

DIN ISO 25862

ICS 47.020.70

Einsprüche bis 2020-07-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 25862:2013-01

Entwurf

**Schiffe und Meerestechnik –
Magnetkomпасse, Komпасstände und Peilvorrichtungen (ISO
25862:2019);
Text Deutsch und Englisch**

Ships and marine technology –
Marine magnetic compasses, binnacles and azimuth reading devices (ISO 25862:2019);
Text in German and English

Navires et structures maritimes –
Compas magnétique marins, habitacles et alidades (ISO 25862:2019);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-05-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nsmt@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) oder Frankenstr. 18 b, 20097 Hamburg.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 115 Seiten

DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	6
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	7
Vorwort	8
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
4 Magnetkomпасse	11
4.1 Allgemeines	11
4.1.1 Magnetkompass der Klasse A	11
4.1.2 Magnetkompass der Klasse B	12
4.2 Konstruktion und Werkstoffe	12
4.2.1 Magnetisierbarer Werkstoff	12
4.2.2 Steuerstrich	12
4.2.3 Position der Rose (nur Klasse A)	12
4.2.4 Winkel zwischen den Kardanachsen und Schnittlinie der durch sie hindurchgehenden Vertikalebene	12
4.2.5 Dicke des oberen Deckelglases (nur Klasse A)	13
4.2.6 Konstruktionsanforderungen innerhalb des Temperaturbereichs	13
4.2.7 Horizontallage	13
4.3 Einbau	13
4.3.1 Neigung der Haltevorrichtung	13
4.3.2 Neigungsfreiheit der Rose bei nichtkardanischer Aufhängung	13
4.4 Rosensystem	14
4.4.1 Trägheitsmoment	14
4.4.2 Auflage (nur Klasse A)	14
4.4.3 Magnetisches Moment	14
4.4.4 Einschwingzeit	15
4.4.5 Neigung des Rosensystems im Zusammenhang mit dem Vertikalfeld (nur Klasse A)	15
4.4.6 Auflagekraft (nur Klasse A)	16
4.5 Kompassrose	16
4.5.1 Gradeinteilung	16
4.5.2 Rosendurchmesser	16
4.5.3 Ablesbarkeit	16
4.5.4 Peilkomпасse	17
4.6 Genauigkeit	17
4.6.1 Richtungsfehler	17
4.6.2 Steuerstrichfehler	18
4.6.3 Reibungsfehler	18
4.6.4 Schleppfehler	18
4.6.5 Induktionsfehler (nur Klasse A)	19
4.6.6 Montagefehler der Peilvorrichtung	19
4.6.7 Fehler infolge der Exzentrizität des Deckelrings (nur Klasse A)	19
4.7 Prüfung der Umgebungseinflüsse bei Magnetkompassen (nur Klasse A)	19
5 Kompassstände	20
5.1 Allgemeines	20
5.2 Kompassstandtyp A1	20
5.2.1 Allgemeines	20
5.2.2 Konstruktion und Werkstoffe	20
5.2.3 Vorrichtung zur Kompensierung der Ablenkungen (in Verbindung mit Kompassen der Klasse B)	20
5.2.4 Genauigkeit der Längsrichtungsmarkierungen	22

