsreibung muss für nicht-starre Laschingsysteme, z. B. Schlingenlaschings, verwendet werden, die aufgrund der Elastizität der Sicherungsmittel eine geringfügige Verlagerung, siehe 6.5.16, der Ladung ermöglichen, bevor die volle Leistung der Sicherungsvorkehrung erreicht ist.

6.3.5 Prüfverfahren für die Feststellung der Reibungskoeffizienten sowie generische Reibungswerte für Materialkontakte, wie sie bei Holzdecksladungen üblich sind, werden in Kapitel 4 genannt.

Festigkeit von Holzpaketen

6.3.6 Die Festigkeit von Holzpaketen ist von großer Bedeutung für die Stabilität der Decksladung, und die Verformfestigkeit der Holzpakete muss bei der Ausführung von Sicherungssystemen berücksichtigt werden.



Abbildung 6.2 *Kurve des Reduktionsfaktors als Funktion der zu erwartenden signifikanten Wellenhöhe*

6.3.7 Die Definition der Festigkeit von Holzpaketen zum Zwecke dieser Richtlinien sowie Methoden zur Feststellung der Festigkeit finden sich in Kapitel 4. Die Verformfestigkeit muss mindestens 3,5 kN/m der Pakettlänge betragen.

6.4 Sicherheitsfaktoren

6.4.1 Sicherheitsfaktoren sind heranzuziehen:

- .1 bei der Berechnung der höchstzulässigen Belastung für Zwecke der Ladungssicherung (Maximum Securing Load, MSL) der Laschings aus der Mindestbruchlast (Minimum Breaking Load, MBL); und
- .2 bei der Berechnung der höchstzulässigen Belastungsfähigkeit „CS“ (für den englischen Ausdruck „Calculated Strength“) in den Laschings als Funktion der MSL.

6.4.2 Die MSL muss als Funktion der MBL gemäß Anlage 13 des CSS Code herangezogen werden, vorausgesetzt, die Inspektion und Wartung der Ausrüstung wurde im Einklang mit dem Ladungssicherungshandbuch des Schiffes durchgeführt.

6.4.3 Die höchstzulässige Belastungsfähigkeit „CS“ in Laschings und Stützen, die in den Berechnungen verwendet wird, ist mithilfe der folgenden Formel zu ermitteln:

$$CS \leq \frac{MSL}{1.35}$$

6.5 Ausführungskriterien für verschiedene Sicherungsvorkehrungen

6.5.1 Sicherungsvorkehrungen für Holzdecksladungen müssen auf Beschleunigungen, physikalischen Eigenschaften und Sicherheitsfaktoren, wie unter 6.4 oben beschrieben, basieren.

6.5.2 Ausführungskriterien für bestimmte Sicherungsvorkehrungen sind im Folgenden genannt. Andere Sicherungsvorkehrungen können ebenfalls verwendet werden, solange das System gemäß den in diesen Richtlinien vorgelegten Prinzipien ausgelegt wird.

6.5.3 In Anhang B finden sich detaillierte Beschreibungen und Beispiele für Ausführungsberechnungen für einige Stauungs- und Sicherungsvorkehrungen.

6.5.4 Die in den Formeln in diesem Kapitel verwendeten Bezeichnungen sind in Kapitel 8 aufgelistet.

Entschließung A.1048(27)

Mit Vertikallaschings versehene längsschiffs gestaute Holzpakete

6.5.5 Reine Vertikallaschings stellen eine kraftschlüssige Laschmethode dar, und die Wirkung des Laschings liegt in der Anwendung eines vertikalen Drucks, um die Reibungs-

kraft zwischen den äußeren Stauschichten der Decksladung und dem Deck/Lukendeckel des Schiffes zu erhöhen.

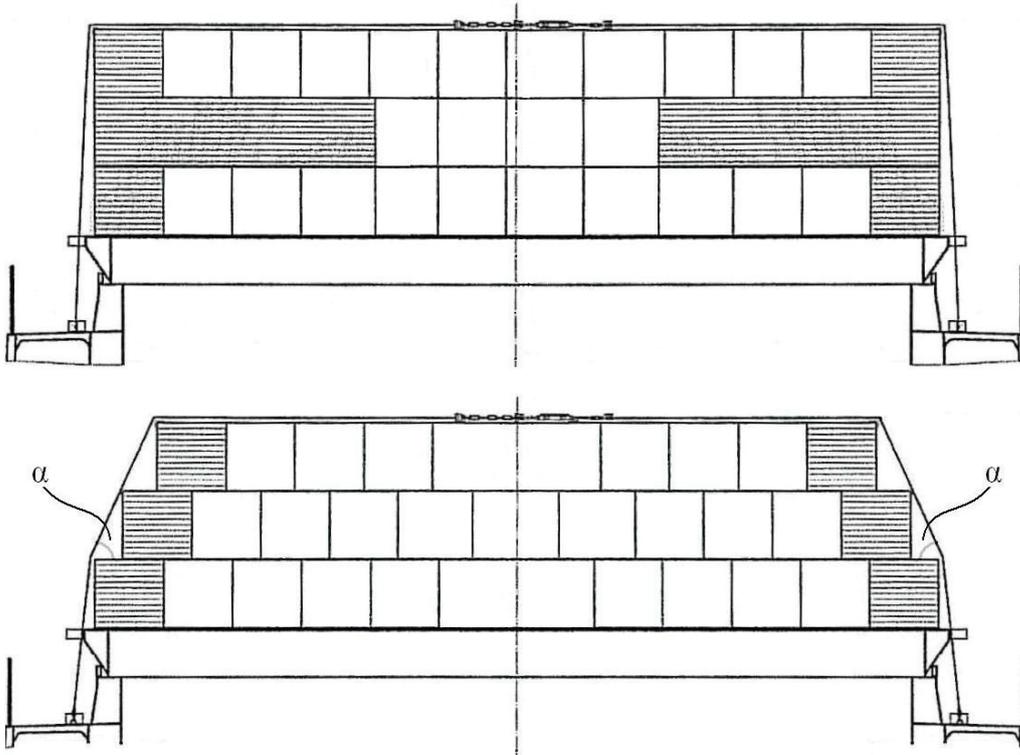


Abbildung 6.3 Prinzipien für Vertikallaschings

6.5.6 Bei Anordnungen mit reinen Vertikallaschings muss allein die Reibung den Querkräften entgegenwirken, sodass das folgende Gleichgewicht der Kräfte hergestellt wird:

$$(m \cdot g_0 + 2 \cdot n \cdot PT_V \cdot \sin \alpha) \cdot \mu_{static} \geq m \cdot a_t + PW + PS$$

6.5.7 In der Praxis wird ein Verrutschen zwischen den Schichten häufig durch geringfügig unterschiedliche Höhen der Holzpakete verhindert. Alternativ kann es verhindert werden, indem vertikale robuste Latten mit geeigneten Abmessungen zwischen den Säulen eingefügt werden.

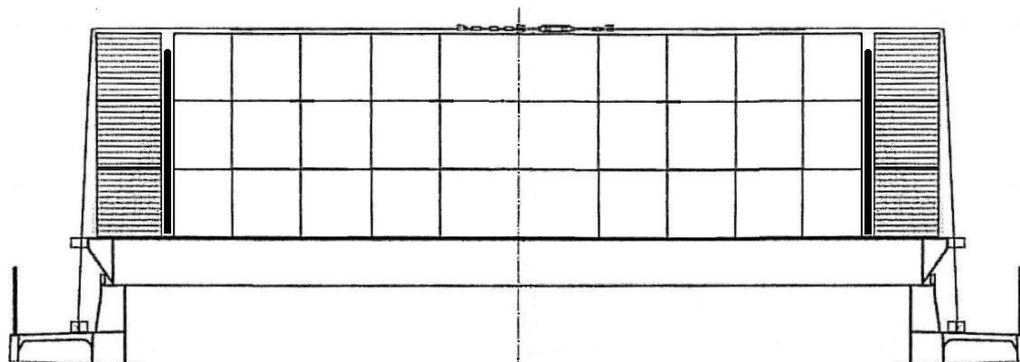


Abbildung 6.4 Verrutschen der oberen Schicht wird durch vertikale robuste Latten verhindert

6.5.8 Wenn ein Verrutschen zwischen den Schichten nicht verhindert wird, muss ein Verrutschen innerhalb der einzelnen Schichten durch das folgende Gleichgewicht der Kräfte berücksichtigt werden:

$$(m_a \cdot g_0 + 2 \cdot n \cdot PT_V \cdot \sin \alpha) \cdot \mu_{static\ a} \geq m_a \cdot a_t + PW_a + PS_a$$

Mit a bezeichnete Einheiten beziehen sich ausschließlich auf Ladungseinheiten oberhalb der verrutschenden Schicht.

6.5.9 Um zu verhindern, dass die Pakete in der unteren Schicht durch Verformung einbrechen, muss das Gewicht der Ladung, die auf der unteren Schicht gestaut wird, so begrenzt werden, dass das folgende Gleichgewicht der Kräfte hergestellt wird:

$$n_p \cdot L \cdot RS \geq m_a \cdot (a_t - 0.5g_o) + PW_a + PS_a$$

Mit a bezeichnete Einheiten beziehen sich ausschließlich auf Ladungseinheiten oberhalb der unteren Schicht.

6.5.10 Verwendete Laschings müssen Ziffer 6.5.20 und 6.5.21 erfüllen. Es ist extrem wichtig, die Laschings straff zu halten, wenn eine Vertikallaschingsanordnung zum Einsatz kommt, da die Anordnung auf dem vertikalen Druck der Laschings basiert.

6.5.11 Wenn Vertikallaschings als einziges Mittel zur Sicherung von längsschiffs gestauten Schnittholzpaketen verwendet werden, muss eine angemessene Reibung gegen die Lukendeckel gewährleistet werden, und/oder die Querschleunigungen müssen, wenn möglich, begrenzt werden.

Mit Schlingenlaschings versehene längsschiffs gestaute Holzpakete

6.5.12 Schlingenlaschings kommen grundsätzlich paarweise zur Anwendung, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Laschings werden von einer Seite der Ladung unter der Ladung hindurch zur anderen Seite und

dann wieder über die Ladung zur Ausgangsseite geführt. Alternativ kann der untere Teil des Laschings an einem Sicherungspunkt auf dem Lukendeckel unterhalb der Ladung befestigt werden.

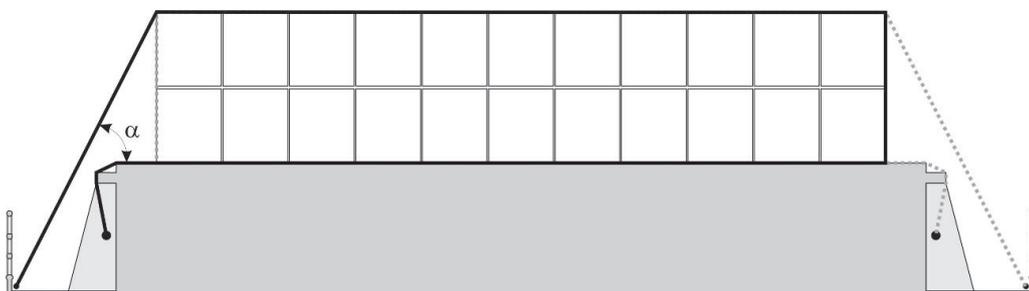


Abbildung 6.5 Prinzipien der Schlingenlaschingsalternative 1 (es sei darauf hingewiesen, dass die Laschings durchscheuern können, wo sie um die Schiffsverbandteile geführt werden, wie in der vorstehenden Abbildung dargestellt, siehe Abschnitt 2.10.10)

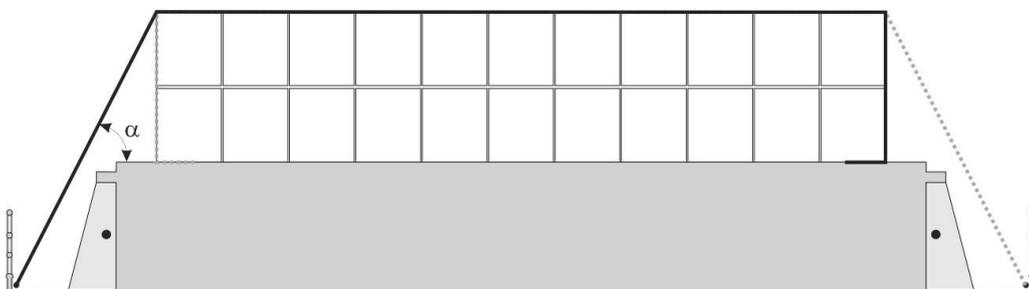


Abbildung 6.6 Prinzipien der Schlingenlaschingsalternative 2. Die kürzere Länge des Laschings, verglichen mit Alternative 1, reduziert die Bewegung der Ladung aufgrund von Dehnung des Laschings.

EntschlieÙung A.1048(27)

6.5.13 Die Anzahl und Festigkeit der Laschings ist so auszuwählen, dass das folgende Gleichgewicht der Kräfte hergestellt wird:

$$(m \cdot g_0 + n \cdot CS \cdot \sin \alpha) \cdot \mu_{dynamic} + n \cdot CS + n \cdot CS \cdot \cos \alpha \geq m \cdot a_t + PW + PS$$

6.5.14 Ein Verrutschen zwischen den Schichten muss verhindert werden (siehe 6.5.7).

6.5.15 Um zu verhindern, dass sich die Pakete in der unteren Schicht verformen, muss das Gewicht der Ladung, die auf der unteren Schicht gestaut wird, so begrenzt werden, dass das folgende Gleichgewicht der Kräfte hergestellt wird:

$$n_p \cdot L \cdot RS + n \cdot CS \cdot \cos \alpha \geq m_a \cdot (a_t - 0.5g_0) + PW_a + PS_a$$

Mit a bezeichnete Einheiten beziehen sich ausschließlich auf Ladungseinheiten oberhalb der unteren Schicht.

6.5.16 Die Querbewegung der Decksladung aufgrund von Dehnung der Laschings wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$\delta = L_L \cdot \frac{(CS - PT_V)}{MSL} \cdot \varepsilon$$

Als Dehnungsfaktor müssen 2% für Ketten- und Drahtlaschings und 7% für Gurtbänder herangezogen werden, sofern im Zertifikat des Herstellers keine anderen Angaben gemacht werden.

