

DIN EN ISO 12215-6

ICS 47.080

Ersatz für
DIN EN ISO 12215-6:2008-07**Kleine Wasserfahrzeuge –
Rumpfbauweise und Dimensionierung –
Teil 6: Bauanordnung und Details (ISO 12215-6:2008);
Deutsche Fassung EN ISO 12215-6:2018**

Small craft –
Hull construction and scantlings –
Part 6: Structural arrangements and details (ISO 12215-6:2008);
German version EN ISO 12215-6:2018

Petits navires –
Construction de coques et échantillonnage –
Partie 6: Dispositions structurelles et détails de construction (ISO 12215-6:2008);
Version allemande EN ISO 12215-6:2018

Gesamtumfang 72 Seiten

DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 12215-6:2008 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 188 „Small craft“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 12215-6:2018 durch das Technische Komitee CEN/SS T01 „Schiffbau und Schiffsanlagen“ übernommen, dessen Sekretariat von CCMC gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 132-08-01 AA „Kleine Wasserfahrzeuge“ in der DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT).

Aufgrund der neuen Richtlinie 2013/53/EU über Sportboote und Wassermotorräder wurde auf europäischer Ebene der Anhang ZA geändert. Die Neuausgabe EN ISO 12215-6:2018 beinhaltet diese Änderung sowie ein aktualisiertes europäisches Vorwort. Die darin enthaltene ISO 12215-6:2008 bleibt unverändert bestehen.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 8666	siehe	DIN EN ISO 8666
ISO 12215-3	siehe	DIN EN ISO 12215-3
ISO 12215-5:2008	siehe	DIN EN ISO 12215-5:2009-10
ISO 12215-8	siehe	DIN EN ISO 12215-8
ISO 12215-9	siehe	DIN EN ISO 12215-9
ISO 12216	siehe	DIN EN ISO 12216
ISO 12217 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 12217 (alle Teile)
ISO 2553:1992	siehe	DIN EN 22553:1997-03
ISO 4063:1998	siehe	DIN EN ISO 4063:2000-04
ISO 5817:2003	siehe	DIN EN ISO 5817:2003-12
ISO 6520-1:1998	siehe	DIN EN ISO 6520-1:1999-02
ISO 6520-2:2001	siehe	DIN EN ISO 6520-2:2002-04
ISO 9692-1:2003	siehe	DIN EN ISO 9692-1:2004-05
ISO 9692-2:1998	siehe	DIN EN ISO 9692-2:1999-09
ISO 9692-3:2000	siehe	DIN EN ISO 9692-3:2001-03
ISO 9692-4:2003	siehe	DIN EN ISO 9692-4:2003-10
ISO 10042:1992	siehe	DIN EN 30042:1994-08
ISO 13920:1996	siehe	DIN EN ISO 13920:1996-11
ISO 15607:2003	siehe	DIN EN ISO 15607:2004-03

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 12215-6:2008-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des europäischen Vorworts;
- b) Anhang ZA wurde geändert;
- c) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 12215-6: 2008-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 8666, *Kleine Wasserfahrzeuge — Hauptdaten*

DIN EN ISO 12215-3, *Kleine Wasserfahrzeuge — Rumpfbauweise und Dimensionierung — Teil 3: Werkstoffe — Stahl, Aluminiumlegierungen, Holz, andere Werkstoffe*

DIN EN ISO 12215-5:2009-10, *Kleine Wasserfahrzeuge — Rumpfbauweise und Dimensionierung — Teil 8: Ruder (ISO 12215-8:2009); Deutsche Fassung EN ISO 12215-8:2009*

DIN EN ISO 12215-8, *Kleine Wasserfahrzeuge — Rumpfbauweise und Dimensionierung — Teil 8: Ruder*

DIN EN ISO 12215-9, *Kleine Wasserfahrzeuge — Rumpfbauweise und Dimensionierung — Teil 9: Anhänge von Segelbooten*

DIN EN ISO 12216, *Kleine Wasserfahrzeuge — Fenster, Bullaugen, Luken, Seeschlagblenden und Türen — Anforderungen an die Festigkeit und Wasserdichtheit*

DIN EN ISO 12217 (alle Teile), *Kleine Wasserfahrzeuge — Stabilitäts- und Auftriebsbewertung und Kategorisierung*

DIN EN 22553:1997-03, *Schweiß- und Löt Nähte — Symbolische Darstellung in Zeichnungen (ISO 2553:1992); Deutsche Fassung EN 22553:1994*

DIN EN ISO 4063:2000-04, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:1998) — Deutsche Fassung EN ISO 4063:2000*

DIN EN ISO 5817:2003-12, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2003); Deutsche Fassung EN ISO 5817:2003*

DIN EN ISO 6520-1:1999-02, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an Metallen — Teil 1: Schmelzschweißen (ISO 6520-1:1998); Dreisprachige Fassung EN ISO 6520-1:1998*

DIN EN ISO 6520-2:2002-04, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an Metallen — Teil 2: Pressschweißungen (ISO 6520-2:2001); Deutsche Fassung EN ISO 6520-2:2001*

DIN EN ISO 9692-1:2004-05, *Schweißen und verwandte Prozesse — Empfehlungen zur Schweißnahtvorbereitung — Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen (ISO 9692-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 9692-1:2003*

DIN EN ISO 9692-2:1999-09, *Schweißen und verwandte Verfahren — Schweißnahtvorbereitung — Teil 2: Unterpulverschweißen von Stahl (ISO 9692-2:1998, enthält Berichtigung AC:1999); Deutsche Fassung EN ISO 9692-2:1998 + AC:1999*

DIN EN ISO 9692-3:2001-03, *Schweißen und verwandte Prozesse — Empfehlungen für Fugenformen — Metall-Inertgasschweißen und Wolfram-Inertgasschweißen von Aluminium und Aluminium-Legierungen (ISO 9692-3:2000)*

DIN EN ISO 9692-4:2003-10, *Schweißen und verwandte Prozesse — Empfehlungen zur Schweißnahtvorbereitung — Teil 4: Plattierte Stähle (ISO 9692-4:2003); Deutsche Fassung EN ISO 9692-4:2003*