5.2.5	Beleuchtung	22
5.2.6	Anforderungen an die Umgebungsbedingungen (nur Klasse A)	22
5.3	Kompassstandtyp A2	22
5.3.1	Allgemeines	22
5.3.2	Bauart und Werkstoffe	22
5.3.3	Vorrichtung zur Kompensierung der Ablenkungen	22
5.3.4	Genauigkeit der Längsrichtungsmarkierungen	24
5.3.5	Beleuchtung	24
5.3.6	Anforderungen an die Umgebungsbedingungen (nur Klasse A)	24
6	Peilvorrichtungen	24
6.1	Allgemeines	24
6.2	Peilgerät	24
6.3	Peilvorrichtungen mit Dioptern	25
6.4	Libelle	25
7	Kennzeichnung	25
8	Bezeichnung	25
Anhang A (normativ) Prüfung und Zertifizierung von Magnetkompassen für die Seeschifffahrt, Kompassständen und Peilvorrichtungen — allgemeine Anforderungen		26
A.1	Einleitung	26
A.2	Anwendungsbereich für Prüfungen	26
A.3	Zu prüfende Kompasstypen	26
A.4	Prüfbedingungen	26
A.5	Zertifizierung	26
Anhang B (normativ) Prüfung und Zertifizierung von Magnetkompassen für die Seeschifffahrt		28
B.1	Erklärung des Herstellers	28
B.2	Kennzeichnung	28
B.3	Kontrolle und Prüfung des Kompasses und der kardanischen Aufhängung	29
B.3.1	Bauart und Material	29
B.3.2	Kardanische Aufhängung des Kompasses	29
B.3.3	Kompasskessel	30
B.3.4	Lagerung des Rosensystems	31
B.3.5	Steuerstriche	32
B.3.6	Rosensystem	32
B.3.7	Genauigkeit	34
B.4	Prüfzertifikat	37
Anhang C (normativ) Prüfung und Zertifizierung von Peilvorrichtungen		39
C.1	Allgemeines	39
C.1.1	Gruppen von zu prüfenden Peilvorrichtungen	39
C.1.2	Erklärung des Herstellers für Peilvorrichtungen	39
C.2	Kontrollen und Prüfungen von Peilvorrichtungen	39
C.2.1	Werkstoff	39
C.2.2	Anbringung auf dem Kompass	39
C.2.3	Einstellung der Libelle	40
C.2.4	Blickfeld und Höhenbereich (nur Typprüfung)	40
C.2.5	Genauigkeit	40
C.2.6	Schattenstift (falls vorhanden)	42
C.2.7	Scheibe für Seitenpeilungen (Pelorus)	42
C.3	Prüfzertifikat	43
Anhang D (normativ) Baumusterprüfung und Zertifizierung von Kompassständen		45
D.1	Allgemeines	45
D.1.1	Überblick	45
D.1.2	Zu prüfende Kompassstände und Kompensiermittel	45
D.1.3	Erklärung des Herstellers von Kompassständen	45
D.2	Kompassstände	46
D.2.1	Bauart und Material	46
D.2.2	Kompassaufhängung	46
D.2.3	Vorrichtung für die Korrektur von Ausrichtungsfehlern	47

D.2.4	Kompensiermittel, Markierung, Koerzitivfeldstärke und Sicherung (Kompassstände vom Typ A1 und, falls eingebaut, Kompassstände vom Typ A2)	48
D.2.5	Kompensierspulen	50
D.2.6	Beleuchtung	50
D.3	Prüfzertifikat	51
Anhang E (normativ)	Aufstellung von Magnetkompassen auf Schiffen	53
E.1	Allgemeines	53
E.2	Allgemeines	53
E.2.1	Kompassaufstellungsplätze	53
E.2.2	Schutzabstände	53
E.2.3	Genauigkeit von Magnetkompassen	53
E.2.4	Funktionen von Magnetkompassen	53
E.3	Anforderungen an Mindestabstände von Schiffbauteilen	55
E.4	Anforderungen an Schutzabstände für magnetische und elektrische Geräte sowie elektrische Kabel	55
Anhang F (normativ)	Bestimmung von Schutzabständen	58
Anhang G (normativ)	Regulierung von Magnetkompassen	59
G.1	Allgemeines	59
G.2	Wann der Kompass reguliert werden muss	59
G.3	Kompassregulierer	59
G.4	Kompensierung durch Flindersstangen	59
G.5	Mittel zur Korrektur des Kurses in einen rechtweisenden Kurs	59
G.6	Beschreibung der Kompensierung	60
G.7	Deviationstabelle oder -kurve	60
Anhang H (normativ)	Anforderungen für Magnetkompassse für Rettungsboote/Bereitschaftsboote	61
H.1	Allgemeines	61
H.2	Anforderungen für Magnetkompassse für Rettungsboote/Bereitschaftsboote	61
H.2.1	Allgemeines	61
H.2.2	Rosendurchmesser	61
H.2.3	Breite der Steuerstrichmarkierung(en)	61
H.2.4	Prüfungen unter Umgebungsbedingungen für Magnetkompassse	61
	Literaturhinweise	62