Der höchstzulässige Krängungswinkel des Schiffes aufgrund einer geringfügigen Querbewegung der Ladung darf in keinem Fall mehr als 5° betragen, basierend auf einer vollen Holzdecksladung des Schiffes, berechnet nach der folgenden Formel:

$$HA = \arctan\left(\frac{HM}{G'M \cdot \Delta}\right)$$

wobei:

HA = Krängungswinkel in Grad

HM = Krängungsmoment aufgrund einer Querbewegung der Decksladung in Tonnen-Meter

G'M = Metazentrische Höhe, korrigiert für freie Oberflächenmomente in Metern

Δ = Tatsächliche Verdrängung des Schiffes in Tonnen

Bodenverblockte und mit Vertikallaschings versehene längsschiffs gestaute Holzpakete

6.5.17 Verblockung bedeutet, dass die Ladung gegen eine Verblockungsstruktur oder Befestigungsvorrichtung des Schiffes gestaut wird. Wenn die Ladung aus Paketen mit hoher Verformbelastbarkeit besteht, muss eine Bodenverblockung in Kombination mit Vertikallaschings ausreichen.



Abbildung 6.7 Beispiel für Stützen für die Bodenverblockung

6.5.18 Die notwendige Belastungsfähigkeit (MSL) der Vorrichtungen für die Bodenverblockung wird berechnet, indem das folgende Gleichgewicht der Kräfte hergestellt wird:

$$(m \cdot g_0 + 2 \cdot n \cdot PT_V \cdot \sin \alpha) \cdot \mu_{static} + n_b \cdot \frac{MSL}{1.35} \geq m \cdot a_t + PW + PS$$

6.5.19 Der Abstand zwischen Vertikallaschings in Längsrichtung muss maximal 3 m für Stauhöhen unter 2,5 m und maximal 1,5 m für Stauhöhen über 2,5 m betragen.

6.5.20 Die Vorspannung PT_V im vertikalen Teil der Laschings darf nicht weniger als 16 kN betragen, und die Vorspannung PT_H im horizontalen Teil der Laschings darf nicht weniger als 27 kN betragen.

6.5.21 Alle Laschings und Komponenten, die für die Sicherung in Kombination mit einer Bodenverblockung verwendet werden, müssen:

- .1 eine Mindestbruchlast MBL von mindestens 133 kN aufweisen,
- .2 nach einer Anfangsbelastung eine Dehnung von maximal 5% bei 80% ihrer Bruchfestigkeit aufweisen und
- .3 keine dauerhafte Verformung nach Anwendung einer Prüflast von mindestens 40% ihrer ursprünglichen Bruchfestigkeit aufweisen.

6.5.22 Die Vorrichtungen für die Bodenverblockung müssen an beiden Seiten der Decksladung in einem gleichmäßigen Abstand angeordnet sein. Zwei Verblockungsvorrichtungen pro Seite müssen pro Ladungsabschnitt verwendet werden, und die Höhe muss mindestens 200 mm betragen.

6.5.23 Ein Verrutschen zwischen den Schichten muss verhindert werden (siehe 6.5.7). Wenn keine entsprechen-

den Maßnahmen ergriffen werden, muss das Verrutschen zwischen den Schichten durch Berechnung des Gleichgewichts der Kräfte unter Ziffer 6.5.8 kontrolliert werden.

6.5.24 Um zu verhindern, dass sich die Pakete in der unteren Schicht verformen, muss das Gewicht der Ladung, die auf der unteren Schicht gestaut wird, so begrenzt werden, dass das folgende Gleichgewicht der Kräfte hergestellt wird:

$$n_p \cdot L \cdot RS \geq m_a \cdot (a_t - 0.5g_0) + PW_a + PS_a$$

Mit a bezeichnete Einheiten beziehen sich ausschließlich auf Ladungseinheiten oberhalb der unteren Schicht.

Stützenverblockte und mit Vertikallaschings versehene Längsschiffs gestaute Schnittholzpakete und Rundhölzer

6.5.25 Längsschiffs gestaute Schnittholzpakete, lose Schnitthölzer oder Rundhölzer können durch Stützen, in Abhängigkeit von den Fahrmustern, in Kombination mit Vertikallaschings oder Hogdrähten oder ohne solche Vorrichtungen abgestützt werden.

6.5.26 Die Stützen müssen gemäß Kapitel 7 ausgeführt sein.

6.5.27 Die Stützen müssen an beiden Seiten der Ladung in gleichmäßigem Abstand angeordnet sein. Jeder Ladungsblock der Stauung muss durch mindestens zwei Stützen pro Seite abgestützt werden.

6.5.28 Die Abstände der Vertikallaschings müssen für verpacktes Schnittholz maximal 3 m für Stauhöhen unter 2,5 m und maximal 1,5 m für Stauhöhen über 2,5 m betragen. Für Rundhölzer muss der Abstand unabhängig von der Höhe 1,5 m betragen.

6.5.29 Die Vorspannung PT_v im vertikalen Teil der Laschings darf nicht weniger als 16 kN betragen, und die Vorspannung PT_h im horizontalen Teil der Laschings darf nicht weniger als 27 kN betragen.

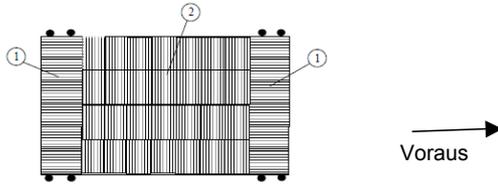
6.5.30 Alle Laschings und Komponenten, die für die Sicherung in Kombination mit einer Bodenverblockung verwendet werden, müssen:

- .1 eine Mindestbruchlast MBL von mindestens 133 kN aufweisen,
- .2 nach einer Anfangsbelastung eine Dehnung von maximal 5% bei 80% ihrer Bruchfestigkeit aufweisen und
- .3 keine dauerhafte Verformung nach Anwendung einer Prüflast von mindestens 40% ihrer ursprünglichen Bruchfestigkeit aufweisen.

Entschließung A.1048(27)

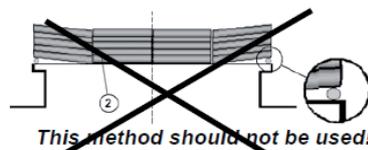
Kraftschlüssige Sicherung

6.5.31 In begrenzten Fahrtgebieten können Rundhölzer querschiffs gestaut und mittels einer Bodenverblockung und/oder lediglich durch Reibung zwischen den Schichten gesichert werden. Diese Methode ist nur zulässig, wenn die Reibung zwischen den Schichten ausreichend ist und die zu erwartenden Querbeschleunigungen begrenzt sind. Wenn die Reibung zwischen den unteren Schichten und dem Deck/der Luke ausreicht, ist eventuell keine Bodenverblockung erforderlich. Wenn lediglich Reibung zum Einsatz kommen soll, müssen Informationen zum maximal angenommenen Krängungswinkel in das Ladungssicherungshandbuch aufgenommen werden.



Beispiel eines Staumusters für Rundhölzer für begrenzte Fahrtgebiete. Mit 1 gekennzeichnete Abschnitte sind längsschiffs gestaute Rundhölzer, die durch Stützen gesichert werden. Der mit 2 gekennzeichnete Abschnitt enthält querschiffs gestaute Rundhölzer, die durch Reibung allein oder in Kombination mit Bodenverblockung gesichert werden.

Abschnitt mit längsschiffs gestauten Rundhölzern, gesichert durch Stützen.	Abschnitt mit querschiffs gestauter Holzladung, gesichert durch Reibung in Kombination mit Bodenverblockung
Abschnitt mit querschiffs gestauten Rundhölzern, ausschließlich durch Reibung gesichert (Alternative 1). Ein rutschfester Anstrich auf dem Lukendeckel oder rutschfestes Material zwischen dem Lukendeckel und den Rundhölzern ist anzuwenden.	Abschnitt mit querschiffs gestauten Rundhölzern, ausschließlich durch Reibung gesichert (Alternative 2). Ein rutschfester Anstrich auf dem Lukendeckel oder rutschfestes Material zwischen dem Lukendeckel und den Rundhölzern ist anzuwenden.



Diese Methode darf nicht verwendet werden!

Abschnitt mit querschiffs gestauten Rundhölzern, ausschließlich durch Reibung gesichert (Alternative 3).

Abbildung 6.8 Prinzipien der kraftschlüssigen Sicherung von Rundhölzern in begrenzten Fahrtgebieten

6.5.32 Die erforderliche Belastungsfähigkeit (MSL) der Vorrichtungen für die Bodenverblockung wird berechnet, indem das folgende Gleichgewicht hergestellt wird:

$$m \cdot g_0 \cdot \mu_{static} + n_b \cdot \frac{MSL}{1.35} \geq m \cdot a_t + PW + PS$$

6.5.33 Die erforderliche Reibung zwischen den Schichten lässt sich berechnen, indem das folgende Gleichgewicht hergestellt wird:

$$m \cdot g_0 \cdot \mu_{static} \geq m \cdot a_t + PW + PS$$

Kapitel 7 – Stützen

7.1 Längsschiffs gestautes Rundholz, loses Schnittholz und Schnittholzpakete mit begrenzter Verformfestigkeit müssen mit Stützen, deren Höhe mindestens der des Stauverbandes entspricht, abgestützt werden.

7.2 Stützen müssen für Kräfte ausgelegt sein, die sie entsprechend den Formeln in diesem Abschnitt aufnehmen müssen. Die Verbindung von Stützen zu Deck oder Luke muss zur Zufriedenheit der Verwaltung ausgeführt sein. Besonders bei der Auslegung hoher Stützen ist darauf zu achten, dass die Verformung begrenzt wird. Stützen können durch verschiedene Laschingsvorkehrungen ergänzt werden.



Abbildung 6.9 Stützen für die Verblockung über die gesamte Höhe des Stauverbandes

7.3 Für Schiffe, die loses Schnittholz und Rundholz fahren, wird das Auslegungsbiegemoment pro Stütze berechnet als der höhere Wert der zwei Momente, die sich aus den folgenden Formeln ergeben:

$$CM_{bending1} = 0.1 \cdot \frac{H^2}{k \cdot B \cdot N} \cdot m \cdot g_0$$

$$CM_{bending2} = \frac{H}{3 \cdot k \cdot N} \cdot (m \cdot (a_t - 0.6 \cdot \mu_{static} \cdot g_0) + PW + PS)^*$$

$$M_{bending} \geq 1.35 \cdot \max(CM_{bending1}, CM_{bending2})$$

Bending = Biegung

Werden **Vertikallaschings** entsprechend Abschnitt 5.4 oder den Ziffern 6.5.28 – 6.5.30 angebracht, kann das Biegemoment der Stützen um 12% reduziert werden.

* Der Faktor 0,6 in der obigen Formel wird genutzt, um sowohl rollende als auch gleitende Bewegung von Rundholz zu berücksichtigen und wurde durch praktische Tests ermittelt, darf aber nicht mit dem Faktor der Bewegungsreibung verwechselt werden, auf den in Ziffer 4.2.6 Bezug genommen wird.

7.4 Das Auslegungsbiegemoment pro Stütze, die H abstützt, ist als der höchste Wert der drei Momente anzunehmen, die sich aus den folgenden Formeln ergeben:

$$CM_{bending1} = \frac{m}{n_p \cdot k \cdot N} \cdot \left(a_t \cdot \frac{H}{2} - g_0 \cdot \frac{b}{2} \right) \cdot \frac{1 - (1 - f_i)^q}{f_i}$$

(Moment, das erforderlich ist, um ein Kippen zu verhindern)

Dabei ist $f_i = \mu_{internal} \cdot \frac{2b}{H}$

(fi = Faktor zur Berücksichtigung des internen Moments)

$$CM_{bending2} = \frac{H}{2 \cdot k \cdot N} \cdot m \cdot (a_t - \mu_{internal} \cdot g_0) \cdot \frac{q-1}{2q}$$

(Moment, das erforderlich ist, um ein Verrutschen zu verhindern)

$$CM_{bending3} = \frac{H}{k \cdot N} \cdot (m \cdot a_t - (n_p - 4)(q - 2) \cdot L \cdot RS) \cdot \frac{q-1}{2q}$$

(Moment, das erforderlich ist, um ein Verformen zu verhindern)

$$M_{bending} \geq 1.35 \cdot \max(CM_{bending1}, CM_{bending2}, CM_{bending3})$$

Bending = Biegung

7.5 Werden Hoglaschings benutzt, ist die erforderliche Belastungsfähigkeit (MSL) für jeden Hoglasching nach der folgenden Formel zu berechnen:

$$MSL \geq \frac{M_{bending}}{2 \cdot h}$$

Bending = Biegung

7.6 Das Auslegungsbiegemoment darf an jeder Stelle der Stützen keine höhere Belastung als 50% der Bruchgrenze für das Material erzeugen.

Entschließung A.1048(27)

Kapitel 8 – Verwendete Bezeichnungen

Die in den Formeln der Ausführungskriterien dieser Richtlinien verwendeten Bezeichnungen sind wie folgt:

at	=	Größte Querbewegung im Schwerpunkt der Decksladung am vorderen oder achteren Ende des Stauverbandes in m/s ²	PS	=	Druck durch unvermeidbares Spritzwasser in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Angriffsfläche, siehe Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen, Anlage 13
B	=	Breite der Decksladung in Meter	PT _V	=	Vorspannung im vertikalen Teil der Laschings in kN
b	=	Breite jedes einzelnen Stapels von Paketen	PT _H	=	Vorspannung im horizontalen Teil der Laschings in kN
CS	=	Berechnete Festigkeit des Laschings in kN, siehe Abschnitt 6.4	PW	=	Winddruck in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Windangriffsfläche, siehe Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen, Anlage 13
f _R	=	Reduktionsfaktor für Beschleunigungen durch zu erwartenden Seegang	q	=	Anzahl der Schichten von Holzpaketen
g ₀	=	Fallbeschleunigung 9,81 m/s ²	RS	=	Verformfestigkeit pro Meter in kN/m, siehe Abschnitt 4.7
H	=	Höhe der Decksladung in Meter	α	=	Winkel zwischen der Lukendeckelbeschichtung und den Laschings in Grad
H _M	=	maximale signifikante Wellenhöhe	δ	=	Geringe Querbewegung der Decksladung in Meter aufgrund der Elastizität der Laschinganordnung
h	=	Höhe über Deck in Meter, in der die Hoglaschings an den Stützen befestigt sind	ε	=	Elastizitätsfaktor für Laschingvorrichtung, angenommen als Bruchteil der Dehnung, festgestellt bei der Belastungsfähigkeit (MSL) für den Lasching
k	=	Faktor für die Berücksichtigung von Hoglaschings: k = 1 wenn keine Hoglaschings benutzt werden k = 1,8 wenn Hoglaschings benutzt werden	μ _{dynamic}	=	Koeffizient der Bewegungsreibung zwischen der Holzdecksladung und Schiffsdeck/Lukendeckel, der mit 70 % des Haftreibungswertes angenommen wird
L	=	Länge der Decksladung oder der zu sichernden Sektion in Meter	μ _{internal}	=	Koeffizient der inneren Bewegungsreibung zwischen den Schnittholzpaketen
L _L	=	Länge jedes Lasching in Meter	μ _{static}	=	Koeffizient der Haftreibung zwischen der Holzdecksladung und dem Schiffsdeck/Lukendeckel
M _{bending}	=	Auslegungsbiegemoment an Stützen in kNm			
MSL	=	Bezeichnung der Belastungsfähigkeit (in kN) einer Sicherungsvorrichtung, die dazu benutzt wird, Ladung auf dem Schiff zu sichern (Maximum Securing Load)			
m	=	Masse der zu sichernden Decksladung oder Sektion in Tonnen, einschließlich aufgenommenes Wasser und mögliche Vereisung			
N	=	Anzahl der Stützen, die die betreffende Sektion auf jeder Seite stützen			
n	=	Anzahl der Laschings			
n _b	=	Anzahl der Bodenverblockungsvorrichtungen auf jeder Seite der Decksladung			
n _p	=	Anzahl der Paketstapel nebeneinander in jeder Reihe			

ANLAGE A

ANLEITUNG ZUR ENTWICKLUNG VON VERFAHREN UND CHECKLISTEN

Die Punkte unter A.1 bis A.5 müssen bei der Entwicklung von Checklisten für den Umgang mit Holzdeckladungen berücksichtigt werden.