DIN EN 30042:1994-08, *Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen schweißgeeigneten Legierungen — Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 10042:1992); Deutsche Fassung EN 30042:1994*

DIN EN ISO 13920:1996-11, *Schweißen — Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen — Längen- und Winkelmaße; Form und Lage (ISO 13920:1996); Deutsche Fassung EN ISO 13920:1996*

DIN EN ISO 15607:2004-03, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15607:2003*

Deutsche Fassung

Kleine Wasserfahrzeuge —
Rumpfbauweise und Dimensionierung —
Teil 6: Bauanordnung und Details
(ISO 12215-6:2008)

Small craft —
Hull construction and scantlings —
Part 6: Structural arrangements and details
(ISO 12215-6:2008)

Petits navires —
Construction de coques et échantillonnage —
Partie 6: Dispositions structurelles et détails de
construction
(ISO 12215-6:2008)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. April 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2013/53/EU	6
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Symbole	11
5 Allgemeines	12
6 Bauanordnung	13
6.1 Versteifung	13
6.1.1 Allgemeines	13
6.1.2 Gleichwertigkeitskriterien	13
6.1.3 Längsspanntenboot	13
6.1.4 Querspanntenboot	13
6.1.5 Kleines, langsames Boot verstärkt durch Kiel, Dollbordstringer, Bausohle und Duchte	13
6.1.6 Last tragende Elemente	14
6.2 Rumpfstützenfestigkeit	16
6.3 Lastentransfer	16
6.3.1 Allgemeines	16
6.3.2 Beispiele für gute fachliche Praxis bei der Anordnung von Lastentransfers	16
6.3.3 Öffnungen in Deck und Außenhülle gemäß guter fachlicher Praxis	17
6.3.4 Systeme mit Schwebespanten	18
6.3.5 Beanspruchung von scharfkantigen Verbindungen	19
6.3.6 Gleichwertigkeitskriterien	20
6.4 Bestimmung der Steifenspannweite	20
6.4.1 Allgemeines	20
6.4.2 Tiefe Steifen, die flache Steifen kreuzen	21
6.4.3 Steifen, die Steifen mit ähnlicher Tiefe kreuzen	21
6.4.4 Scherübertragung in Bezug auf „eierkartonartige“, tablettförmige Vertiefungen	22
6.5 Mittelpfosten im Fenster	23
6.6 Segelfahrzeug-Maststütze	23
7 Spezifische Konstruktionsdetails für GfK-Bauweise	23
7.1 Lokale Verstärkung	23
7.1.1 Allgemeines	23
7.1.2 Verstärkung mittels zusätzlicher Beschichtung, die guter fachlicher Praxis entspricht	24
7.1.3 Alternative Kriterien	25
7.2 Verbindungen	26
7.2.1 Allgemeines	26
7.2.2 Steifenverbindung durch Tabbing	26
7.2.3 Typische kastenförmige GfK-Steifenverbindung	26

7.2.4	Andere Tabbings-Anwendungen für Schotte, Teilschotte, Kojenseiten usw. gemäß guter fachlicher Praxis	30
7.2.5	Verbindung zwischen Sperrholzschoth und Außenhülle gemäß guter fachlicher Praxis	31
7.3	Hauptverbindungen	32
7.3.1	Rumpf-Deck-Verbindung	32
7.3.2	Mittellinien-Verbindung	35
7.3.3	Querbalkone für Außenbordmotoren und Außenborder	35
7.4	Laminatübergang	37
7.5	Verbundbauweise	37
7.6	Anbringung von Ausstattung	37
7.7	Motorsitzplätze und -träger	37
7.7.1	Allgemeines	37
7.7.2	Motorfundamente	38
7.7.3	Fundamente von schubabsorbierenden Bauteilen wie Schublager und Saildrives	39
7.8	Rumpfwässerung	40
8	Spezielle Konstruktionsdetails für Metallbauweise	40
8.1	Entwurfsdetails	40
8.2	Endverbindungen	40
8.3	Erhöhte Rumpfbeplattung	40
8.4	Schutzkiel	40
8.4.1	Allgemeines	40
8.4.2	Widerstandsmoment des Schutzkiels – gute fachliche Praxis	41
8.5	Rumpfwässerung	41
8.6	Maschinenabstände	41
8.7	Schweißnormen – gute fachliche Praxis	41
8.7.1	Allgemeines	41
8.7.2	Alternative Kriterien	41
8.8	Gute fachliche Praxis für Nietverbindungen oder Klebeverbindungen	41
8.8.1	Allgemeines	41
8.8.2	Alternative Kriterien	42
8.8.3	Gute fachliche Praxis für tragende Nietverbindungen	42
8.8.4	Zusätzliche gute fachliche Praxis für wasserdichte Nietverbindungen	42
9	Holzlaminat – gute fachliche Praxis	42
9.1	Kantenversiegelung	42
9.2	Sperrholz-Ausrichtung	42
9.3	Lokale Dimensionierung	43
9.3.1	Schutzkiel	43
9.3.2	Widerstandsmoment des Schutzkiels – gute fachliche Praxis	43
9.3.3	Schutzkimm – gute fachliche Praxis	43
9.4	Alternative Kriterien	43
10	Berücksichtigung weiterer Lasten	44
11	Weitere tragende Bauteile	44
11.1	Allgemeines	44
11.2	Ruderkonstruktion und -Verbindung	44
11.3	Kielanhänge	44
11.4	Einführung und Verteilung von Takelagelasten	45
11.5	Weitere tragende Bauteile, in den anderen Teilen nicht berücksichtigt	45
Anhang A (normativ)	Bauanordnungen für Boote in den Kategorien C und D	46
A.1	Allgemeines	46
A.2	Rumpffestigkeit und Versteifung	46
A.2.1	Plattendicke und lokale Versteifung	46
A.2.2	Gesamtsteifigkeit der Rumpfkonstruktion	46
A.2.3	Lastverteilung	47