Bilder

Bild 1	Magnetisches Moment von mit Flüssigkeit gefüllten Kompassen (Mindestanforderungen)	15
Bild E.1	Mindestabstand von Magnet-Regelkompassen	54
Bild E.2	Mindestabstand von Steuerkompassen	57

Tabellen

Tabelle 1	Winkel der Kardanachsen	12
Tabelle 2	Gradeinteilung der Rose	16
Tabelle 3	Rosendurchmesser	16
Tabelle 4	Lesbarkeitsabstand	17
Tabelle 5	Richtungsfehler	17
Tabelle 6	Steuerstrichfehler	18
Tabelle 7	Reibungsfehler	18
Tabelle 8	Schleppfehler	19
Tabelle 9	Arten von Kompassständen	20
Tabelle 10	Anforderungen an die Kennzeichnung	25
Tabelle B.1	Maximal zulässiger Richtungsfehler	31

Tabelle C.1 — Peilfehler (Differenz zur Peilung auf dem Horizont)	41
Tabelle C.2 — Peilgenauigkeit	42
Tabelle D.1 — Typen von Kompassständen	45
Tabelle D.2 — Genauigkeit der Längsschiffs-Kennzeichnungen	47

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument ISO 25862:2019 ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 132-03-10 AA „Navigation (Sp ISO/TC 8/WG 10, ISO/TC 8/SC 6 und IEC/TC 80)“ der DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT).

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

IEC 60945 siehe DIN EN 60945

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 25862:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 1: Eine Übersicht über die Anhänge wurde hinzugefügt;
- b) Abschnitt 2: IMO Resolution A. 382 (X) in die Literaturhinweise verschoben;
- c) Abschnitt 3: 3.4 und 3.5 wurden hinzugefügt;
- d) Abschnitt 4: 4.1 wurde hinzugefügt. Der Temperaturbereich der Magnetkompassse der Klasse B wurde auf „-30 °C bis +60 °C“ geändert (4.2.6). Das magnetische Moment der Klasse B Magnetkompassse wurde in Bild 1 hinzugefügt. Tabelle 2 wurde aktualisiert (Der gleiche Abstand der Teilung der Magnetkompassse der Klasse B wurde auf „1°, 2°, 2°, 2,5° oder 5°“ geändert. Die Kartenummer der Magnetkompassse der Klasse B wurde auf „alle 30° oder alle 10°“ geändert.) und 4.7 wurde aktualisiert;
- e) Abschnitt 5: 5.1, 5.2.1 und 5.3.1 wurden hinzugefügt. 5.2.6 und 5.3.6 wurden aktualisiert;
- f) Abschnitt 6: 6.1 wurde hinzugefügt;
- g) Anhang D: D.2.4.1 und D.2.6.1 wurden hinzugefügt;
- h) Anhang H: H.2.1 wurde hinzugefügt;
- i) Literaturhinweise: Die IMO Resolution A. 382 (X) und EN 166 wurden hinzugefügt.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60945, Navigation- und Funkkommunikationsgeräte und -systeme für die Seeschifffahrt — Allgemeine Anforderungen — Prüfverfahren und geforderte Prüfergebnisse (IEC 60945:2002)