A.1 Vorbereitungen vor dem Laden von Holzdeckladungen

Allgemeine Vorbereitungen

A.1.1 Die folgenden Informationen, wie sie für jeden Posten der Ladung gelten, müssen vom Befrachter/Verlader vorgelegt und vom Kapitän oder seinem Repräsentanten entgegengenommen werden:

- .1 Gesamtmenge der Ladung, die als Decksladung vorgesehen ist,
- .2 typische Abmessungen der Ladung,
- .3 Anzahl der Pakete,
- .4 Dichte der Ladung,
- .5 Staufaktor der Ladung
- .6 Verformfestigkeit für verpackte Ladung,
- .7 Art der Abdeckung der Pakete und Angabe, ob diese rutschfest ist, und
- .8 relevante Reibungskoeffizienten, einschließlich Abdeckungen von Schnittholzpaketen, sofern zutreffend.

A.1.2 Eine Bestätigung, wann die Decksladung zum Laden bereitsteht, muss eingegangen sein.

A.1.3 Ein Plan „Vor dem Beladen“ gemäß dem Trimm- und Stabilitätsbuch des Schiffes muss erstellt werden, und die folgenden Größen müssen berechnet und kontrolliert werden:

- .1 Stauhöhe,
- .2 Gewicht pro m²,
- .3 erforderliche Menge an Wasserballast und
- .4 Verdrängung, Tiefgang, Trimm und Stabilität bei Abfahrt und Ankunft.

A.1.4 Die Stabilität muss während der gesamten Reise innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen liegen.

A.1.5 Bei der Durchführung von Stabilitätsberechnungen müssen Änderungen bei Verdrängung, Schwerpunkt und freien Oberflächenmomenten aufgrund der folgenden Faktoren berücksichtigt werden:

- .1 Absorption von Wasser in als Holzdecksladung mitgeführtem Holz, gemäß spezieller Anweisung, siehe Anlage C,
- .2 Eisansatz, sofern zutreffend,
- .3 Änderungen bei Betriebsstoffen; und
- .4 Austauschen des Ballastwassers, gemäß genehmigten Verfahren.

A.1.6 Angemessene Anweisungen für das Austauschen des Ballastwassers müssen, sofern für die geplante Reise vorgesehen, im Ballastwasser-Managementplan verfügbar sein.

A.1.7 Ein Laschplan gemäß dem Ladungssicherungshandbuch (CSM) des Schiffes muss erarbeitet werden, und die folgenden Größen sind zu berechnen:

- .1 Gewicht und Höhe der Stauverbände pro Ladeluke,
- .2 Anzahl der Abschnitte in Längsrichtung pro Ladeluke,
- .3 erforderliche Anzahl der Laschmittel und
- .4 erforderliche Anzahl der Stützen, sofern zutreffend.

A.1.8 Die Zertifikate für die Laschmittel müssen im Ladungssicherungshandbuch des Schiffes zur Verfügung stehen.

A.1.9 Wenn die anfänglichen Stabilitätsberechnungen und der Laschplan zufriedenstellend fertig gestellt sind, muss die maximale Ladungsaufnahme bestätigt werden.

A.1.10 Pläne zu Arbeitsabläufen vor dem Laden, während des Ladens und vor dem Laschen müssen an alle beteiligten Parteien verteilt werden (d.h. Supercargo, Stauer, Agent usw.).

A.1.11 Der Wetterbericht für den Ladezeitraum und die Wettervorhersage für die Seereise müssen kontrolliert werden.

A.1.12 Es muss bestätigt werden, dass das Stauereunternehmen die speziellen Anforderungen des Schiffes im Hinblick auf Stauung und Sicherung von Holzdecksladungen kennt.

Bereitschaft des Schiffes

A.1.13 Alle Ballasttanks, die für die Reise erforderlich sind und in die Stabilitätsberechnungen einbezogen wurden, müssen vor Beginn des Ladens an Deck befüllt werden, und es muss sichergestellt werden, dass freie Oberflächen in allen Tanks, die komplett gefüllt oder leer sein sollen, eliminiert werden.

A.1.14 Lukendeckel und andere Öffnungen zu Räumen unter Deck müssen geschlossen, gesichert und verschalt sein.

A.1.15 Lüfterrohre, Lüfter usw. müssen geschützt und untersucht werden, um ihre Wirksamkeit gegen das Eindringen von Wasser sicherzustellen.

A.1.16 Gegenstände, die das Stauen der Ladung an Deck behindern könnten, müssen entfernt und an Orten, die für ihre Lagerung geeignet sind, ausreichend gesichert werden.

A.1.17 Ansammlungen von Eis und Schnee in Bereichen, die beladen werden sollen, sowie auf verpacktem Holz müssen beseitigt werden.

EntschlieÙung A.1048(27)

A.1.18 Alle Peilrohre an Deck müssen geprüft werden, und erforderliche Vorsichtsmaßnahmen müssen ergriffen werden, um den sicheren Zugang zu diesen Peilrohren zu erhalten.

A.1.19 Ladungssicherungs-ausrüstung muss untersucht werden, bevor sie für die Sicherung von Holzdecksladungen zum Einsatz kommt, und identifizierte defekte Ausrüstung muss aus dem Betrieb genommen, für die Reparatur gekennzeichnet und ersetzt werden.

A.1.20 Es muss bestätigt werden, dass verwendete Stützen den Vorschriften im Ladungssicherungshandbuch des Schiffes entsprechen.

A.1.21 Eine feste und ebene Staufläche muss vorbereitet werden. Stauholz/Gernier muss, wo es verwendet wird, aus grob bearbeitetem Holz sein und in der Richtung platziert werden, in der die Last über den Ladeluken oder der Hauptdeckstruktur des Schiffes verteilt und das Abfließen von Wasser unterstützt wird.

A.1.22 Zusätzliche Laschpunkte, falls erforderlich, müssen von der Verwaltung genehmigt werden.

A.1.23 Es muss sichergestellt werden, dass Stauholz ohne weiteres verfügbar ist und einen guten Zustand aufweist.

A.1.24 Reibungsverstärkende Anordnungen, sofern sie verwendet werden, müssen auf ihren Zustand überprüft werden.

A.1.25 Krane mit Drahtseilen, Bremsen, Mikroschaltern und Signalen müssen (sofern sie zum Einsatz kommen müssen) kontrolliert werden.

A.1.26 Es muss verifiziert werden, dass die Beleuchtung an Deck funktioniert und einsatzbereit ist.

Kommunikation zwischen Schiff und Landseite

A.1.27 Funkkanäle, die während des Ladens verwendet werden sollen, müssen zugewiesen und getestet sein.

A.1.28 Es muss bestätigt werden, dass Kranführer und Ladungsstauer/Besatzungsmitglieder die während des Ladens verwendeten Signale verstehen.

A.1.29 Es muss ein Plan erarbeitet werden, um das Laden und Löschen aufgrund von unvorhergesehenen Umständen, die die Sicherheit des Schiffes und/oder der Personen an Bord gefährden können, zu unterbrechen.

A.2 Sicherheit während des Ladens und Sicherns von Holzdecksladungen

Laschmittel

A.2.1 Sofern zutreffend, müssen Stützen montiert werden, bevor das Laden an Deck aufgenommen wird.

A.2.2 Es muss kontrolliert werden, ob alle Laschmittel angebracht wurden.

Sicherheit des Schiffes

A.2.3 Alle Ladearbeiten müssen so geplant werden, dass sie sofort abgebrochen werden können, wenn eine Schlagseite auftritt, für die es keine zufriedenstellende Erklärung gibt.

A.2.4 Sofern das Schiff eine unerklärliche Schlagseite aufweist, dürfen keine weiteren Arbeiten durchgeführt werden, bis alle Tanks des Schiffes gepeilt wurden und eine Beurteilung des Stabilitätszustands des Schiffes durchgeführt wurde.

A.2.5 Sofern dies für notwendig erachtet wird, müssen Proben der Holzladung während des Ladens gewogen werden, und ihr tatsächliches Gewicht muss mit dem vom Befrachter/Verlader angegebenen Gewicht verglichen werden, um die Stabilität des Schiffes korrekt zu beurteilen.

A.2.6 Tiefgangskontrollen müssen während des Ladens regelmäßig durchgeführt werden, und die Verdrängung des Schiffes muss berechnet werden, um zu gewährleisten, dass die Stabilität des Schiffes und der Tiefgang im endgültigen Zustand innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen liegen.

A.2.7 Zulässige Belastungsgewichte auf dem Deck und den Ladeluken dürfen nicht überschritten werden.

A.2.8 Die Stabilität des Schiffes muss jederzeit gegeben sein und mit den Vorschriften zur Intakstabilität des Schiffes übereinstimmen.

A.2.9 Fluchtwege müssen frei und nutzungsbereit sein.

A.2.10 Ein freier Zugang zu Belüftungskanälen und Ventilen muss bei Bedarf gewährleistet sein.

A.2.11 Behinderungen, wie etwa Lasch- oder Sicherungspunkte, im Zugang zu Fluchtwegen oder Arbeitsräumen sowie zu Sicherheitsausrüstung, Brandbekämpfungsausrüstung oder Peilrohren müssen vermieden werden. Wo sie sich nicht vermeiden lassen, müssen sie deutlich gekennzeichnet werden⁽¹¹⁾.

A.2.12 Anweisungen zur Berechnung des GM des Schiffes werden im genehmigten Stabilitätshandbuch vorgelegt, und diese Anweisungen müssen für die Bestimmung des GM des Schiffes befolgt werden. Ein GM-Näherungswert kann (sofern ein solches Vorgehen sicher ist) aus der Rollperiode oder statischen Schlagseite in einer späten Phase des Ladens ermittelt werden. Rollen oder statische Schlagseite kann durch schnelles oder langsames (wie jeweils angemessen) Übergehen der Ladung mit Deckskränen oder durch Absenken von Ladungspaketen auf andere Decksladung an einer Seite des Schiffes eingeleitet werden.

Stauung

A.2.13 Der Stauverband der Decksladung muss so fest, kompakt und stabil wie möglich sein. Lockere Bereiche im Stauverband müssen vermieden werden, da sie zum Durchhängen der Laschings und/oder zu Wasseransammlungen führen können.

A.2.14 Eine Bindungswirkung muss, soweit dies durchführbar ist, innerhalb des Stauverbands realisiert werden, um die Stabilität der Stapelstruktur zu verstärken und das Risiko eines Übergehens der Ladung während der Seereise zu minimieren.

A.2.15 Die Stauung von beschädigten Holzpaketen darf nicht zugelassen werden. Holzpakete, die sich verformt haben oder beschädigte Bänder aufweisen, müssen zur Korrektur an Land zurückgebracht werden.

A.2.16 Eine Ladung darf nicht so gestaut werden, dass sie über die Schiffseite hinausragt.

A.2.17 Holzdecksladung, die über die Außenseite von Lukensäulen oder anderen Strukturen hinausragt, muss am äußeren Ende durch andere auf Deck gestaute Ladung oder Relings oder gleichwertige Strukturen mit ausreichender Stützfestigkeit abgestützt werden (siehe 2.9.6).

Vermeidung des Risikos eines Verrutschens im Stauverband

A.2.18 Eis- und Schneeanätze müssen von Ladeluken und Decksladung entfernt werden, bevor weitere Ladungsschichten platziert werden, um einen hohen Reibungskoeffizienten im Stauverband zu erreichen.

A.2.19 Ein Verrutschen zwischen den Schichten muss, wenn möglich, vermieden werden, indem Holzpakete unterschiedlicher Höhe in derselben Schicht gestaut werden, oder indem vertikale robuste Latten zwischen den Schichten eingefügt werden. Ein Kippen der Holzpakete in Querrichtung muss durch überlappende Pakete in aufeinanderfolgenden Schichten vermieden werden, sodass eine Bindungswirkung im Stauverband erzeugt wird (siehe 6.5.7).

Arbeitssicherheit

A.2.20 Die am Ladeverfahren beteiligten Mitarbeiter müssen mit Schutzkleidung, d.h. Helmen, geeignetem Schuhwerk, Handschuhen usw., gemäß den Schiffs- und Hafenvorschriften ausgestattet werden.

A.2.21 Mitarbeiter, die auf gestauter Ladung in Höhen von 2 m und darüber innerhalb von 1 m von einer ungesicherten Kante arbeiten, müssen, sofern dies angemessen ist, mit Sturzurückhalteausrüstung, wie etwa Sicherheitsgurten oder anderen Sturzurückhaltevorrichtungen, die von der Verwaltung genehmigt wurden, vor Stürzen geschützt werden.

A.2.22 Bei Arbeiten auf der Ladung müssen Einrichtungen vorhanden sein, um einen Sicherheitsgurt einzuhaken.

2.23 Ein sicherer Zugang muss zur oberen Fläche und zum Überqueren des Ladungsstauverbands zur Verfügung stehen.

A.2.24 Mitarbeiter müssen vorsichtig vorgehen, wenn sie auf Holzpaketen, die mit Kunststoffverpackung oder Planen bedeckt sind, arbeiten oder sich auf diesen bewegen.

A.3 Sichern von Holzdecksladungen

Grundlegende Anforderungen an die Sicherung

A.3.1 Das Stauereiunternehmen und die Besatzung müssen über die Vorschriften zu den Sicherungsvorkehrungen informiert werden.

A.3.2 Stützen müssen, wenn sie verwendet werden, gut befestigt und gesichert werden, sodass sie beim Laden und Löschen nicht nach innen fallen.