Anhang B (informativ) Bestimmung von Scherspannungen innerhalb einer Steife mit Klebe- oder Nietverbindungen	48
B.1 Allgemeines	48
B.2 Scherspannung und Schubfluss innerhalb einer Steife	48
B.3 Entwurfsscherspannung in einer laminierten oder geklebten Verbindung	49
B.4 Werte für k_j	50
B.5 Grobe Bewertung des Schubflusses	51
B.6 Bestimmung von Nietverbindungen	52
B.6.1 Theorie	52
B.6.2 Entwurfskriterium	53
B.6.3 Erarbeitetes Beispiel	53
Anhang C (informativ) Schweißverfahren gemäß guter fachlicher Praxis	55
C.1 Allgemeines	55
C.2 Schweißverfahren	56
C.2.1 Schweißen von Stahl	56
C.2.2 Schweißen von Aluminium	56
C.3 Sauberkeit der Oberflächen	56
C.3.1 Stahlbauteile	56
C.3.2 Aluminiumbauteile	56
C.4 Geschweißte Stoßnähte	56
C.4.1 Allgemeines	56
C.4.2 Kantenvorbereitung – Stahlplatten	57
C.4.3 Kantenvorbereitung – Aluminiumplatten	57
C.4.4 Stegabstände und Stegflanken	57
C.4.5 Kehlnähte	57
C.4.6 Schweißerqualifikationsprüfungen	60
Anhang D (informativ) Längsfestigkeitsanalyse	62
D.1 Allgemeines	62
D.2 Maximales Biegemoment	62
D.3 Druckspannung Deck	63
D.4 Knickspannung Deck	64
D.4.1 Allgemeines	64
D.4.2 Knicken von Metall- und isotropen GfK-Paneelen	65
D.4.3 Knicken eines orthotropen GfK-Paneels	67
D.4.4 Knicken eines orthotropen GfK-Sandwichpaneels	67
Literaturhinweise	68

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 12215-6:2008 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 188 „Small craft“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 12215-6:2018 übernommen.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12215-6:2008.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2013/53/EU.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2013/53/EU siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 12215-6:2008 wurde von CEN als EN ISO 12215-6:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2013/53/EU

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages „M/542/C(2015) 8736 final“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2013/53/EU bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

**Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I
der Richtlinie 2013/53/EU**

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2013/53/EU	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
Anhang I, Teil A, 3.1 — Struktur	Alle Abschnitte	Dieser Teil der Normenreihe ISO 12215 unterstützt EN ISO 12215-5 und behandelt spezifische Baudetails und andere konstruktive Bauteile für kleine Einrumpf- und Mehrumpf-Wasserfahrzeuge aus glasfaserverstärkten Kunststoffen, Aluminium-oder Stahllegierungen, Holz oder anderen geeigneten Werkstoffen, die nicht explizit in Teil 5, Teil 7, Teil 8 und Teil 9 enthalten sind.

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees besteht in dem Erarbeiten von Internationalen Normen. Die von den Technischen Komitees angenommenen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedsorganisationen zur Umfrage zur Verfügung gestellt. Für eine Veröffentlichung als Internationale Norm wird eine Zustimmung von mindestens 75 % der Mitgliedsländer, die abgestimmt haben, benötigt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

ISO 12215-6 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 188, *Small craft*, erarbeitet.

ISO 12215 besteht unter dem allgemeinen Titel *Small craft — Hull construction and scantlings* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Materials: Thermosetting resins, glass-fibre reinforcement, reference laminate*
- *Part 2: Materials: Core materials for sandwich construction, embedded materials*
- *Part 3: Materials: Steel, aluminium alloys, wood, other materials*
- *Part 4: Workshop and manufacturing*
- *Part 5: Design pressures for monohulls, design stresses, scantlings determination*
- *Part 6: Structural arrangements and details*
- *Part 7: Scantling determination of multihulls*
- *Part 8: Rudders*
- *Part 9: Sailing boats — Appendages and rig attachments*

Einleitung

Der Zweck der Erarbeitung dieses Teils der ISO 12215 liegt darin, dass sich Normen und empfohlene Verfahren für die Lasten auf Rumpf und Dimensionierung kleiner Wasserfahrzeuge erheblich unterscheiden und somit die allgemeine, weltweite Anerkennung von Booten einschränken.

Ziel dieses Teils von ISO 12215 ist es, eine strukturelle Gesamtfestigkeit zu erlangen, die die Wasserdichtheit und Wetterfestigkeit des Wasserfahrzeuges sicherstellt.

Dieser Teil von ISO 12215 wurde unter Berücksichtigung des Standes der Technik und anerkannter technischer Prinzipien entwickelt.

Hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen von Techniken und Bootstypen sowie kleinen Wasserfahrzeugen, die derzeit außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Teils von ISO 12215 liegen, und vorausgesetzt dass Verfahren vorhanden sind, die von entsprechender Technik untermauert sind, darf deren Anwendung in Erwägung gezogen werden, solange eine diesem Teils von ISO 12215 gleichwertige Festigkeit erreicht wird.

Die Dimensionierung nach diesem Teil der ISO 12215 entspricht der aktuellen fachlichen Praxis, unter der Voraussetzung, dass das Wasserfahrzeug nach den Regeln guter Seemannschaft ordnungsgemäß geführt wird und dass es mit einer dem vorherrschenden Seegang angemessenen Geschwindigkeit eingesetzt wird.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 12215 betrifft die Bestimmung von Baudetails und Baukomponenten, die nicht ausdrücklich in ISO 12215-5; ISO 12215-7, ISO 12215-8 und ISO 12215-9 aufgeführt sind. Betroffen sind kleine Einrumpf- und Mehrumpf-Wasserfahrzeuge, die aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GfK), Aluminium- oder Stahllegierungen, Holz oder anderen geeigneten Bootsbauwerkstoffen gebaut sind, mit einer Rumpflänge bis 24 m nach ISO 8666.

