

E DIN EN ISO 12215-9:2024-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-08-02

Kleine Wasserfahrzeuge - Rumpfbauweise und Dimensionierung - Teil 9: Anhänge von Segelbooten (ISO/DIS 12215-9:2024); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 12215-9:2024

Small craft - Hull construction and scantlings - Part 9: Sailing craft appendages (ISO/DIS 12215-9:2024); German and English version prEN ISO 12215-9:2024

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	11
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2013/53/EU.....	12
Vorwort.....	15
Einleitung	17
1 Anwendungsbereich.....	18
2 Normative Verweisungen	18
3 Begriffe	18
4 Symbole	19
5 Entwurfsspannungen	20
6 Tragende, zu bewertende Bauteile.....	23
7 Lastfälle	23
7.1 Allgemeines.....	23
7.1.1 Status von Lastannahmen.....	23
7.1.2 Einschränkung von Lastfällen	24
7.2 Lastfall 1 — Festkiel bei 90°-Kenterung	24
7.3 Lastfall 2 — Kippkiel, konstante Last bei 30°-Krängung mit dynamischem Überlastfaktor	25
7.3.1 Allgemeines.....	25
7.3.2 Besondere Anforderungen an Kippkielkonstruktionen.....	27
7.4 Lastfall 3 — Kielboot, senkrechtes Aufschlagen.....	27
7.5 Lastfall 4 — Kielboot, Aufprall in Längsrichtung	28
7.5.1 Wert der Längsaufprallkraft und des Biegemoments	28
7.6 Lastfall 5 — Kielschwert auf Jollen, die nach Kentern wieder aufgerichtet werden können	29
7.7 Lastfall 6 — Kielschwert oder Steckschwert am Wind.....	30
7.7.1 Kielschwerter ohne Ballast.....	30
7.7.2 Kielschwerter mit Ballast	31
7.8 Weitere Lastfälle.....	31
7.8.1 Allgemeines.....	31
7.8.2 Kombinierte Biegung und Torsion (90°-Kenterung).....	31
7.8.3 Kombination von Biegemoment und vertikaler Last (Lastfall 3)	33
7.8.4 Weitere kombinierte Lastfälle	33
8 Rechnerische Verfahren.....	34
8.1 Allgemeines.....	34
8.2 Allgemeine Anleitung zur Bewertung durch numerische 3D-Verfahren	34
8.2.1 Numerische 3D-Verfahren.....	34
8.2.2 Werkstoffeigenschaften	34
8.2.3 Grenzzannahmen.....	34

8.2.4	Lasteinleitung.....	34
8.2.5	Modellidealisierung	34
8.3	Bewertung durch Werkstofffestigkeit/nicht-rechnerisch basierende Verfahren.....	35
9	Konformität.....	35
Anhang A (normativ) Anwendungserklärung		37
Anhang B (informativ) Information über Metalle für Anhänge und Verbindungselemente sowie praxisbewährte Verfahren für Befestigungen und Schweißungen.....		39
B.1	Typische Metalleigenschaften.....	39
B.1.1	Allgemeines.....	39
B.1.2	Hochfeste legierte Stähle	39
B.2	Mechanische Eigenschaften typischer Schrauben.....	44
B.2.1	Allgemeines.....	44
B.2.2	Verbindungselemente aus nichtrostendem Stahl	44
B.2.3	Verbindungselemente aus Stahl.....	45
B.3	Entwurfsspannungen für typische Metalle für Verbindungselemente.....	45
B.4	Wahl des Schraubenwerkstoffs	46
B.4.1	Widerstandsfähigkeit von Schraubenwerkstoffen gegen chemische Korrosion	46
B.4.2	Vermeidung von elektrolytischer und galvanischer Korrosion	46
B.5	Verschraubung und Vorspannung.....	47
B.5.1	Allgemeines.....	47
B.5.2	Vorspannkraft	47
B.5.3	Empfehlungen auf der Basis bewährter Verfahren zum Einbau von geschraubten Kielen und zum Anzug der Schrauben	51
B.6	Bewährte Verfahren für Schweißungen an aus Metall hergestellten Kielen.....	51
Anhang C (informativ) Bewährte Verfahren für die bauliche Ausführung für Ballastkiele		53
C.1	Bodenwrangen und Längsträger.....	53
C.1.1	Allgemeines.....	53
C.1.2	Länge der Bodenwrange(n), L_F	53
C.1.3	Einspannungsbedingungen.....	53
C.2	Analyse der Bodenwrangenfestigkeit — bündig installierte feste Kiele (mit oder ohne Flansch), entweder direkt oder mittels Kielansatz an dem Rumpf montiert.....	54
C.2.1	Verfahrensgrundlage	54
C.2.2	Ermittlung der Wirksamkeit der Bodenwrangen.....	55
C.2.3	Ermittlung der Bodenwrangen- und Trägersteifigkeit.....	57
C.2.4	Behandlung von Schotts oder sehr hohen Bodenwrangen	58
C.2.5	Lastfall 1	59
C.2.6	Analyse unter Lastfall 3 (senkrecht aufsetzen)	60
C.2.7	Widerstand gegen Lastfall 4 (Längsaufprall).....	60
C.3	Analyse der Bodenwrangenfestigkeit — Weitere Typen	62
C.3.1	Nicht bündig am Rumpf montierte Kielanordnungen.....	62
C.3.2	Gekapselte Kiele	64
C.3.3	Idealisierungsmodell der konstruktiven Ausführung	64
C.3.4	Gleichungen	65
C.4	Abschließende Bewertung von Bodenwrangen	66
Anhang D (informativ) Bewährte Verfahren zur Berechnung der Festigkeit von Kielflossen (Fest-, Hub- oder Kippkiele) und angeschraubter Ballastkiele		68
D.1	Allgemeines.....	68
D.2	Entwurfsmäßig von Ballastkielwerkstoffen.....	68
D.3	Festigkeit von Ballastkielen unter den Lastfällen 1 oder 2	68
D.3.1	Allgemeiner Fall.....	68
D.3.2	Angeschraubter Ballastkiel mit oberem Flansch.....	69
D.3.3	Stahlgussballastkiele	70
D.3.4	Ballastkiele aus Bleilegierung.....	70
D.3.5	Massiv- und Hohl-Tragflügelprofile	70
D.3.6	Geschweißte Kiele.....	71