A.3.3 Sofern unter diesen Richtlinien erforderlich und wie im Ladungssicherungshandbuch vorgeschrieben, müssen Stützen durch Hoglaschings verbunden werden, die zwischen jedem Stützenpaar an gegenüberliegenden Seiten des Stauverbands verlaufen.

Reparatur oder Ersatz von beschädigter Sicherungsausrüstung

A.3.4 Für die Sicherung von Holzdecksladung darf ausschließlich unbeschädigte Ladungssicherungsausrüstung verwendet werden.

A.3.5 Beschädigte Ausrüstung, die sich nicht reparieren lässt, muss als unbrauchbar gekennzeichnet und vom Schiff entfernt werden.

A.3.6 Wenn Beschädigungen an einer der Stützen oder ihrer Befestigung an Deck, den Lukensäulen oder Ladeluken festgestellt werden, müssen diese umgehend repariert werden.

A.3.7 Wenn Beschädigungen an festen Laschmitteln festgestellt werden, müssen diese umgehend repariert werden.

A.3.8 Wenn Beschädigungen an mobilen Laschmitteln festgestellt werden, müssen diese umgehend repariert werden, oder die Ausrüstung muss gegen neue zertifizierte Ausrüstung ausgetauscht werden.

Festziehen von Laschings

A.3.9 Gewinde an Spannschrauben müssen gefettet werden, um die Vorspannung in den Laschings zu erhöhen.

A.3.10 Alle Laschings müssen sorgfältig festgezogen werden, und alle Bolzen und Schrauben an Schäkeln und Spannschrauben müssen sicher festgesetzt werden.

A.3.11 An Spannschrauben muss ein ausreichender Teil des Gewindes verbleiben, um Laschings während der Reise bei Bedarf nachzuziehen.

A.3.12 Laschings müssen so gespannt werden, wie in diesen Richtlinien angegeben und im Ladungssicherungshandbuch vorgeschrieben.

A.3.13 Kantenschutzleisten müssen verwendet werden, wenn dies gemäß diesen Richtlinien erforderlich und im Ladungssicherungshandbuch des Schiffes vorgeschrieben ist, um eine ausreichende Vorspannung in vertikalen und horizontalen Teilen der Laschings zu erreichen.

Bereitstellung eines Laufstegs

A.3.14 Wenn kein komfortabler Durchgang auf oder unter dem Deck des Schiffes vorhanden ist, muss ein robuster Laufsteg mit stabilen Handläufen oberhalb der Deckladung bereitgestellt werden (siehe 2.8.6).

Sicherung gemäß dem Ladungssicherungshandbuch des Schiffes

A.3.15 Die Holzdecksladung muss gemäß diesen Richtlinien und den Vorschriften im Ladungssicherungshandbuch des Schiffes gestaut und gesichert werden.

A.3.16 Anzahl und Stärke der für die Sicherung der Holzdeckladung verwendeten Stützen und Zurrmittel müssen den Angaben in diesen Richtlinien und den Vorschriften im Ladungssicherungshandbuch entsprechen.

Entschließung A.1048(27)

A.4 Maßnahmen, die während der Reise zu ergreifen sind

Reiseplanung

A.4.1 Während der Reiseplanung müssen alle vorhersehbaren Risiken, die entweder zu übermäßigen Beschleunigungen und daraus folgender Verschiebung der Ladung oder zu starkem Spritzwasser und in der Folge zu Wasserabsorption und Eisbildung führen, berücksichtigt werden.

A.4.2 Bevor das Schiff in See sticht, müssen die folgenden Punkte verifiziert werden:

- .1 das Schiff steht aufrecht,
- .2 das Schiff weist eine angemessene metazentrische Höhe auf,
- .3 das Schiff erfüllt die vorgeschriebenen Stabilitätskriterien, und
- .4 die Ladung ist ordnungsgemäß gesichert.

A.4.3 Ein Peilen der Tanks muss während der gesamten Reise regelmäßig durchgeführt werden.

A.4.4 Die Rollperiode des Schiffes muss regelmäßig kontrolliert werden, um sicherzustellen, dass die metazentrische Höhe nach wie vor im akzeptablen Bereich liegt.

A.4.5 Wenn schwere Wetter- und Seegangsverhältnisse unvermeidlich sind, muss sich der Kapitän in einer frühen Phase der Notwendigkeit einer Reduzierung der Geschwindigkeit und/oder einer Änderung des Kurses bewusst sein, um die auf die Ladung, die Struktur und die Laschings einwirkenden Kräfte zu minimieren.

A.4.6 Wenn während der Reise eine Abweichung vom vorgesehenen Reiseplan in Erwägung gezogen wird, muss ein neuer Plan erarbeitet werden.

Inspektionen der Ladungssicherheit im Verlauf von Seereisen

A.4.7 Inspektionen der Ladungssicherheit gemäß den folgenden Punkten müssen während der gesamten Reise häufig durchgeführt werden.

A.4.8 Bevor Inspektionen an Deck eingeleitet werden, muss der Kapitän geeignete Maßnahmen ergreifen, um die Bewegungen des Schiffes während solcher Tätigkeiten zu reduzieren.

A.4.9 Es muss äußerst aufmerksam auf etwaige Bewegungen der Ladung geachtet werden, die die Sicherheit des Schiffes beeinträchtigen könnten.

A.4.10 Lässt die Sicherheit es zu, sind feste und mobile Laschmittel einer Sichtprüfung auf anormalen Verschleiß oder andere Beschädigungen zu unterziehen.

A.4.11 Da Vibrationen und das Arbeiten des Schiffes dazu führen, dass sich die Ladung setzt und verdichtet, müssen Laschmittel bei Bedarf nachgezogen werden, um die erforderliche Vorspannung zu erzeugen.

A.4.12 Stützen müssen auf jegliche Art von Beschädigung oder Verformung kontrolliert werden.

A.4.13 Träger für Stützen müssen unbeschädigt sein.

A.4.14 Kantenschutzleisten müssen sich noch in ihrer Position befinden.

A.4.15 Alle Untersuchungen und Einstellungen an Ladungssicherungsausrüstung während der Reise müssen in das Logbuch des Schiffes eingetragen werden.

Schlagseite während der Reise

A.4.16 Wenn eine Schlagseite auftritt, die nicht dem normalen Verbrauch von Betriebsstoffen zuzuschreiben ist, muss die Angelegenheit umgehend untersucht werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Ursache in einem oder mehreren der folgenden Umstände liegen kann:

- .1 Übergehen der Ladung,
- .2 Eintritt von Wasser und
- .3 einem Schlingerwinkel (unzureichendes GM).

A.4.17 Selbst wenn kein größeres Übergehen der Decksladung zu erkennen ist, muss untersucht werden, ob sich die Decksladung leicht verschoben hat, oder ob eine Verschiebung der Ladung unter Deck vorliegt. Vor Betreten eines geschlossenen Laderaums, der Holz enthält, muss jedoch die Luft kontrolliert werden, um sicherzustellen, dass die Luft im Laderaum keine durch das Holz verursachte Sauerstoffminderung aufweist.

A.4.18 Es muss erwogen werden, ob die Wetterbedingungen derart sind, dass das Entsenden der Besatzung zum Lockern oder Spannen der Laschings an einer sich bewegenden oder verschobenen Ladung eine größere Gefahr darstellt als die Weiterfahrt mit einer überhängenden Ladung.

A.4.19 Die Möglichkeit eines Wassereintritts muss durch Peilungen im gesamten Schiff festgestellt werden. Falls unerklärliches Wasser entdeckt wird, müssen alle verfügbaren Pumpen, wie jeweils angemessen, eingesetzt werden, um die Situation unter Kontrolle zu bringen.

A.4.20 Ein Näherungswert für die aktuelle metazentrische Höhe muss durch Zeitmessung der Rollperiode bestimmt werden.

A.4.21 Wenn die Schlagseite durch Ballastaufnahme und Ballast-Lenzen korrigiert wird, muss die Reihenfolge, in der die Tanks befüllt und entleert werden, unter Berücksichtigung der folgenden Faktoren festgelegt werden:

- .1 wenn der Tiefgang des Schiffes zunimmt, kann Wasser durch Öffnungen und Belüftungsleitungen eintreten,
- .2 wenn Ballast verschoben wurde, um einem Übergehen der Ladung oder einem Wassereintritt entgegenzuwirken, kann sich an der gegenüberliegenden Seite schnell eine weitaus stärkere Schlagseite entwickeln,
- .3 wenn die Schlagseite durch Schlingern des Schiffes verursacht wurde und ein leerer geteilter Doppelbodenraum zur Verfügung steht, muss der Tank an der tieferen Seite zuerst beballastet werden, um umgehend zusätzliche metazentrische Höhe zu erhalten – daraufhin muss der Tank an der höheren Seite ebenfalls beballastet werden, und
- .4 freie Oberflächenmomente müssen auf ein Minimum beschränkt werden, indem jeweils nur mit einem Tank gearbeitet wird.

A.4.22 Wenn es der letzter Ausweg ist, die Schlagseite durch Überbordwerfen der Decksladung zu korrigieren, nachdem alle anderen Optionen ausgeschöpft sind, müssen die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- .1 es ist unwahrscheinlich, dass das Überbordwerfen die Situation vollständig verbessert, da der komplette Stapel voraussichtlich nicht gleichzeitig fallen würde,
- .2 die Schraube kann stark beschädigt werden, wenn sie sich während des Überbordwerfens des Holzes weiterhin dreht,
- .3 das Verfahren ist für jeden, der am tatsächlichen Überbordwerfen beteiligt ist, inhärent gefährlich, und
- .4 die Position des Überbordwerfens und die voraussichtliche Gefahr für die Schifffahrt müssen den Küstenbehörden umgehend angezeigt werden.

A.4.23 Wenn die Gesamtheit oder ein Teil der Holzdecksladung über Bord geworfen wird oder unbeabsichtigt über Bord gegangen ist, müssen die Informationen zu einer unmittelbaren Gefahr für die Schifffahrt⁽²⁸⁾ vom Kapitän mit allen verfügbaren Mitteln an die folgenden Parteien weitergeleitet werden:

- .1 Schiffe in der Nähe und
- .2 zuständige Behörden am ersten Punkt an der Küste, mit dem er direkt kommunizieren kann.

Die Information muss die folgenden Angaben enthalten:

- .3 die Art der Gefahr,
- .4 die Position der Gefahr bei der letzten Sichtung und
- .5 die Uhrzeit und das Datum (Coordinated Universal Time) der letzten Sichtung der Gefahr.

A.5 Sicherheit während des Löschens von Holzdecksladungen

Ladungssicherungsausrüstung

A.5.1 Die Ladungssicherungsausrüstung muss eingesammelt und untersucht werden, und beschädigte Ausrüstung muss repariert oder ausgesondert werden.

A.5.2 Stützen müssen, wenn sie verwendet werden, gut am Deck, an Ladeluken oder an Lukensäulen des Schiffes befestigt und so gesichert werden, dass sie beim Löschen nicht nach innen fallen.

Sicherheit des Schiffes

A.5.3 Alle Arbeitsabläufe beim Löschen müssen so geplant werden, dass sie umgehend unterbrochen werden können, wenn sich eine Schlagseite entwickelt, für die es keine zufriedenstellende Erklärung gibt, und bei deren Auftreten es unvernünftig wäre, mit dem Löschen fortzufahren.

A.5.4 Die Stabilität des Schiffes muss jederzeit gegeben sein und mit den Vorschriften zur Intakstabilität des Schiffes übereinstimmen.

A.5.5 Fluchtwege müssen frei und nutzungsbereit sein.

Arbeitssicherheit

A.5.6 Mitarbeiter, die am Löschen beteiligt sind, müssen Schutzkleidung, d. h. Helme, geeignetes Schuhwerk, Handschuhe usw. gemäß den Schiffs- und Hafenvorschriften tragen.

A.5.7 Beim Arbeiten auf der Ladung müssen Vorrichtungen zum Einhängen eines Sicherheitsgurts zur Verfügung stehen.

A.5.8 Korrekte Signale sind mit dem/den Kranführer/n zu vereinbaren und anzuwenden.

A.5.9 Sicherer Zugang muss auf den und über den Stauverband sichergestellt sein.

A.5.10 Die Gefahr des Ausrutschens auf der Ladung ist mittels sämtlich möglicher Maßnahmen einzuschränken (d.h. wenn Kunststoffverpackung oder Planen als Abdeckung benutzt werden).

A.5.11 Falls erforderlich, ist Beleuchtung während des Ladebetriebes einzusetzen.

ANLAGE B

BEISPIELE FÜR STAUUNG UND SICHERUNGSVORKEHRUNGEN

B.1 Beispielrechnung – Vertikallaschings

In den folgenden Beispielen erfolgt die Berechnung der für die Sicherung von Schnittholzpaketen an Deck erforderlichen Anzahl von Laschings als auch der geforderten Verformfestigkeit in den in der Paketen für ein Schiff mit einer Größe von 16 600 DWT.

Beispiel B.1.1 – Vertikallaschings auf einem Schiff der Größe von 16 600 DWT

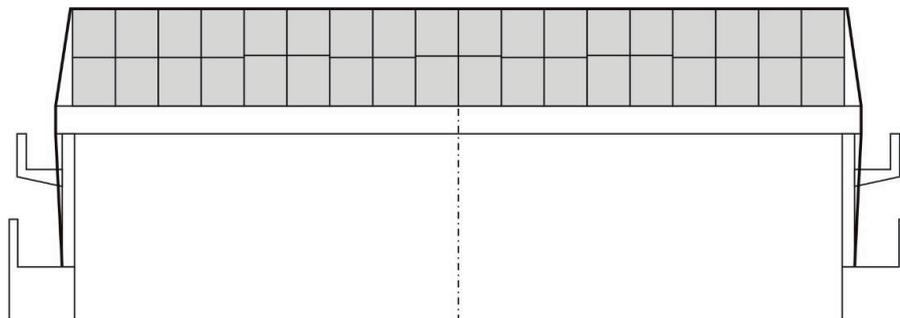


Abbildung B.1 Mittschiffssektion eines Schiffes der Größe von 16 600 DWT mit Schnittholzpaketen in zwei Schichten mit Vertikallaschings gesichert

Angaben zum Schiff

Länge zwischen den Loten, LPP:	134	Meter
Breite auf Spanten, BM:	22	Meter
Dienstgeschwindigkeit:	14,5	Knoten
Metazentrische Höhe, GM:	0,70	Meter

Die Decksladung hat die Abmessungen $L \times B \times H = 80 \times 19,7 \times 2,4$ Meter. Das Gesamtgewicht der Decksladung wird mit 1600 Tonnen angenommen. Das Verrutschen zwischen den Schichten wird durch Pakete unterschiedlicher Höhen in der untersten Schicht verhindert.