Dieser Teil von ISO 12215 erfüllt zwei Funktionen. Erstens unterstützt er ISO 12215-5, indem weitere Erklärungen und Kalkulationsschemata und Gleichungen bereitgestellt werden. Zweitens stellt er eine Reihe von Beispielen für Anordnungen und Baudetails zur Verfügung, die Grundlagen guter fachlicher Praxis darstellen. Diese Grundlagen stellen einen Richtwert dar, anhand dessen alternative Anordnungen und Bauteile bewertet werden können, indem die Gleichwertigkeitskriterien, die in diesem Teil der ISO 12215 beschrieben sind, benutzt werden.

ANMERKUNG Dimensionierungen, die sich aus diesem Teil von ISO 12215 ableiten, sind in erster Linie für Sportboote einschließlich gecharterter Sportboote gedacht und sind möglicherweise nicht für Leistungsrennboote geeignet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 8666, *Small craft — Principal data*

ISO 12215-5:2008, *Small craft — Hull construction and scantlings — Part 5: Design pressures for monohulls, design stresses, scantlings determination*

ISO 12215-7, *Small craft — Hull construction and scantlings — Part 7: Scantling determination of multihulls*

ISO 12215-8, *Small craft — Hull construction and scantlings — Part 8: Rudders*

ISO 12215-9, *Small craft — Hull construction and scantlings — Part 9: Appendages and rig attachment*

ISO 12216, *Small craft — Windows, portlights, hatches, deadlights and doors — Strength and watertightness requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Masse des voll beladenen Bootes

m_{LDC}

Masse des voll beladenen, fahrbereiten Wasserfahrzeuges, einschließlich sämtlicher Anhänge, wie in ISO 8666 definiert

3.2

Segelfahrzeug

Boot, dessen Hauptantriebsmittel Windkraft ist, und für welches $A_S > 0,07 (m_{LDC})^{2/3}$ ist

Dabei ist

A_S die Gesamtsegelfläche aller Segel, die gleichzeitig gesetzt werden können, wenn am Wind gesegelt wird, wie in ISO 8666 definiert und in m^2 ausgedrückt,

m_{LDC} die Masse des voll beladenen Wasserfahrzeuges, wie in ISO 8666 definiert, in kg ausgedrückt

ANMERKUNG In diesem Teil der ISO 12215 werden Nicht-Segelfahrzeuge als Motorfahrzeuge bezeichnet.

3.3

Trägerrost

Rost

ein Satz Quersteifen, die einen Satz Längsteifen kreuzen

3.4

Sekundärversteifung

Versteifungsbauteil, das die Beplattung unmittelbar stützt

ANMERKUNG In einem Steifengitter entsprechen Sekundärversteifungen gewöhnlich den Steifen, die das niedrigere Trägheitsmoment aufweisen z. B. Stringer, Spanten, Teilschotte. Der Abstand zwischen den Sekundärsteifen entspricht gewöhnlich der kürzesten ungestützten Spannweite von der hiermit verbundenen Beplattung. Im Falle von Steifen mit einer beträchtlichen Sockelbreite (z. B. kastenförmige Steifen), ist der Steifenabstand die ungestützte Paneelspannweite zuzüglich der Sockelbreite.

3.5

Primärversteifung

Versteifungsbauteil, das das Sekundärversteifungsbauteil stützt

ANMERKUNG 1 In einem Steifengitter entsprechen Primärversteifungen gewöhnlich den Steifen, die ein höheres Trägheitsmoment aufweisen z. B. tragende Schotte, Stützen, Rahmenspanten. Der Abstand zwischen den Primärsteifen entspricht gewöhnlich der Spannweite der Sekundärsteifen.

ANMERKUNG 2 Manche Steifen, wie Schotte, tiefe Stützen oder Rahmenspanten, tragen möglicherweise ebenfalls dazu bei, den Gesamtlasten zu widerstehen.

3.6

Stringer

Längsteife, gewöhnlich als *Sekundärversteifung* (3.4) vorgesehen, die die Außenhüllen-Beplattung stützt

3.7

Spant

Quersteife, gewöhnlich als *Sekundärversteifung* (3.4) vorgesehen, die die Außenhüllen-Beplattung stützt

3.8

Balken

Quersteife, gewöhnlich als *Sekundärversteifung* (3.4) vorgesehen, die die Deckbeplattung stützt

3.9

Rahmenspant

starke Quersteife, gewöhnlich als *Primärversteifung* (3.5) vorgesehen, welche Stringer und weniger starke Träger stützt und gewöhnlich mit starken Deckbalken verbunden ist

ANMERKUNG Die Abstand der Rahmenspanten ist üblicherweise größer (oder ein vielfaches der) des Abstands von Spanten oder Balken.

3.10

Bodenwrange

starke Boden-Quersteife, welche benutzt werden darf, um Spanten zu verbinden und auch ein Teilschott sein darf

ANMERKUNG Bodenwrangen werden oft zur Stützung der Kabinensohle benutzt und haben gewöhnlich eine horizontale Oberkante. Auf Segelfahrzeugen werden Bodenwrangen traditioneller Weise benutzt, um Ballastkiele zu stützen.

3.11

Stütze

starkes Längsversteifungsbauteil, gewöhnlich als Primärversteifung vorgesehen, welches untere Querspanten oder Bodenwrangen, andere Spanten und Balken stützt

ANMERKUNG Bodenstützen werden manchmal Kielschweine genannt.

3.12

Knieblech

Versteifungsbauteil, gewöhnlich dreieckig, womit die Verbindung zweier Steifen versteift und ihre Spannweite reduziert wird

ANMERKUNG Kniebleche werden auch benutzt, um lokale Lasten weiterzuleiten.

4 Symbole

Soweit nicht ausdrücklich gesondert festgelegt, werden die Symbole und Einheiten, die in diesem Teil der ISO 12215 verwendet werden, in Tabelle 1 angegeben.

ANMERKUNG Symbole und Einheiten, die nur in den Anhängen genannt werden, sind in Tabelle 1 nicht enthalten.