D.4	Analyse von geschraubten Ballastkielen	71
D.4.1	Verhältnis zwischen Schrauben-Nenn Durchmesser und Kerndurchmesser	71
D.4.2	Darstellung typischer Schraubenanordnungen	72
D.4.3	Position der querlaufenden Scharnierlinie	73
D.4.4	Schraubendurchmesser-Bestimmung unter Lastfall 1	74
D.4.5	Analyse von geschraubten Ballastkielen unter Lastfall 4	75
D.4.6	Endgültige Bewertung des Schraubendurchmessers	76
D.4.7	Auflagerdruck auf dem Ballastkiel	76
D.5	Lokale Einzelheiten	77
D.5.1	Gültigkeit der Berechnungen	77
D.5.2	Anwendung von Tabelle D.2 zur Bewertung der Verstärkungsplattenmaße, Rumpfdicke und Einzelheiten zur Verbindung mit dem Bootskörper	77
D.5.3	Übertragung der Schraubenlast auf den Bootskörper und Einzelheiten zu den Verbindungen	87
Anhang E (informativ) Geometrische Eigenschaften von einigen typischen Formen von Tragflügelprofilen des Anhangs		89
E.1	Abmessungen	89
E.2	Geometrische Eigenschaften (Biegung)	89
E.2.1	Transversales Widerstandsmoment SM_T und transversales Trägheitsmoment I_T	89
E.2.2	Longitudinales Widerstandsmoment SML Longitudinales Trägheitsmoment, IL	90
E.3	Geometrische Eigenschaften (Torsion)	91
Anhang F (informativ) Vereinfachte Dauerfestigkeitsbewertung		93
F.1	Beispiele für Lasten, die Ermüdungsversagen hervorrufen	93
F.2	Verfahren zur Bewertung der Ermüdungslebensdauer	93
F.2.1	Allgemeines	93
F.2.2	Entwurf	93
F.2.3	Berechnung	93
F.2.4	Inspektion	95
F.3	Vereinfachtes Berechnungsverfahren	95
F.3.1	Beschränkungen des vereinfachten Verfahrens	95
F.3.2	Ermittlung des maximalen Spannungsbereichs (Vollastwechsel) unter Lastfall 1 (nicht- Kippkiel) oder Lastfall 2 (Kippkiel)	96
F.3.3	Bestimmung der Lastspielzahl, die tatsächlich für jede Spannungsbereichsgruppe erfahren wird	97
F.3.4	Ermittlung der $S-N$ -Kurve, die bei einer an der Wurzel gewählten Stelle zu verwenden ist	99
F.3.5	Ermittlung des MSF-Wertes	103
F.3.6	Den MSF-Wert verstehen	104
F.3.7	Zulässiger Spannungs-Ansatz	105
F.4	Vollständiges Berechnungsverfahren	105
Literaturhinweise		107