Dimensionierung Querbesehleunigung

Mit den obigen Schiffsangaben und bei Berücksichtigung einer Stauposition an Deck niedrig, ergibt sich aus Anlage 13 des CSS Code eine Querbesehleunigung von $a_t = 5,3 \text{ m/s}^2$, unter Verwendung der folgenden Grundwerte der Besehleunigung und Korrekturfaktoren:

$a_{t \text{ basic}}$	=	6,5 m/s	=	Grundquerbesehleunigung
f_{R1}	=	0,81	=	Korrekturfaktor für Länge und Geschwindigkeit
f_{R2}	=	1,00	=	Korrekturfaktor für B_M/GM

$$a_t = a_{t \text{ basic}} \cdot f_{R1} \cdot f_{R2} = 6,5 \cdot 0,81 \cdot 1,00 = 5,3 \text{ m/s}^2$$

Eigenschaften der Ladung

m	1 600 t	Masse der zu sichernden Sektion in Tonnen, einschließlich aufgenommenes Wasser und mögliche Vereisung
μ_{static}	0,45	Koeffizient der Haftreibung zwischen der Holzdecksladung und dem Deck/Lukendeckel des Schiffes
H	2,4 m	Höhe der Decksladung in Meter
B	19,7 m	Breite der Decksladung in Meter
L	80 m	Länge der Decksladung oder der zu sichernden Sektion in Meter
PW	192 kN	Winddruck in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Windangriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
PS	160 kN	Druck durch unvermeidbares Spritzwasser in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Angriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
PT_V	16 kN	Vorspannung im vertikalen Teil der Laschings in kN
α	85°	Winkel zwischen der Horizontalebene und den Laschings in Grad
n_p	18 Stk.	Anzahl der Stapel von Paketen nebeneinander in jeder Reihe

Anzahl der erforderlichen Vertikallaschings

Bei reinen Vertikallaschings ohne Bodenverblockung muss allein die Reibung den Querkräften entgegenwirken, sodass das folgende Gleichgewicht der Kräfte hergestellt wird:

$$(m \cdot g_0 + 2 \cdot n \cdot PT_V \cdot \sin \alpha) \cdot \mu_{static} \geq m \cdot a_t + PW + PS$$

Mit a_t bezeichnete Einheiten beziehen sich ausschließlich auf Ladungseinheiten oberhalb der unteren Schicht.

So kann die erforderliche Anzahl von Vertikallaschings berechnet werden nach:

$$n \geq \frac{m \cdot a_t + PW + PS}{2 \cdot PT_V \cdot \sin \alpha} - m \cdot g_0 = \frac{1600 \cdot 5.3 + 192 + 160}{2 \cdot 16 \cdot \sin 85} - 1600 \cdot 9.81 = 123 \text{ pcs}$$

pcs = Stk.

Verformfestigkeit

Um zu verhindern, dass die Pakete in der unteren Schicht durch Verformung einbrechen, muss das Gewicht der Ladung, die auf der unteren Schicht gestaut wird, so begrenzt werden, dass das folgende Gleichgewicht der Kräfte hergestellt wird:

$$n_p \cdot L \cdot RS \geq m_a \cdot (a_t - 0.5g_0) + PW_a + PS_a$$

Mit a_t bezeichnete Einheiten beziehen sich ausschließlich auf Ladungseinheiten oberhalb der unteren Schicht.

Folglich kann die erforderliche Verformfestigkeit mit 0,33 kN/Meter berechnet werden:

$$RS \geq \frac{m_a \cdot (a_t - 0.5 \cdot g_0) + PW_a + PS_a}{n_p \cdot L} = \frac{800 \cdot (5.3 - 0.5 \cdot 9.81) + 96 + 64}{18 \cdot 80} = 0.33 \text{ kN / m} = 0.034 \text{ ton / m}$$

Entschließung A.1048(27)

B.2 Beispielrechnung – Bodenverblockung und Vertikallaschings

In dem folgenden Beispiel wird die erforderliche Festigkeit der Bodenverblockungsvorrichtungen für eine Decksladung von Schnittholzpaketen berechnet. Die Anzahl der verwendeten Laschings und die Vorspannung der Laschings wurden gemäß den Ziffern 6.5.19 und 6.5.20 dieser Richtlinien angenommen.

In dem folgenden Beispiel erfolgt die Berechnung der für die Sicherung der Schnittholzpakete an Deck erforderlichen Anzahl der Laschings als auch die geforderte Verformfestigkeit in den in der Paketen für ein Schiff mit einer Größe von 16 600 DWT.

Beispiel B.2.1 – Bodenverblockung und Vertikallaschings auf einem Schiff der Größe von 16 600 DWT

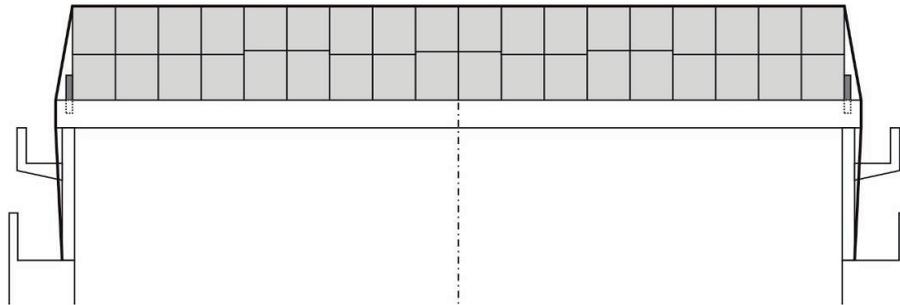


Abbildung B.2 Mittschiffssektion eines Schiffes der Größe von 16 600 DWT mit Schnittholzpaketen in zwei Schichten, gesichert mit Bodenverblockungsvorrichtungen und Vertikallaschings

Angaben zum Schiff

Länge zwischen den Loten, LPP:	134	Meter
Breite auf Spanten, BM:	22	Meter
Dienstgeschwindigkeit:	14,5	Knoten
Metazentrische Höhe, GM:	0,70	Meter

Die Decksladung hat die Abmessungen $L \times B \times H = 80 \times 19,7 \times 2,4$ Meter. Das Gesamtgewicht der Decksladung wird mit 1600 t angenommen. Das Verrutschen zwischen den Schichten wird durch Pakete unterschiedlicher Höhen in der unteren Schicht verhindert.

Dimensionierung Querbeschleunigung

Mit den obigen Schiffsangaben und bei Berücksichtigung einer Stauposition an Deck niedrig, ergibt sich aus Anlage 13 zu den Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen eine Querbeschleunigung von $a_t = 5,3 \text{ m/s}^2$, unter Verwendung der folgenden Grundbeschleunigung und Korrekturfaktoren:

$$\begin{aligned} a_{t \text{ basic}} &= 6,5 \text{ m/s} &= \text{Grundquerbeschleunigung} \\ f_{R1} &= 0,81 &= \text{Korrekturfaktor für Länge und Geschwindigkeit} \\ f_{R2} &= 1,00 &= \text{Korrekturfaktor für } B_M/GM \end{aligned}$$

$$a_t = a_{t \text{ basic}} \cdot f_{R1} \cdot f_{R2} = 6,5 \cdot 0,81 \cdot 1,00 = 5,3 \text{ m/s}^2$$

Eigenschaften der Ladung

m	1 600 t	Masse der zu sichernden Sektion in Tonnen, einschließlich aufgenommenes Wasser und mögliche Vereisung
μ_{static}	0,45	Koeffizient der Haftreibung zwischen der Holzdecksladung und dem Deck/Lukendeckel des Schiffes
H	2,4 m	Höhe der Decksladung in Meter
B	19,7 m	Breite der Decksladung in Meter
L	80 m	Länge der Decksladung oder der zu sichernden Sektion in Meter
PW	192 kN	Winddruck in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Windangriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
PS	160 kN	Druck durch unvermeidbares Spritzwasser in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Angriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
n	26 Stk.	Anzahl der Vertikallaschings
PT_V	16 kN	Vorspannung im vertikalen Teilen der Laschings in kN
α	85°	Winkel zwischen der Horizontalebene und den Laschings in Grad
n_p	18 Stk.	Anzahl der Stapel von Paketen nebeneinander in jeder Reihe
n_b	26 Stk.	Anzahl der Bodenverblockungsvorrichtungen pro Seite der Decksladung

Erforderliche Festigkeit der Bodenverblockung

Die erforderliche Belastungsfähigkeit (MSL) der Bodenverblockungsvorrichtungen wird durch das folgende Gleichgewicht gegeben:

$$(m \cdot g_0 + 2 \cdot n \cdot PT_V \cdot \sin \alpha) \cdot \mu_{static} + n_b \frac{MSL}{1.35} \geq m \cdot a_t + PW + PS$$

$$MSL \geq \frac{1.35}{n_b} (m \cdot a_t + PW + PS - (m \cdot g_0 + 2 \cdot n \cdot PT_V \cdot \sin \alpha) \cdot \mu_{static})$$

$$MSL \geq \frac{1.35}{26} (2000 \cdot 5.3 + 192 + 160 - (2000 \cdot 9.81 + 2 \cdot 26 \cdot 16 \cdot \sin 85) \cdot 0.45) = 91 kN$$

Entschließung A.1048(27)

B.3 Beispielrechnung – Schlingenlaschings

In dem folgenden Beispiel wird die erforderliche Festigkeit der Schlingenlaschings berechnet, die zur Sicherung der Schnittholzpakete an Deck benutzt werden.

Beispiel B.3.1 – Schlingenlaschings auf einem Schiff der Größe von 16 600 DWT

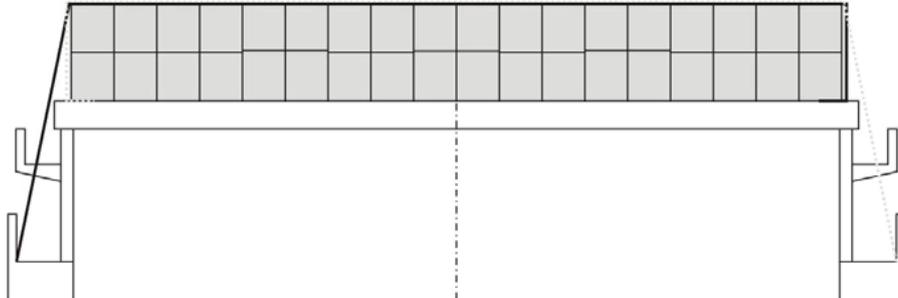


Abbildung B.3 Mittschiffssektion eines Schiffes der Größe von 16 600 DWT mit Schnittholzpaketen, gesichert mit Schlingenlaschings

Angaben zum Schiff

Länge zwischen den Loten, LPP:	134	Meter
Breite auf Spanten, BM:	22	Meter
Dienstgeschwindigkeit:	14,5	Knoten
Metazentrische Höhe, GM:	0,70	Meter

Die Decksladung hat die Abmessungen $L \times B \times H = 80 \times 19,7 \times 2,4$ Meter. Das Gesamtgewicht der Decksladung wird mit 1600 t angenommen. Das Verrutschen zwischen den Schichten wird durch Pakete unterschiedlicher Höhe in der untersten Schicht verhindert.

Dimensionierung Querschleunigung

Mit den obigen Schiffsangaben und bei Berücksichtigung einer Stauposition an Deck niedrig, ergibt sich aus Anlage 13 des CSS Code eine Querschleunigung von $a_t = 5,3 \text{ m/s}^2$, unter Verwendung der folgenden Grundbeschleunigung und Korrekturfaktoren:

$$\begin{aligned} a_{t \text{ basic}} &= 6,5 \text{ m/s} &&= \text{Grundquerschleunigung} \\ f_{R1} &= 0,81 &&= \text{Korrekturfaktor für Länge und Geschwindigkeit} \\ f_{R2} &= 1,00 &&= \text{Korrekturfaktor für } B_M/GM \end{aligned}$$

$$a_t = a_{t \text{ basic}} \cdot f_{R1} \cdot f_{R2} = 6,5 \cdot 0,81 \cdot 1,00 = 5,3 \text{ m/s}^2$$

Eigenschaften der Ladung

m	1 600 t	Masse der zu sichernden Sektion in Tonnen, einschließlich aufgenommenes Wasser und mögliche Vereisung
$\mu_{dynamic}$	0,32	Koeffizient der Bewegungsreibung zwischen der Holzdecksladung und dem Schiffsdeck/Lukendeckel
H	2,4 m	Höhe der Decksladung in Meter
B	19,7 m	Breite der Decksladung in Meter
L	80 m	Länge der Decksladung oder der zu sichernden Sektion in Meter
PW	192 kN	Winddruck in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Windangriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
PS	160 kN	Druck durch unvermeidbares Spritzwasser in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Angriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
α	70°	Winkel zwischen der Horizontalebene und den Laschings in Grad
n	36 Stk.	Anzahl der Vertikallaschings
L_L	25 m	Länge jedes Laschings in Meter
PT_V	16 kN	Vorspannung im vertikalen Teilen der Laschings in kN
n_p	13 Stk.	Anzahl der Stapel von Paketen nebeneinander in jeder Reihe

Anzahl der erforderlichen Schlingenlaschings

Die Anzahl und Festigkeit der Laschings ist so auszuwählen, dass das folgende Gleichgewicht der Kräfte hergestellt wird:

$$(m \cdot g_0 + n \cdot CS \cdot \sin \alpha) \cdot \mu_{dynamic} + n \cdot CS + n \cdot CS \cdot \cos \alpha \geq m \cdot a_t + PW + PS$$

Wenn die Anzahl der Schlingenlaschingspaare 36 beträgt, lässt sich die erforderliche Festigkeit wie folgt berechnen:

$$CS \geq \frac{m \cdot (a_t - g_0 \cdot \mu_{dynamic}) + PW + PS}{n \cdot (\sin \alpha \cdot \mu_{dynamic} + 1 + \cos \alpha)} = \frac{1600 \cdot (5.3 - 9.81 \cdot 0.32) + 192 + 160}{36 \cdot (\sin 70 \cdot 0.32 + 1 + \cos 70)} = 64 \text{ kN}$$

Die erforderliche Belastungsfähigkeit MSL der Laschings wird wie folgt berechnet:

$$MSL = CS \cdot 1.35 = 64 \cdot 1.35 = 86 \text{ kN} = 8.8 \text{ ton}$$

Querbewegung der Ladung durch Dehnung der Laschings

Die Querbewegung der Decksladung aufgrund von Dehnung der Laschings wird nach der folgenden Formel berechnet. Bei der Verwendung von Ketten wird der Dehnungsfaktor auf $\epsilon = 0,02$ gesetzt und die Querbewegung der Ladung wie folgt berechnet:

$$\delta = L_L \cdot \frac{(CS - PT_V)}{MSL} \cdot \epsilon = 25 \cdot \frac{(64 - 16)}{86} \cdot 0.02 = 0.28 \text{ m}$$

Bei Verwendung von Gurtbändern wird der Dehnungsfaktor auf $\epsilon = 0,07$ gesetzt und die Querbewegung wie folgt berechnet:

$$\delta = L_L \cdot \frac{(CS - PT_V)}{MSL} \cdot \epsilon = 25 \cdot \frac{(64 - 16)}{86} \cdot 0.07 = 0.98 \text{ m}$$

Gemäß Ziffer 6.5.16 darf die Querbewegung der Ladung keinen Krängungswinkel verursachen, der größer als 5 Grad ist. Um diese Anforderung zu erfüllen, sind wesentlich mehr und/oder stärkere Laschings zu verwenden, als oben beschrieben.