Tabelle 1 — Symbole

Symbol	Bezeichnung	Maßeinheit
A_D	Konstruktionsfläche der Beplattung/Steife	mm ²
b	Steifenabstand	mm
b_w	Breite des Verbindungsflansches	mm
B_H	Rumpfbreite nach ISO 8666	m
$D_{\max}$	Maximale Tiefe des Bootes nach ISO 8666	m
E	Elastizitätsmodul der Steife	N/mm ²
f_1	Faktor der mechanischen Eigenschaften von GfK und Aluminiumlegierungen	1
f_{1w}	Faktor der mechanischen Eigenschaften von Holz	1
I	Trägheitsmoment der Steife	cm ⁴
$k_0, \dots, k_2$	Faktoren für die Berechnung der Dicke der Verstärkungen	1
$k_j, k_{j\min}$	Faktor der Breite der Verklebung	1
l_u	Steifenspannweite	mm
L_H	Rumpflänge nach ISO 8666	m

Symbol	Bezeichnung	Maßeinheit
L_{WL}	Wasserlinienlänge nach ISO 8666	m
m_{LDC}	Masse des voll beladenen Wasserfahrzeuges nach ISO 8666	kg
m_T	Masse des Wasserfahrzeuges beim Trailern nach ISO 8666	kg
P	Maximale Kraft des Motors	kW
t_b	Dicke der Bodenbeplattung	mm
t_{BHD}	Dicke des Sperrholzschottes	mm
t_w	Gesamtdicke des kastenförmigen Steifenrahmens	mm
V_{max}	Höchstgeschwindigkeit des Wasserfahrzeuges in ruhigem Gewässer	Knoten
σ_d	Entwurfsdirektspannung	N/mm ²
σ_u	Festigkeit bei Bruch (unmittelbar)	N/mm ²
τ_d	Entwurfsscherspannung	N/mm ²
τ_u	Scherfestigkeit bei Bruch	N/mm ²
ψ	Glasgehalt in der Masse	1

5 Allgemeines

Wird die Bestimmung der Dimensionierung und der Last für Wasserfahrzeuge mit einer Rumpflänge, L_H , zwischen 2,5 m und 24 m nach

- ISO 12214-5 für Entwurfsdrücke für Einrumpffahrzeuge und Ermittlung der Dimensionierung,
- ISO 12215-7 für Mehrrumpffahrzeuge,
- ISO 12215-8 für Ruder, und
- ISO 12215-9 für Anhänge und Takelagezubehör

vorgenommen, müssen Bauanordnung und Details die Abschnitte 6 bis 11 erfüllen.

Wenn eine der folgenden beiden Methoden, wie in ISO 12215-5 vorgeschrieben, angewendet wurde, muss das Wasserfahrzeug nur die Anforderungen in Anhang A erfüllen:

- a) für Segelfahrzeuge in Entwurfskategorien C und D mit einer Länge L_H zwischen 2,5 m und 9 m, bei denen ISO 12215-5:2008, Anhang A angewendet wurde;
- b) für Wasserfahrzeuge mit einer Länge L_H zwischen 2,5 m und 6 m und mit einer einschichtigen GfK-Bodenkonstruktion, bei denen ISO 12215-5:2008, Anhang B angewendet wurde.

6 Bauanordnung

6.1 Versteifung

6.1.1 Allgemeines

Rumpf-, Deck- und Deckshaus-Beplattung müssen so versteift sein, dass die Anforderungen in ISO 12215-5 erfüllt werden, durch eine Kombination aus konventionellen Längs- und Quersteifen, tragende Schotte, Inneneinrichtungen wie Kojen, Regale und tablettförmige Vertiefungen im Innenbereich, die als „Last tragend“ bezeichnet werden können. Diese Anordnung besteht gewöhnlich aus Steifen, die durch tiefere und stärkere Steifen gestützt werden, die sich vertikal kreuzen.

ANMERKUNG Bei kleinen Booten können „natürliche“ Steifen (d. h. Elemente, die zur Steifigkeit beitragen, selbst wenn sie nicht zu diesem Zweck eingesetzt wurden, siehe ISO 12215-5:2008, 9.14), wie z. B. Deckkante, Rundbilgen, scharfkantige Kimme, Kiel usw., Paneele bezeichnen, die keine weitere Versteifung benötigen.

Bild 1, Bild 2 und Bild 3 zeigen charakteristische Anordnungen, die guter fachlicher Praxis entsprechen. Diese Bilder gelten sowohl für Segelfahrzeuge als auch für Nicht-Segelfahrzeuge, und Kombinationen von Anordnungen innerhalb eines einzelnen Wasserfahrzeuges sind akzeptabel. Kleine Boote (üblicherweise solche mit einer Rumpflänge von weniger als 9 m) verwenden „natürliche Steifen“ wie Deckkante, Rundbilgen, scharfkantige Kimme, Kiel usw. um Paneele festzulegen und benötigen dann keine weitere Versteifung. Größere Wasserfahrzeuge müssen üblicherweise öfters Gebrauch von den in 3.3 bis 3.12 beschriebenen Steifenarten machen.

6.1.2 Gleichwertigkeitskriterien

Andere Anordnungen sind möglich, müssen aber den Grundsätzen guter fachlicher Praxis entsprechen (wie in Bild 1, Bild 2 und Bild 3 dargestellt) für eine effektive und gleichmäßige Übertragung der aufgrund von Druckbelastungen und konzentrierten Lasten (Mast, Kiel, Ruder usw.) auftretenden Spannungen vom Lastpunkt in die tragende Konstruktion (siehe 6.3 und 6.4) entsprechen.

6.1.3 Längsspantenboot

Im Beispiel in Bild 1 ist die Außenhülle durch Längsssekundärsteifen versteift, gestützt von Querprimärsteifen, beispielsweise Rahmenspanten, Schotte und tiefe Böden. Das angegebene Beispiel ist typisch für ein Boot aus GfK.