Bilder

Bild 1	— Skizze von festem Kiel in Mittschiffsebene, Kimmkielen und Kippkiel	27
Bild 2	— Auswirkung von Torsion auf die Schraubenspannung unter Lastfall 1	32
Bild 3	— Vereinfachtes Verfahren zur ersten Beurteilung der Wirkung einer vertikalen, seitlich versetzten Last	33
Bild B.1	— Beispiele für empfohlene einseitige Schweißung	51
Bild C.1	— Bodenwrangelängen	54

Bild C.2 — Idealisierte Scherkraft/Biegemoment-Darstellung und Maß von Bodenwrangen mit einer Kieloberseitenbreite b	56
Bild C.3 — Seitenansicht einer typischen Bodenwranganordnung und längsverlaufenden Grundberührungskraft.....	61
Bild C.4 — Nicht bündig am Rumpf montierte Kielanordnungen	64
Bild C.5 — Beispiel einer konstruktiven Ausführung für gekapselte Kiele	64
Bild D.1 — Kielverschraubungen.....	73
Bild D.2 — Fläche mit erhöhtem Bodendruck in Bezug auf den Ballastkiel.....	79
Bild D.3 — Die Maße müssen denen in Tabelle D.2 entsprechen.....	83
Bild D.4 — Beispiele von geschraubten Verbindungen	84
Bild E.1 — Massiv- und Hohl-Tragflügelprofile.....	89
Bild F.1 — Spannungsbereichsspanne [Spannungsbereich von Gruppen-/Höchstbereich, in Lastspielzahl, gegen Log (n) der Gruppe]	99
Bild F.2 — Beispiel zur Ermittlung des Schweißfaktors.....	101
Bild F.3 — Längslaufende und querlaufende Schweißungen	101

Tabellen

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2013/53/EU	12
Tabelle ZA.2 — Anwendbare Normen, um die Konformitätsvermutung, wie in diesem Anhang ZA beschrieben, zu begründen	13
Tabelle 1 — Nomenklatur	19
Tabelle 2 — Entwurfsspannungen und Spannungskoeffizienten	21
Tabelle 3 — Wert des Spannungsfaktors k_{LC} nach Lastfall.....	22
Tabelle B.1 — Werte von $\sigma_{LIM}, \tau_{LIM}, \sigma_{LIMb}, \sigma_{LIMw}$ für typische Metalle.....	40
Tabelle B.2 — Werte von $\sigma_{LIM}, \tau_{LIM}, \sigma_{LIMb}, \sigma_{LIMw}$ für Stahlguss.....	42
Tabelle B.3 — Gegenüberstellung von Normbezeichnungen nichtrostender Stähle.....	44
Tabelle B.4 — Klassifizierung von Verbindungselementen aus nichtrostendem Stahl nach ISO 3506-1	44
Tabelle B.5 — Mechanische Eigenschaften von Schrauben und Bolzen aus nichtrostendem Stahl nach ISO 3506-1	45
Tabelle B.6 — Mechanische Eigenschaften von Stahlschrauben und Bolzen.....	45

Tabelle B.7 — Vorausberechnete Entwurfsspannung und Verhältnis σ_d/σ_y für typische Kielbefestigungswerkstoffe	45
Tabelle B.8 — Beispielswerte für Vorspannung F_{Pr} (kN) und Anzugsdrehmoment T_o ($N \cdot m$) für ISO-M-Verbindungselemente, gültig mit Reibungsscheibe	49
Tabelle C.1 — Gleichungen von Scherkraft f und Biegemoment m für Lastfälle 1 und 3 oder 4 für den einfach gestützten oder fest eingespannten Typ der Endverbindung (bündig montierte Kiele)	56
Tabelle C.2 — Lastfall 4 Trägerlastanteil P_G	63
Tabelle C.3 — Gleichungen zu Scherkraft f und Biegemoment m für Lastfall 1 oder 2 und 3 oder 4 für einfach gestützte oder fest montierte Einspannarten (Eingelassene, Hub-, und Kippkiele)	65
Tabelle D.1 — Werte für ISO-M-Schrauben	71
Tabelle D.2 — Detaillierte Anforderungen für Schrauben-Detailanordnungen auf der Basis anerkannter Verfahren	80
Tabelle D.3 — Vorberechnete Daten für Maße in Bezug auf Schrauben — Werte aus Tabelle D.2	86
Tabelle E.1 — Werte von k_f und k_{f1} für typische Profilformen	90
Tabelle F.1 — Vereinheitlichter Spannungsbereich gegen erfahrene Lastspielzahl	98
Tabelle F.2 — Werte von S_R	102
Tabelle F.3 — Spannungsbereich gegen die Lastspielzahl, die Versagen verursacht (ausgearbeitetes Beispiel)	103
Tabelle F.4 — Ermittlung des MSF-Wertes (ausgearbeitetes Beispiel)	104