EntschlieÙung A.1048(27)

Verformfestigkeit

Um zu verhindern, dass die Pakete in der untersten Schicht durch Verformung einbrechen, muss das Gewicht der Ladung, die auf der untersten Schicht gestaut wird, so begrenzt werden, dass das folgende Gleichgewicht der Kräfte hergestellt wird:

$$n_p \cdot L \cdot RS \geq m_a \cdot (a_t - 0.5g_0) + PW_a + PS_a$$

Mit a bezeichnete Einheiten beziehen sich ausschließlich auf Ladungseinheiten oberhalb der untersten Schicht.

Folglich kann die erforderliche Verformfestigkeit berechnet werden als:

$$\begin{aligned} RS &\geq \frac{m_a \cdot (a_t - 0.5 \cdot g_0) + PW_a + PS_a - n \cdot CS \cdot \cos \alpha}{n_p \cdot L} = \\ &= \frac{800 \cdot (5.3 - 0.5 \cdot 9.81) + 96 + 64 - 46 \cdot 62 \cdot \cos 70}{13 \cdot 80} < 0 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Es gibt keine Anforderung an die Verformfestigkeit der Pakete, da der berechnete Wert kleiner Null ist.

B.4 Beispielrechnung – Stützen für Schnittholzpakete

In dem folgenden Beispiel wird für ein Schiff der Größe 16 600 DWT das Dimensionierungsmoment für Stützen, die Schnittholzpakete an Deck abstützen, berechnet.

Beispiel B.4.1 – Stützen auf einem Schiff der Größe von 16 600 DWT

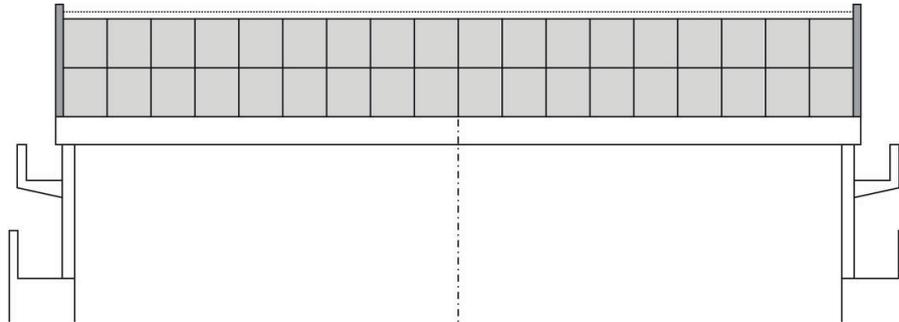


Abbildung B.4 Mittschiffssektion mit Holzpaketen, gesichert mit Stützen

Angaben zum Schiff

Länge zwischen den Loten, LPP:	134	Meter
Breite auf Spanten, BM:	22	Meter
Dienstgeschwindigkeit:	14,5	Knoten
Metazentrische Höhe, GM:	0,70	Meter

Die Decksladung hat die Abmessungen $L \times B \times H = 80 \times 19,7 \times 2,4$ Meter. Das Gesamtgewicht der Decksladung wird mit 1600 t angenommen.

Dimensionierung Querschleunigung

Mit den obigen Schiffsangaben und bei Berücksichtigung einer Stauposition an Deck niedrig, ergibt sich aus Anlage 13 des CSS Code eine Querschleunigung von $a_t = 5,3 \text{ m/s}^2$, unter Verwendung der folgenden Grundbeschleunigung und Korrekturfaktoren:

$$\begin{aligned}
 a_{t \text{ basic}} &= 6,5 \text{ m/s} && = \text{Grundquerbeschleunigung} \\
 f_{R1} &= 0,81 && = \text{Korrekturfaktor für Länge und Geschwindigkeit} \\
 f_{R2} &= 1,00 && = \text{Korrekturfaktor für } B_M/GM
 \end{aligned}$$

$$a_t = a_{t \text{ basic}} \cdot f_{R1} \cdot f_{R2} = 6,5 \cdot 0,81 \cdot 1,00 = 5,3 \text{ m/s}^2$$

Entschließung A.1048(27)

Eigenschaften der Ladung

m	1 600 t	Masse der zu sichernden Sektion in Tonnen, einschließlich aufgenommenes Wasser und mögliche Vereisung
$\mu_{internal}$	0,30	Koeffizient der inneren Reibung zwischen den Holzpaketen
H	2,4 m	Höhe der Decksladung in Meter
b	1,1 m	Breite jedes einzelnen Stapels von Paketen
n_p	18 Stk.	Anzahl der Stapel von Holzpaketen nebeneinander in jeder Reihe
L	80 m	Länge der Decksladung oder der zu sichernden Sektion in Meter
q	2 Stk.	Anzahl der Schichten von Holzpaketen
RS	3,5 kN/M	Verformfestigkeit per Holzpaket in kN/m
N	36 Stk.	Anzahl der Stützen auf jeder Seite der betreffenden Sektion
H	2,4 m	Höhe über Deck in Meter, in der die Hoglaschings an den Stützen befestigt sind
K	1,8	Faktor für die Berücksichtigung von Hoglaschings k = 1 wenn keine Hoglaschings benutzt werden k = 1,8 wenn Hoglaschings benutzt werden

Biegemoment in Stützen

Das Auslegungsbiegemoment pro Stütze, die Holzpakete stützt, ist als das größte der drei durch die folgenden Formeln vorgegebenen Momente anzunehmen:

$$CM_{bending1} = \frac{m}{n_p \cdot k \cdot N} \cdot \left(a_t \cdot \frac{H}{2} - g_0 \cdot \frac{b}{2} \right) \cdot \frac{1 - (1 - f_i)^q}{f_i} \quad \text{(Moment, das erforderlich ist, um ein Kippen zu verhindern)}$$

$$\text{Wobei} \quad f_i = \mu_{internal} \cdot \frac{2b}{H} \quad \text{(fi = Faktor zur Berücksichtigung des internen Moments)}$$

$$CM_{bending2} = \frac{H}{2 \cdot k \cdot N} \cdot m \cdot (a_t - \mu_{internal} \cdot g_0) \cdot \frac{q-1}{2q} \quad \text{(Moment, das erforderlich ist, um ein Verrutschen zu verhindern)}$$

$$CM_{bending3} = \frac{H}{k \cdot N} \cdot (m \cdot a_t - (n_p - 4)(q - 2) \cdot L \cdot RS) \cdot \frac{q-1}{2q} \quad \text{(Moment, das erforderlich ist, um ein Verformen zu verhindern)}$$

Bei den vorstehend vorgegebenen Eigenschaften der Ladung und Beschleunigungen werden die folgenden Biegemomente errechnet:

$$f_i = 0.3 \cdot \frac{2 \cdot 1.1}{2.4} = 0.275$$

$$CM_{bending1} = \frac{1600}{18 \cdot 1.8 \cdot 36} \cdot \left(5.3 \cdot \frac{2.4}{2} - 9.81 \cdot \frac{1.1}{2} \right) \cdot \frac{1 - (1 - 0.275)^{18}}{0.275} = 4.8 \text{ kNm}$$

$$CM_{bending2} = \frac{2.4}{2 \cdot 1.8 \cdot 36} \cdot 1600 \cdot (5.3 - 0.30 \cdot 9.81) \cdot \frac{2-1}{2 \cdot 2} = 17.5 \text{ kNm}$$

$$CM_{bending3} = \frac{2.4}{1.8 \cdot 36} \cdot (1600 \cdot 5.3 - (18 - 4)(2 - 2) \cdot 80 \cdot 3.5) \cdot \frac{(2-1)}{2 \cdot 2} = 78.5 \text{ kNm}$$

Das Auslegungsbiegemoment, angenommen als Maximalbiegemoment, berechnet nach den drei vorstehenden Formeln, multipliziert mit dem Sicherheitsfaktor von 1,35 beträgt somit 106 kNm:

$$M_{bending} \geq 1.35 \cdot \max(CM_{bending1}, CM_{bending2}, CM_{bending3}) = 1.35 \cdot 78.5 = 106 \text{ kNm}$$

Geeignete Abmessungen für Stützen

Wird die Belastungsfähigkeit (MSL) mit 50% der Mindestbruchkraft (MBL) für Stahl mit einer Bruchfestigkeit von 360 MPa (N/mm²) angenommen, kann die erforderliche Biegefestigkeit W wie folgt berechnet werden:

$$W = \frac{M_{bending}}{50\% \text{ of } 360 \text{ MPa}} = \frac{106 \cdot 10^6}{180} = 589 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 = 589 \text{ cm}^3$$

Folglich sind Stützen geeignet, die entweder aus HE220A Profilen oder einem zylindrischen Profil mit einem Außendurchmesser von 324 mm und einer Wandstärke von 10,3 mm gefertigt sind (siehe Abschnitt B.7).

Festigkeit der Hoglaschings

Die erforderliche Belastungsfähigkeit (MSL) für jeden Hoglasching wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$MSL \geq \frac{M_{bending}}{2 \cdot h}$$

In diesem Fall sind die Hoglaschings in einer Höhe von $h = 3,5$ m angebracht und die erforderliche Festigkeit wird berechnet nach:

$$MSL \geq \frac{M_{bending}}{2 \cdot h} = \frac{106}{2 \cdot 3.5} = 15 \text{ kN} \approx 1.5 \text{ ton}$$

Entschließung A.1048(27)

B.5 Beispielrechnung – Stützen für Rundholz

In den folgenden Beispielen wird für drei Schiffe unterschiedlicher Größe das Dimensionierungsmoment für Stützen berechnet, die Rundholz an Deck abstützen.

Beispiel B.5.1 – Stützen für Rundholz auf einem Schiff der Größe 28 400 DWT

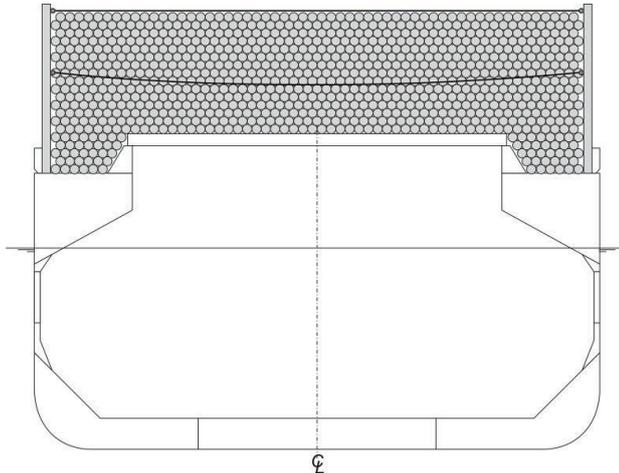


Abbildung B.5 Mittschiffssektion eines Schiffes der Größe von 28 400 DWT mit Rundholz, gesichert mit Stützen

Angaben zum Schiff

Länge zwischen den Loten, LPP:	160	Meter
Breite auf Spanten, BM:	27	Meter
Dienstgeschwindigkeit:	14	Knoten
Metazentrische Höhe, GM:	0,80	Meter

Die Decksladung hat die Abmessungen $L \times B \times H = 110 \times 25,6 \times 7$ Meter und wird gestützt durch 42 Stützen auf jeder Seite. Das Gesamtgewicht wird mit 10 500 Tonnen angenommen.

Zusätzlich zu den Stützen und Hoglaschings wurde die Ladung durch Vertikallaschings gesichert, die gemäß Abschnitt 5.4 und 6.5.28 bis 6.5.30 eingesetzt wurden.

Mit den obigen Schiffsangaben und bei Berücksichtigung einer Stauposition an Deck niedrig ergibt sich aus Anlage 13 zu den Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen eine Querbeschleunigung von $a_t = 4,6 \text{ m/s}^2$, unter Verwendung der folgenden Grundbeschleunigung und Korrekturfaktoren

$$\begin{aligned} a_{t \text{ basic}} &= 6,5 \text{ m/s} &= \text{Grundquerbeschleunigung} \\ f_{R1} &= 0,71 &= \text{Korrekturfaktor für Länge und Geschwindigkeit} \\ f_{R2} &= 1,00 &= \text{Korrekturfaktor für } B_M/GM \end{aligned}$$

$$a_t = a_{t \text{ basic}} \cdot k_1 \cdot k_2 = 6,5 \cdot 0,71 \cdot 1,00 = 4,6 \text{ m/s}^2$$

Eigenschaften der Ladung

m	10 500 t	Masse der zu sichernden Sektion in Tonnen, einschließlich aufgenommenes Wasser und mögliche Vereisung
μ_{static}	0,35	Koeffizient der Haftreibung zwischen der Holzdecksladung und dem Deck/Lukendeckel des Schiffes
H	7 m	Höhe der Decksladung in Meter
B	25,6 m	Breite der Decksladung in Meter
L	110 m	Länge der Decksladung oder der zu sichernden Sektion in Meter
PW	770 kN	Winddruck in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Windangriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
PS	220 kN	Druck durch unvermeidbares Spritzwasser in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Angriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
N	42 Stk.	Anzahl der Stützen auf jeder Seite der betreffenden Sektion
h	3,7/6,7 m	Höhe über Deck in Meter, in der die Hoglaschings an den Stützen befestigt sind
n_{hog}	2 Stk.	Anzahl der Hoglaschings für jede Stütze
K	1,8	Faktor für die Berücksichtigung von Hoglaschings k = 1 wenn keine Hoglaschings benutzt werden k = 1,8 wenn Hoglaschings benutzt werden

Biegemoment in Stützen

Für Schiffe, die loses Schnittholz und Rundholz transportieren, wird das Auslegungsbiegemoment pro Stütze berechnet als das größere der beiden durch die folgenden Formeln vorgegebenen Momente:

$$CM_{bending1} = 0.1 \cdot \frac{H^2}{k \cdot B \cdot N} \cdot m \cdot g_0$$

$$CM_{bending2} = \frac{H}{3 \cdot k \cdot N} \cdot (m \cdot (a_t - 0.6 \cdot \mu_{static} \cdot g_0) + PW + PS)$$

Bei den vorstehend vorgegebenen Eigenschaften der Ladung und Beschleunigungen werden die folgenden Biegemomente errechnet:

$$CM_{bending1} = 0.1 \cdot \frac{7^2}{1.8 \cdot 25.6 \cdot 42} \cdot 10500 \cdot 9.81 = 260 \text{ kNm}$$

$$CM_{bending2} = \frac{7}{3 \cdot 1.8 \cdot 42} \cdot (10500 \cdot (4.6 - 0.6 \cdot 0.35 \cdot 9.81) + 770 + 220) = 854 \text{ kNm}$$

Das Auslegungsbiegemoment, angenommen als Maximalbiegemoment, berechnet nach den vorstehenden Formeln, multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor von 1,35 und unter Berücksichtigung der erlaubten Reduzierung um 12% für vorschriftsmäßig eingesetzte Vertikallaschings ergibt damit:

$$M_{bending} \geq 88\% \cdot 1.35 \cdot \max(CM_{bending1}, CM_{bending2}) = 0.88 \cdot 1.35 \cdot 854 = 1015 \text{ kNm}$$

Entschließung A.1048(27)

Geeignete Abmessungen für Stützen

Wird die Belastungsfähigkeit (MSL) mit 50% der Mindestbruchkraft (MBL) für Stahl mit einer Bruchfestigkeit von 360 MPa (N/mm²) angenommen, kann die erforderliche Biegefestigkeit W wie folgt berechnet werden:

$$W = \frac{M_{\text{bending}}}{50\% \text{ of } 360 \text{ MPa}} = \frac{1015 \cdot 10^6}{180} = 5639 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 = 5639 \text{ cm}^3$$

Folglich sind Stützen geeignet, die entweder aus HE600B Profilen oder einem zylindrischen Profil mit einem Außendurchmesser von 610 mm und einer Wandstärke von 24,6 mm gefertigt sind (siehe Abschnitt B.7).