6.1.4 Querspantenboot

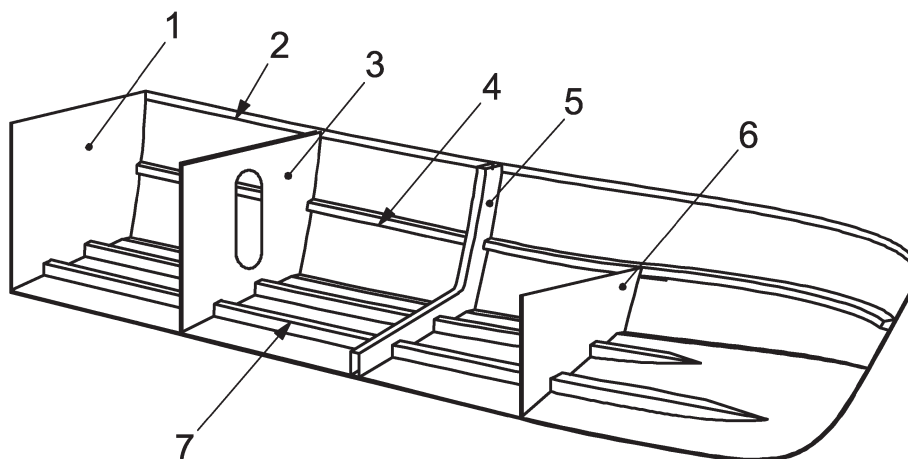
Im Beispiel in Bild 2 ist die Außenhülle durch Querspanten (Sekundärsteifen) versteift, die gewöhnlich an der Mittellinie gestützt sind, an den Kimmen und auf Decksebene. In größeren Booten dürfen Stützen (Primärsteifen) eingebaut sein, die diese Spanten stützen und darüber hinaus Rumpfstützenlasten tragen.

6.1.5 Kleines, langsames Boot verstärkt durch Kiel, Dollbordstringer, Bausohle und Duchte

Bei kleinen Wasserfahrzeugen (d. h. bei einer Rumpflänge von unter 6 m) sind üblicherweise keine speziellen Steifen vorhanden. Dennoch können Bauteile, die nicht in erster Linie als Steifen vorgesehen sind, wie z. B. innere Trennwände, diese Funktion ausüben. Wenn solche Bauteile die Funktion von Steifen übernehmen sollen, müssen Sie eventuell verstärkt werden. In Bild 3 werden Ducht, Front- und Achterkasten, Cockpit-Sohle und Dollbord so verwendet.

6.1.6 Last tragende Elemente

Um als „Last tragend“ zu gelten, muss das stützende Bauteil wirksam an der Beplattung befestigt sein durch eine beliebige Kombination aus Schweißen (durchlaufend oder unterbrochen), Kleben mit Montagekleber (beispielsweise unter Verwendung von Epoxyd-Kehlnähten/Fugendichtungen) oder glasfaserverstärkte Klebewinkel oder andere für die Werkstoffe geeignete Methoden. Zusätzlich muss das entsprechende Bauteil aus Werkstoff gefertigt sein, der die Anforderungen für die Rumpfbauweise nach ISO 12215-5 erfüllt und muss wie darin definiert die Kräfte und Momente tragen können, die mit wirksamer Stützung verbunden sind.

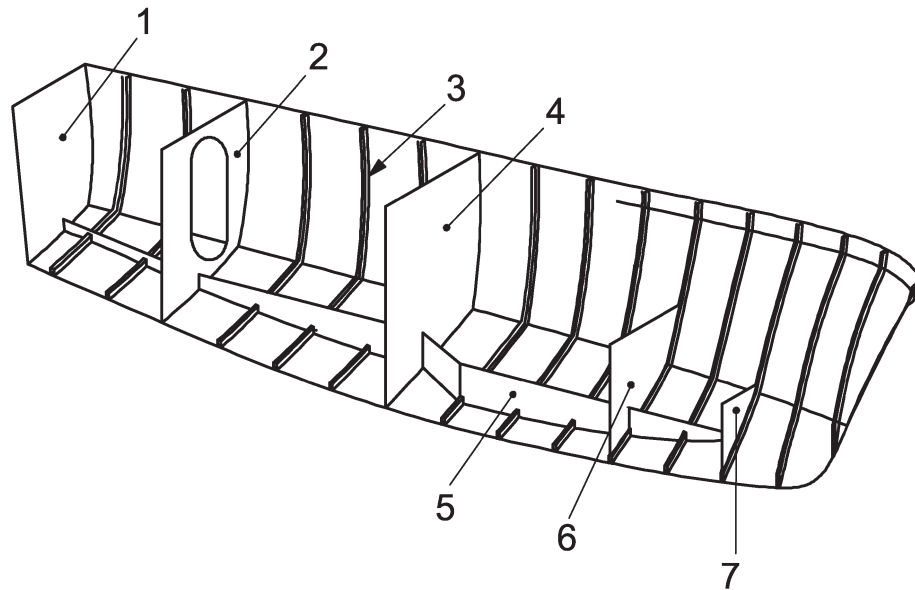


Legende

- 1 Spiegel
- 2 Dollbordstringer
- 3 Schott
- 4 Seitenlängssteife (Stringer)
- 5 Rahmenspann
- 6 hohe Bodenwrange
- 7 Bodenlängssteife (Stütze oder Stringer); es ist gute fachliche Praxis, wenn die Enden Bild 4 a) oder Bild 4 c) entsprechen

ANMERKUNG 1, 3, 5 und 6 sind Primärversteifungen, 2, 4 und 7 sind Sekundärversteifungen.

Bild 1 — Längsspantenboot

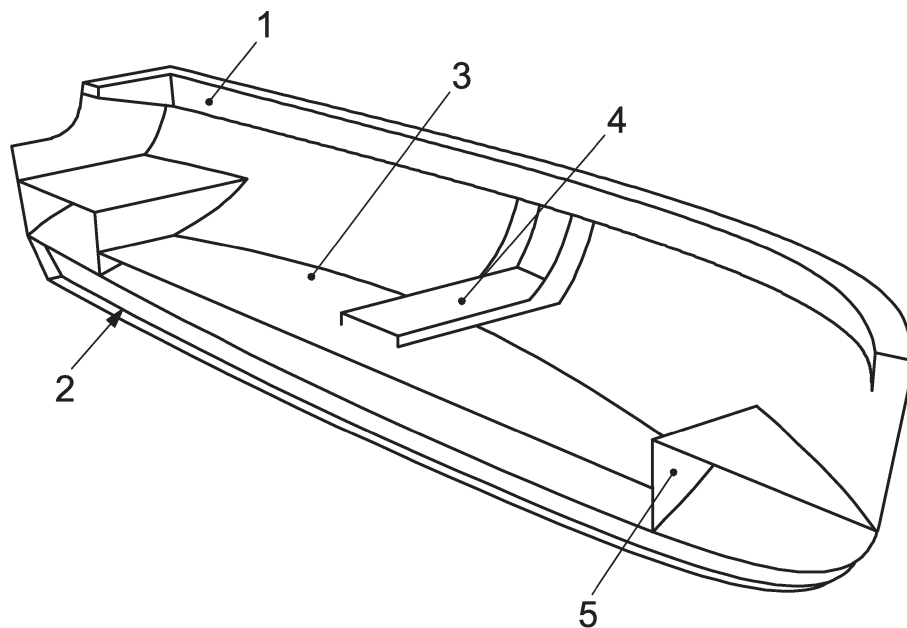


Legende

- 1 Spiegel
- 2 Schott
- 3 Spant
- 4 Schott

- 5 untere Stütze
- 6 hohe Bodenwrange
- 7 hohe Bodenwrange

Bild 2 — Querspantenboot



Legende

- 1 Dollbordstringer
- 2 Kiel
- 3 Bausohle
- 4 Ducht/Ruderbank
- 5 hohe Bodenwrange

Bild 3 — Kleines, langsames Boot verstärkt durch Kiel, Dollbordstringer, Bausohle und Duchte

6.2 Rumpfstützenfestigkeit

ISO 12215-5 basiert auf der Annahme, dass Rumpf- und Deckdimensionierung durch die lokale Lasten bestimmt sind, was gewöhnlich für Wasserfahrzeuge mit gewöhnlichen Proportionen der Fall ist und besonders bei Wasserfahrzeugen mit Längsspannten zutrifft.

Für folgende Wasserfahrzeuge wird eine explizite Längsfestigkeit und Knickbewertung empfohlen:

- Motorfahrzeuge mit Querspannten mit $\frac{V_{\max}}{\sqrt{L_{WL}}} > 6$;
- Segelfahrzeuge mit Querspannten und großen Takelagelasten;
- Wasserfahrzeuge mit großen Decköffnungen oder Wasserfahrzeuge mit $\frac{L_H}{D_{\max}} > 12$.

Anhang D gibt Empfehlungen für die erforderlichen Bewertungen.

6.3 Lastentransfer

6.3.1 Allgemeines

Die Geometrie der Konstruktion muss so angeordnet und detailliert sein, dass ein gleichmäßiger Lastentransfer in der gesamten Konstruktion gewährleistet ist. Konzentrierte Lasten (beispielsweise eine Mastfuß-Schiene für einen auf dem Kiel stehenden Mast oder bei einem auf Deck stehenden Mast) müssen durch eine Reihe von steifen, stützenden Bauteilen auf die angrenzenden Bauteile abgeleitet werden. Konzentrierte Lastpunkte dürfen sich auf keinen Fall auf ungestützter Beplattung befinden. Im Allgemeinen müssen konzentrierte Lasten durch Scherlast tragende Kniebleche, Flansche oder Böden in die jeweiligen tragenden Bauteile eingeführt werden. Beanspruchung von scharfkantigen Verbindungen muss vermieden werden (siehe 6.3.5).

6.3.2 enthält Beispiele für gute fachliche Praxis für die Anordnung von Lastentransfers. Andere Anordnungen müssen speziell konstruiert werden.

6.3.2 Beispiele für gute fachliche Praxis bei der Anordnung von Lastentransfers

Nachfolgende Liste nennt Beispiele für die Anordnung von Lastentransfers, die guter fachlicher Praxis entsprechen.

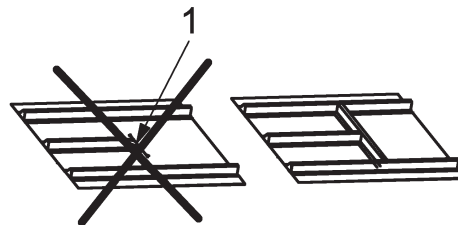
- Steifen (meist Winkeleisen, T-Träger, kastenförmige oder Flacheisen usw.) und Stützen (einschließlich Motorträger) enden nicht abrupt, sondern enden entsprechend, um ihre Biegefestigkeit und Scherfestigkeit anhand des stützenden Bauteils zu verbessern, entweder mit oder ohne Kniebleche, aber mit Last tragender Verbindung von Rahmen und Flansch mit dem stützenden Bauteil (siehe Bild 4). Sind die Steifen leicht belastet, dürfen sie spitz zulaufende (geschnittene) Enden haben, vorausgesetzt die Neigung des Kegels beträgt mindestens 30 % und die Beplattung zwischen dem Ende der Steife und dem stützenden Bauteil ist so konzipiert, dass Scherfestigkeit und Biegemoment auf die spitz zulaufende Steife übertragen wird (siehe Bild 4 c)).
- Bodenwrangen müssen sich in der Tiefe gleichmäßig in Richtung des befestigten Querspannts verjüngen. Sind keine Querspannten angebracht, wird die Bodenwrange über eine ausreichende Länge mit der seitlichen Außenhülle verbunden, um sicherzustellen, dass die Scherkraft (aufgrund des Kielmoments oder Bodendrucks) entsprechend an die seitliche Außenhülle übertragen werden kann (siehe Bild 5). Die Enden von Bodenwrangen oder Quersteifen für Segelfahrzeug-Ballastkiele erfüllen die Anforderungen in ISO 12215-9.