Festigkeit der Hoglaschings

Die erforderliche Belastungsfähigkeit (MSL) für jeden Hoglasching wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$MSL \geq \frac{M_{\text{bending}}}{2 \cdot h \cdot n_{\text{hog}}}$$

In diesem Fall sind die Hoglaschings in den Höhen 3,7 m und 6,7 m (mittlere Höhe = 5,2 m) angebracht und die erforderliche Festigkeit wird berechnet nach:

$$MSL \geq \frac{M_{\text{bending}}}{2 \cdot h \cdot n_{\text{hog}}} = \frac{1015}{2 \cdot 5,2 \cdot 2} = 49 \text{ kN} \approx 4,9 \text{ ton}$$

Beispiel B.5.2 – Stützen für Rundholz auf einem Schiff der Größe 16 600 DWT

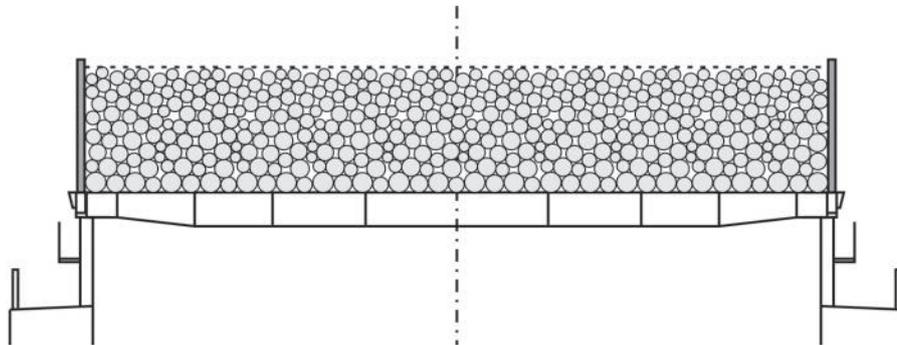


Abbildung B.6 Mittschiffssektion eines Schiffes der Größe von 16 600 DWT mit Rundholz, gesichert mit Stützen

Angaben zum Schiff

Länge zwischen den Loten, LPP:	134	Meter
Breite auf Spanten, BM:	22	Meter
Dienstgeschwindigkeit:	14,5	Knoten
Metazentrische Höhe, GM:	0,70	Meter

Die Decksladung hat die Abmessungen L x B x H = 80 x 19,7 x 2,4 Meter und wird von 30 Stützen auf jeder Seite gestützt. Das Gewicht der Ladung wird mit 3 000 t angenommen.

Mit den obigen Schiffsangaben und bei Berücksichtigung einer Stauposition an Deck niedrig, ergibt sich aus Anlage 13 des CSS Code eine Querschleunigung von $a_t = 5,3 \text{ m/s}^2$, unter Verwendung der folgenden Grundbeschleunigung und Korrekturfaktoren:

$$\begin{aligned}
 a_{t \text{ basic}} &= 6,5 \text{ m/s} && \text{Grundquerbeschleunigung} \\
 f_{R1} &= 0,81 && \text{Korrekturfaktor für Länge und Geschwindigkeit} \\
 f_{R2} &= 1,00 && \text{Korrekturfaktor für } B_M/GM \\
 \\
 a_t &= a_{t \text{ basic}} \cdot k_1 \cdot k_2 = 6,5 \cdot 0,81 \cdot 1,00 = 5,3 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

Eigenschaften der Ladung

m	3 000 t	Masse der zu sichernden Sektion in Tonnen, einschließlich aufgenommenes Wasser und mögliche Vereisung
μ_{static}	0,35	Koeffizient der Haftreibung zwischen der Holzdecksladung und dem Deck/Lukendeckel des Schiffes
H	3,7 m	Höhe der Decksladung in Meter
B	19,7 m	Breite der Decksladung in Meter
L	80 m	Länge der Decksladung oder der zu sichernden Sektion in Meter
PW	296 kN	Winddruck in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Windangriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
PS	160 kN	Druck durch unvermeidbares Spritzwasser in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Angriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
N	30 Stk.	Anzahl der Stützen auf jeder Seite der betreffenden Sektion
h	3,7 m	Höhe über Deck in Meter, in der die Hoglaschings an den Stützen befestigt sind
n_{hog}	1 Stk.	Anzahl der Hoglaschings für jede Stütze
K	1,8	Faktor für die Berücksichtigung von Hoglaschings $k = 1$ wenn keine Hoglaschings benutzt werden $k = 1,8$ wenn Hoglaschings benutzt werden

Biegemoment in Stützen

Für Schiffe, die loses Schnittholz und Rundholz transportieren, wird das Auslegungsbiegemoment pro Stütze berechnet als das größere der beiden durch die folgenden Formeln vorgegebenen Momente:

$$CM_{bending1} = 0,1 \cdot \frac{H^2}{k \cdot B \cdot N} \cdot m \cdot g_0$$

$$CM_{bending2} = \frac{H}{3 \cdot k \cdot N} \cdot (m \cdot (a_t - 0,6 \cdot \mu_{static} \cdot g_0) + PW + PS)$$

Bei den vorstehend vorgegebenen Eigenschaften der Ladung und Beschleunigungen werden die folgenden Biegemomente errechnet:

$$CM_{bending1} = 0,1 \cdot \frac{3,7^2}{19,7 \cdot 30} \cdot 3000 \cdot 9,81 = 68 \text{ kNm}$$

$$CM_{bending2} = \frac{3,7}{3 \cdot 2 \cdot 30} \cdot (3000 \cdot (5,3 - 0,6 \cdot 0,35 \cdot 9,81) + 296 + 160) = 209 \text{ kNm}$$

Das Auslegungsbiegemoment, angenommen als Maximalbiegemoment, berechnet nach den vorstehenden Formeln, multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor von 1,35 ergibt somit 282 kNm:

$$M_{bending} \geq 1,35 \cdot \max(CM_{bending1}, CM_{bending2}) = 1,35 \cdot 209 = 282 \text{ kNm}$$

EntschlieÙung A.1048(27)

Geeignete Abmessungen für Stützen

Wird die Belastungsfähigkeit (MSL) mit 50% der Mindestbruchkraft (MBL) für Stahl mit einer Bruchfestigkeit von 360 MPa (N/mm²) angenommen, kann die erforderliche Biegefestigkeit W wie folgt berechnet werden:

$$W = \frac{M_{\text{bending}}}{50\% \text{ of } 360 \text{ MPa}} = \frac{282 \cdot 10^6}{180} = 1568 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 = 1568 \text{ cm}^3$$

Folglich sind Stützen geeignet, die entweder aus HE320B Profilen oder einem zylindrischen Profil mit einem Außendurchmesser von 406 mm und einer Wandstärke von 16,7 mm gefertigt sind (siehe Abschnitt B.7).

Festigkeit der Hoglaschings

Die erforderliche Belastungsfähigkeit (MSL) für jeden Hoglasching wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$MSL \geq \frac{M_{\text{bending}}}{2 \cdot h \cdot n_{\text{hog}}}$$

In diesem Fall sind die Hoglaschings in einer Höhe von 3,7 m angebracht und die erforderliche Stärke wird berechnet nach:

$$MSL \geq \frac{M_{\text{bending}}}{2 \cdot h \cdot n_{\text{hog}}} = \frac{282}{2 \cdot 3,7 \cdot 1} = 38 \text{ kN} \approx 3,9 \text{ ton}$$

Beispiel B.5.3 – Stützen für Rundholz auf einem Schiff mit einer Größe von 6000 DWT auf der Ostsee

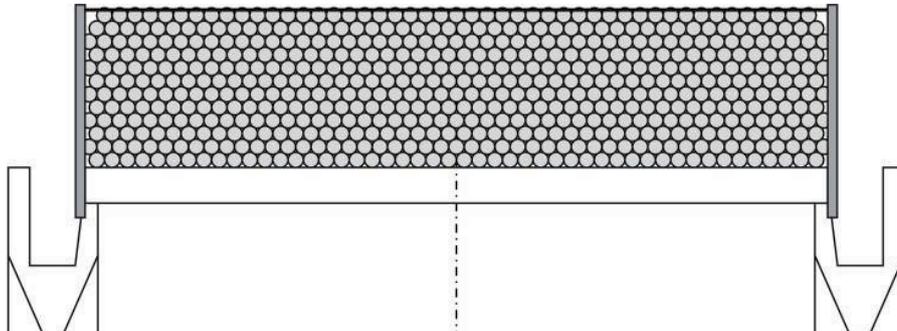


Abbildung B.7 Mittschiffssektion eines Schiffes der Größe von 6 000 DWT mit Rundholz, gesichert mit Stützen

Angaben zum Schiff

Länge zwischen den Loten, LPP:	101	Meter
Breite auf Spanten, BM:	17,5	Meter
Dienstgeschwindigkeit:	13	Knoten
Metazentrische Höhe, GM:	0,50	Meter

Die Decksladung hat die Abmessungen L x B x H = 65 x 14,5 x 3,1 Meter und wird von 25 Stützen auf jeder Seite gestützt. Das Gewicht der Ladung wird mit 1 500 t angenommen.

Mit den obigen Schiffsangaben und bei Berücksichtigung einer Stauposition an Deck niedrig, ergeben sich aus Anlage 13 des CSS Code folgende Grundquerbeschleunigung und Korrekturfaktoren:

$$\begin{aligned} a_{t\text{ basic}} &= 6,5 \text{ m/s} &= \text{Grundquerbeschleunigung} \\ f_{R1} &= 0,93 &= \text{Korrekturfaktor für Länge und Geschwindigkeit} \\ f_{R2} &= 1,00 &= \text{Korrekturfaktor für } B_M/GM \end{aligned}$$

Das Schiff fährt in der Ostsee, wo auf der Grundlage von 20 Jahren von einer maximal zu erwartenden Wellenhöhe von 8,5 Metern ausgegangen werden kann. Folglich wird der Reduktionsfaktor für den Betrieb in begrenzten Seegebieten angenommen mit:

$$f_R = \sqrt[3]{\frac{H_M}{19.6}} = \sqrt[3]{\frac{8.5}{19.6}} = 0.76$$

$$a_t = a_{t\text{ basic}} \cdot f_{R1} \cdot f_{R2} \cdot f_R = 6,5 \cdot 0,93 \cdot 1,00 \cdot 0,76 = 4,6 \text{ m/s}$$

Eigenschaften der Ladung

<i>m</i>	1 500 t	Masse der zu sichernden Sektion in Tonnen, einschließlich aufgenommenes Wasser und mögliche Vereisung
μ_{static}	0,35	Koeffizient der Haftreibung zwischen der Holzdecksladung und dem Deck/Lukendeckel des Schiffes
<i>H</i>	3,1 m	Höhe der Decksladung in Meter
<i>B</i>	14,5 m	Breite der Decksladung in Meter
<i>L</i>	65 m	Länge der Decksladung oder der zu sichernden Sektion in Meter
<i>PW</i>	202 kN	Winddruck in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Windangriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
<i>PS</i>	130 kN	Druck durch unvermeidbares Spritzwasser in kN auf Grundlage von 1 kN pro m ² Angriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
<i>N</i>	25 Stk.	Anzahl der Stützen auf jeder Seite der betreffenden Sektion
<i>h</i>	3,1 m	Höhe über Deck in Meter, in der die Hoglaschings an den Stützen befestigt sind
<i>n_{hog}</i>	1 Stk.	Anzahl der Hoglaschings für jede Stütze
<i>K</i>	1,8	Faktor für die Berücksichtigung von Hoglaschings k = 1 wenn keine Hoglaschings benutzt werden k = 1,8 wenn Hoglaschings benutzt werden

Biegemoment in Stützen

Für Schiffe, die loses Schnittholz und Rundholz transportieren, wird das Auslegungsbiegemoment pro Stütze berechnet als das größere der beiden durch die folgenden Formeln vorgegebenen Momente:

$$CM_{bending1} = 0.1 \cdot \frac{H^2}{k \cdot B \cdot N} \cdot m \cdot g_0$$

$$CM_{bending2} = \frac{H}{3 \cdot k \cdot N} \cdot (m \cdot (a_t - 0.6 \cdot \mu_{static} \cdot g_0) + PW + PS)$$

Bei den vorstehend vorgegebenen Eigenschaften der Ladung und Beschleunigungen werden die folgenden Biegemomente errechnet:

$$CM_{bending1} = 0.1 \cdot \frac{3.1^2}{14.5 \cdot 25} \cdot 1500 \cdot 9.81 = 39 \text{ kNm}$$

$$CM_{bending2} = \frac{3.1}{3 \cdot 1.8 \cdot 25} \cdot (1500 \cdot (4.6 - 0.6 \cdot 0.35 \cdot 9.81) + 202 + 130) = 95 \text{ kNm}$$

EntschlieÙung A.1048(27)

Das Auslegungsbiegemoment, angenommen als Maximalbiegemoment, berechnet nach den vorstehenden Formeln, multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor von 1,35, ergibt somit 128 kNm:

$$M_{bending} \geq 1.35 \cdot \max(CM_{bending 1}, CM_{bending 2}) = 1.35 \cdot 95 = 128 \text{ kNm}$$

Geeignete Abmessungen für Stützen

Wird die Belastungsfähigkeit (MSL) mit 50% der Mindestbruchkraft (MBL) für Stahl mit einer Bruchfestigkeit von 360 MPa (N/mm²) angenommen, kann die erforderliche Biegefestigkeit W wie folgt berechnet werden:

$$W = \frac{M_{bending}}{50\% \text{ of } 360 \text{ MPa}} = \frac{128 \cdot 10^6}{180} = 713 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 = 713 \text{ cm}^3$$

Folglich sind Stützen geeignet, die entweder aus HE220 B Profilen oder einem zylindrischen Profil mit einem Außendurchmesser von 324 mm und einer Wandstärke von 10 mm gefertigt sind (siehe Abschnitt B.7).