- Ausschnitte und scharfe Ecken werden in Last tragenden Konstruktionen wie Außenhülle, Deck, Primär- und Sekundär-Verteifungsbauteilen vermieden. Können Ausschnitte nicht vermieden werden, beträgt die Tiefe des Ausschnitts nicht mehr als 50 % der Tiefe des Bauteilrahmens, und der Ausschnitt ist nicht länger als 75 % der Tiefe des Bauteilrahmens, es sei denn, es gibt konstruktiv keine andere Möglichkeit. Ausschnitte müssen Radiusecken mit einem Minimalwert von 12 % des Ausschnitts aber mindestens 30 mm aufweisen. Ausschnitte werden innerhalb von 20 % der Spannweite zwischen den Stützpunkten vermieden wie auch bezüglich konzentrierter Lasten auf dem Bauteil.

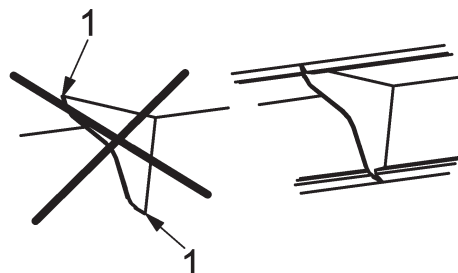
6.3.3 Öffnungen in Deck und Außenhülle gemäß guter fachlicher Praxis

Öffnungen in Deck oder Außenhülle haben Radiusecken von nicht weniger als 12 % der Breite der Öffnung, brauchen aber nicht 300 mm zu übertreffen und sind mindestens 50 mm breit. Dies trifft nicht zu, wenn die Enden durch einen Flachstahlträger oder Gleichwertigem verstärkt sind (siehe Bild 6).

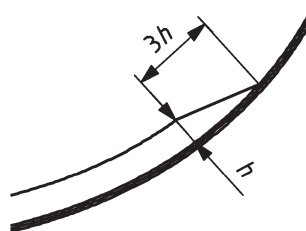
Es gehört auch zur guten fachlichen Praxis, die scharfen Ausschnitte in Last tragenden Paneelen und Steifen zu minimieren, sofern sie nicht entsprechend verstärkt sind.



a) Steife endet in Paneel, Lösung gemäß schlechter und guter fachlicher Praxis



b) Knieblech, Lösung gemäß schlechter und guter fachlicher Praxis



c) Sich verjüngende Enden, akzeptable Lösung vorausgesetzt die Außenhülle trägt die Längslast

Legende

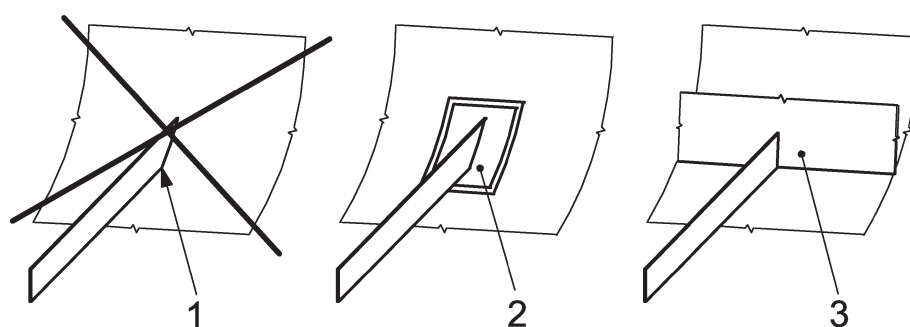
- 1 Riss-Risiko
- h Höhe der Steife

Bild 4 — Detail von einem Stringer und Endknieblech

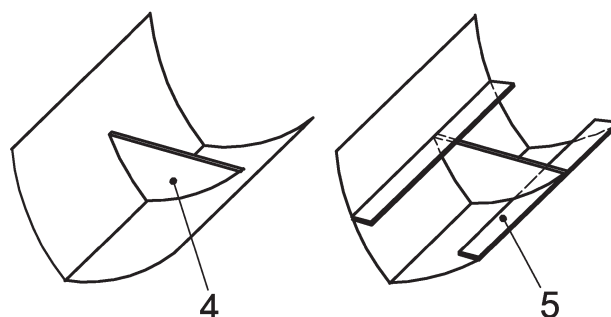
6.3.4 Systeme mit Schwebespanten

Bei Systemen mit Schwebespanten (siehe Bild 7) liegt ein Satz von Steifen (die „schwebenden“ Steifen) auf einem anderen Satz ohne direkte Verbindung mit der Rumpfbeplattung. Nur der zweite Satz (die „befestigten“ Steifen) ist direkt mit der Beplattung verbunden. Bei der Bewertung solcher Schwebespanten-Systeme unter Anwendung von ISO 12215-5 ist die effektive Beplattung der Schwebespanten mit einem Wert von null anzusetzen.

Für alle Werkstoffe, besonders Metallboote oder Holzboote, die Sperrholzspanten benutzen, sind diese „Schwebespanten“ üblicherweise I-Balken, die mit einem T-, L- oder U-Stringer „verbunden“ sind. Es muss auf die Belastbarkeit der Schweißnaht oder der verleimten Fläche zwischen dem „Schwebespant“ und Stringer, dem Drillknicken (Verwinden) oder Scherknick des Stringers und dem Querrahmenspant und der scharfkantigen Verbindung geachtet werden (siehe 6.3.5), was eine detaillierte Berechnung erfordert. Als Richtwert darf die Schweißfläche oder verleimte Fläche im Allgemeinen nicht geringer sein als die in ISO 12215-5:2008, Gleichung (48) angegebene Steifenrahmenfläche, A_W .



a) Steife endet in Außenhülle, schlechte und gute fachliche Praxis



b) Hohe Bodenwange/Teilschott

Legende

- 1 harter Punkt; Risiko eines Risses, schlechte fachliche Praxis
- 2 verstärkte Beplattung, akzeptable fachliche Praxis
- 3 Querboden oder Schott, gute fachliche Praxis
- 4 keine Längsstruktur am oberen Ende der hohen Bodenwange, akzeptable fachliche Praxis
- 5 Kabinensohle, Decks- oder Längssteife auf der hohen Bodenwange, gute fachliche Praxis

Bild 5 — Detail von einer Steife, die an der Beplattung endet