Festigkeit der Hoglaschings

Die erforderliche Belastungsfähigkeit (MSL) für jeden Hoglasching wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$MSL \geq \frac{M_{bending}}{2 \cdot h \cdot n_{hog}}$$

In diesem Fall sind die Hoglaschings in einer Höhe von 3,7 m angebracht und die erforderliche Festigkeit wird berechnet nach:

$$MSL \geq \frac{M_{bending}}{2 \cdot h \cdot n_{hog}} = \frac{128}{2 \cdot 3.1 \cdot 1} = 20.6 \text{ kN} \approx 2.1 \text{ ton}$$

B.6 Beispielrechnung – Kraftschlüssige Sicherung von querschiffs gestautem Rundholz

Beispiel B.6.1 – Kraftschlüssige Sicherung von Rundholz auf einem Schiff der Größe 6 000 DWT

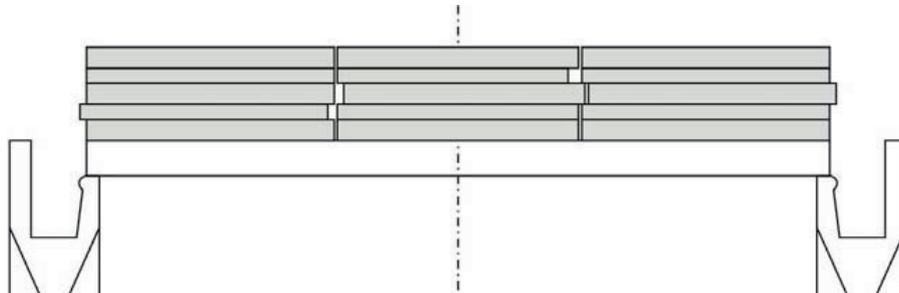


Abbildung B.8 Mittschiffsektion eines Schiffs der Größe 6 000 DWT, kraftschlüssig gesichertes Rundholz

Angaben zum Schiff

Länge zwischen den Loten, LPP:	101	Meter
Breite auf Spanten, BM:	17,5	Meter
Dienstgeschwindigkeit:	13	Knoten
Metazentrische Höhe, GM:	0,50	Meter

Die Decksladung hat die Abmessungen $L \times B \times H = 65 \times 14,5 \times 3,1$ Meter. Das Gewicht der Ladung wird mit 1 500 t angenommen.

Eigenschaften der Ladung

m	1 500 t	Masse der zu sichernden Sektion in Tonnen, einschließlich aufgenommenes Wasser und mögliche Vereisung
μ_{static}	0,35	Koeffizient der Haftreibung zwischen der Holzdecksladung und dem Deck/Lukendeckel des Schiffes
H	3,1 m	Höhe der Decksladung in Meter
B	14,5 m	Breite der Decksladung in Meter
L	65 m	Länge der Decksladung oder der zu sichernden Sektion in Meter
PW	202 kN	Winddruck in kN auf Grundlage von 1 kN pro m^2 Windangriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13
PS	130 kN	Druck durch unvermeidbares Spritzwasser in kN auf Grundlage von 1 kN pro m^2 Angriffsfläche, siehe CSS Code, Anlage 13

EntschlieÙung A.1048(27)

Querbeschleunigung

Bei einer Haftreibung von 0,35 zwischen den Holzschichten und zwischen Holz und Lukendeckel kann die höchstzulässige Querbeschleunigung durch Herstellung des folgenden Gleichgewichts berechnet werden:

$$m \cdot g_0 \cdot \mu_{static} \geq m \cdot a_t + PW + PS$$

In diesem Fall kann die Querbeschleunigung, wie nachfolgend gezeigt, 3,2 m/s² nicht überschreiten:

$$a_t \leq \frac{m \cdot g_0 \cdot \mu_{static} - PW - PS}{m}$$

$$a_t \leq \frac{1500 \cdot 9,81 \cdot 0,35 - 202 - 130}{1500} = 3,2 \text{ m/s}^2$$

Mit den obigen Schiffsangaben und bei Berücksichtigung einer Stauposition an Deck niedrig, ergeben sich aus Anlage 13 zu den Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen folgende Grundquerbeschleunigung und Korrekturfaktoren:

$a_{t \text{ basic}}$	=	6,5 m/s	=	Grundquerbeschleunigung
f_{R1}	=	0,93	=	Korrekturfaktor für Länge und Geschwindigkeit
f_{R2}	=	1,00	=	Korrekturfaktor für B_M/GM

Die maximal zulässige signifikante Wellenhöhe bei dieser Stauanordnung wird gemäß folgender Formeln mit 2,9 m berechnet:

$$a_t = a_{t \text{ basic}} \cdot f_{R1} \cdot f_{R2} \cdot f_R$$

$$f_R = \frac{a_t}{a_{t \text{ basic}} \cdot f_{R1} \cdot f_{R2}} = \frac{3,2}{6,5 \cdot 0,93 \cdot 1,00} = 0,53 \text{ m/s}^2$$

$$f_R = \sqrt[3]{\frac{H_M}{19,6}}$$

$$H_M = 19,6 \cdot f_R^3 = 19,6 \cdot 0,53^3 = 2,9 \text{ m}$$

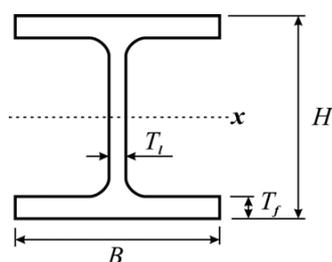
B.7 Maximaler Biege­widerstand bei gängigen Profilen für Stützen

HE-A Träger

Größe	H [mm]	B [mm]	T ₁ [mm]	T ₂ [mm]	Maximaler Biege­widerstand W _x [cm ³]
HE 220 A	210	220	7	11	515
HE 240 A	230	240	7,5	12	675
HE 260 A	250	260	7,5	12,5	836
HE 280 A	270	280	8	13	1010
HE 300 A	290	300	8,5	14	1260
HE 320 A	310	300	9	15,5	1480
HE 340 A	330	300	9,5	16,5	1680
HE 360 A	350	300	10	17,5	1890
HE 400 A	390	300	11	19	2310
HE 450 A	440	300	11,5	21	2900
HE 500 A	490	300	12	23	3550
HE 550 A	540	300	12,5	24	4150
HE 600 A	590	300	13	25	4790
HE 650 A	640	300	13,5	27	5470

HE-B Träger

Größe	H [mm]	B [mm]	T ₁ [mm]	T ₂ [mm]	Maximaler Biege­widerstand W _x [cm ³]
HE 220 B	210	220	9,5	16	736
HE 240 B	230	240	10	17	938
HE 260 B	250	260	10	17,5	1150
HE 280 B	270	280	10,5	18	1380
HE 300 B	290	300	11	19	1680
HE 320 B	310	300	11,5	20,5	1930
HE 340 B	330	300	12	21,5	2160
HE 360 B	350	300	12,5	22,5	2400
HE 400 B	390	300	13,5	24	2880
HE 450 B	440	300	14	26	3550
HE 500 B	490	300	14,5	28	4290
HE 550 B	540	300	15	29	4970
HE 600 B	590	300	15,5	30	5700
HE 650 B	640	300	16	31	6480



Entschließung A.1048(27)

Rohre

Größe	Einteilung	Außendurchmesser [mm]	Wandstärke [mm]	Biege­wider­stand, W [cm ³]
8"	40	219,1	8,2	276
	60	219,1	10,3	337
	80	219,1	12,7	402
12"	40	323,9	10,3	772
	60	323,9	14,3	1029
	80	323,9	17,5	1223
16"	40	406,4	12,7	1499
	60	406,4	16,7	1910
	80	406,4	21,4	2371
18"	40	457,2	14,3	2132
	60	457,2	19,1	2758
	80	457,2	23,8	3342
20"	40	508,0	15,1	2797
	60	508,0	20,6	3697
	80	508,0	26,2	4542
	100	508,0	32,5	5433
24"	40	610,0	17,5	4686
	60	610,0	24,6	6368
	80	610,0	31,0	7761

ANLAGE C

**ANWEISUNG FÜR DEN KAPITÄN ZUR BERECHNUNG
DER MASSENÄNDERUNG EINER HOLZDECKSLADUNG
DURCH WASSERAUFNAHME**

C.1 Gewichtszunahme durch Wasserabsorption für eine Holzdecksladung in Schutzverpackung oder mit Abdeckplane oder für bis zur Verladung an Bord in Wasser getauchtes Holz darf nicht in der Stabilitätsberechnung für das Schiff für die Ankunft im Bestimmungshafen berücksichtigt werden.

C.2 Die Berechnung der Massenänderung P einer Holzdecksladung muss mit der folgenden Formel erfolgen:

$$\delta P, \% = T_{pl} \cdot \delta P_{day}, \%$$

Darin sind:

T_{pl} – geplante Dauer der Reise in Tagen;

$\delta P_{day}, \%$ – Änderung der Holzmasse pro Tag, zu entnehmen aus Tabelle C.1

C.3 Die entsprechende Strecke in Tabelle C.1 ist durch Vergleich der bevorstehenden Reise mit den Holztransportstrecken vorzunehmen, die in der äußeren linken Spalte „Strecke“ aufgeführt sind.

C.4 Bei einem Ergebnis von $\delta P \leq 2\%$, darf die Wasserabsorption einer Holzdecksladung in den Berechnungen der Schiffsstabilität nicht berücksichtigt werden, da sie mit Fehlern bei der Festlegung der anfänglichen Berechnungsdaten vergleichbar ist.

C.5 Bei einem Ergebnis von $\delta P \leq 10\%$ muss die Wasserabsorption einer Holzdecksladung berücksichtigt werden.

Tabelle C.1 Änderung der Holzmasse pro Tag

Strecke	Massenänderung der Decksladung pro Tag, $\delta P_{day}, \%$	
	Schnittholz	Rundholzladung
Wladiwostok – Häfen in Japan	1,00	0,14
Häfen in Malaysia – Häfen in Japan	0,73	0,10
Häfen in Kanada, USA – Häfen in Japan	1,00	0,14
Sankt-Petersburg – London	0,83	0,11
Archangelsk – Manchester	1,16	0,15
Australasien – Nordasien	-	- 0,10

ANLAGE D

VERWEISE

- (1) **SOLAS (Internationales Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See)** – Kapitel VI, Regel 5, Ziffer 1
- (2) **ISM Code (Maßnahmen zur Organisation eines sicheren Schiffsbetriebs)** – Teil A, Ziffer 1.1.2
- (3) **IMDG Code** – Teil 1, Kapitel 1.2, Ziffer 1.2.1 (Begriffsbestimmungen)
- (4) **SOLAS** – Kapitel VI, Regel 2 (Ladungsunterlagen)
- (5) **ISM Code** – Teil A, Ziffer 7
- (6) **Load Lines Convention, 1966 (Internationales Freibordübereinkommen von 1966)** – Anlage I, Kapitel II, Regel 16
- (7) **SOLAS** – Kapitel II-1, Teil B-1, Regel 5-1 (Stabilitätsunterlagen)
- (8) **2008 IS Code (Internationaler Code über Intakstabilität aller Schiffstypen von 2008)** – Teil A, Abschnitt 3.3 (Frachtschiffe für die Beförderung von Holz als Deckslast)
- (9) **2008 IS Code** – Teil B, Abschnitt 3.6 (Stabilitätshandbuch)
- (10) **2008 IS Code** – Teil B, Abschnitt 3.7 (Betriebliche Maßnahmen für Schiffe, die Holz als Deckslast befördern)
- (11) **2008 IS Code** – Teil B, Ziffer 3.7.5
- (12) **MEPC.127(53)** – Entwicklung von Plänen für Ballastwassermanagement
- (13) **Load Lines Convention, 1966** – Anlage I, Kapitel IV, Regel 44 (Stauung)
- (14) **Load Lines Convention, 1966** – Anlage I, Kapitel IV, Regel 45 (Bestimmung des Freibords)
- (15) **SOLAS** – Kapitel V, Regel 22 (Sicht von der Kommandobrücke)
- (16) **ISM Code** – Teil A, Ziffer 6.6
- (17) **Übereinkommen der IAO Nr. 152** von 1979 – Arbeitsschutz bei der Hafendarbeit,
- (18) **Load Lines Convention, 1966** – Anlage I, Kapitel II, Regel 25 (Schutz der Mannschaft)
- (19) **Load Lines Convention, 1966** – Anlage I, Kapitel IV, Regel 44 (Stauung)
- (20) **CSS Code – Richtlinien für die sachgerechte Stauung und Sicherung von Ladung bei der Beförderung mit Seeschiffen** – Anlage 13, Abschnitt 4 (Festigkeit der Sicherungsausrüstung)
- (21) **ISM Code** – Teil A, Ziffer 7
- (22) **STCW Code (Internationales Übereinkommen von 1978 über Normen für die Ausbildung, die Erteilung von Befähigungszeugnissen und den Wachdienst von Seeleuten** – Abschnitt A, Kapitel VIII/2, Teil 2 (Reiseplanung)
- (23) **SOLAS** – Kapitel V, Regel 34 (Sichere Schiffsführung)
- (24) **CSS Code** – Kapitel 6 (Maßnahmen, die bei schwerem Wetter getroffen werden können)
- (25) **MCS/Circ.1228** – Überarbeitete Leitlinie für den Kapitän zur Vermeidung von Gefahrensituationen bei widrigen Wetter- und Seebedingungen
- (26) **SOLAS** – Kapitel VI, Regel 5, Ziffer 2
- (27) **MSC.1/Circ.1353** – Neufassung der Richtlinien für die Erstellung des Ladungssicherungshandbuchs
- (28) **SOLAS** – Kapitel V, Regel 31 (Gefahrenmeldungen)
- (29) **IAO Übereinkommen Nr. 27** von 1929 – Gewichtsbezeichnung (Pakete, transportiert mit Schiffen)