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

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. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 8, *Ships and marine technology*, Unterkomitee SC 6, *Navigation and ship operations* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 25862:2009), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Abschnitt 1: eine Übersicht über die Anhänge wurde hinzugefügt.
- Abschnitt 2: IMO Resolution A. 382 (X) wurde in die Literaturhinweise verschoben.
- Abschnitt 3: 3.4 und 3.5 wurden hinzugefügt.
- Abschnitt 4: 4.1 wurde hinzugefügt. Der Temperaturbereich der Magnetkompassse der Klasse B wurde auf „–30 °C bis +60 °C“ geändert (4.2.6). Das Magnet Moment der Magnetkompassse der Klasse B wurde dem Bild 1 hinzugefügt. Tabelle 2 wurde aktualisiert. (Das gleichmäßige Intervall der Gradteilung bei Magnetkompasssen der Klasse B wurde auf „1°, 2°, 2,5° oder 5°“ geändert. Die Rosenummerierung bei Magnetkompasssen der Klasse B wurde geändert auf „Alle 30° oder alle 10°“), und 4.7 wurde aktualisiert.
- Abschnitt 5: 5.1, 5.2.1 und 5.3.1 wurden hinzugefügt. 5.2.6 und 5.3.6 wurden aktualisiert.
- Abschnitt 6: 6.1 wurde hinzugefügt.
- Anhang D: D.2.4.1 und D.2.6.1 wurden hinzugefügt.

— Anhang H: H.2.1 wurde hinzugefügt.

— Literaturhinweise: IMO Resolution A. 382 (X) und EN 166 wurden hinzugefügt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Anforderungen an Konstruktion und Leistung von Magnetkompassen für die Seeschifffahrt für Navigations- und Steuerzwecke, Kompassstände und Peilvorrichtungen an.

Es sind zwei Arten von Kompassständen festgelegt; die jeweilige Art für ein bestimmtes Wasserfahrzeug ergibt sich aus der Auslegung des Schiffs (siehe Abschnitt 5).

Dieses Dokument gilt für Flüssigkeitsmagnetkompass, die

- für die Verwendung bei der Navigation auf See vorgesehen sind,
- ein System zur Direktablesung haben, und
- Reflexions-, Projektions- und Fernkompass sein können.

In diesem Dokument wird unter einem Magnetkompass ein Gerät verstanden, das aus einem durch eine einzelne Pinne unterstützten Rosensystem in einem vollständig mit Flüssigkeit gefüllten Kessel besteht, und das in einem Kardansystem innerhalb oder außerhalb des Kessels aufgehängt ist. Kompass ohne kardanische Aufhängung sind jedoch ebenfalls in diesem Dokument erfasst. Die Anforderungen, die sich auf die kardanische Aufhängung beziehen, gelten für diese Kompass nicht.

Dieses Dokument gilt für Magnetkompass an Bord:

- a) aller Schiffe, für die das Mitführen eines Regelkompasses nach SOLAS Kapitel V, einen Magnetkompass der Klasse A, vorgeschrieben ist,
- b) von Rettungsbooten und Bereitschaftsbooten, die mit einem Magnetkompass der Klasse B ausgerüstet sind, nach dem Internationalen Rettungsmittel-Code der IMO, und
- c) aller Schiffe, für die a) und b) nicht gelten, die aber mit einem Magnetkompass der Klasse A oder B ausgerüstet sind.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- a) Trockenkompass,
- b) Kompassarten, die nach anderen als den oben genannten Prinzipien konstruiert sind oder die nicht den gegebenen Beschreibungen entsprechen, und
- c) Handpeilkompass.

Die Anforderungen für die Prüfung und Zertifizierung von Magnetkompassen für die Seeschifffahrt, Peilvorrichtungen und Kompassständen sind in Anhang A, B, C und D festgelegt. Die Anforderungen an die Aufstellung auf Schiffen, die Bestimmung von Schutzabständen und die Kompensierung von Kompassen sind in Anhang E, F bzw. G festgelegt. Die besonderen Anforderungen an Magnetkompass für Rettungsboote/Bereitschaftsboote sind in Anhang H festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 1069, *Magnetic compasses and binnacles for sea navigation — Vocabulary*

IEC 60945, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — General requirements — Methods of testing and required test results*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 1069 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Magnetsensor

Sensor, der das erdmagnetische Feld zur Eingabe der Kursinformation in eine Selbststeueranlage, in eine Kursalarmanlage oder in andere Anlagen verwendet

3.2

Mindestabstand

Abstand zwischen dem kompassnächsten Punkt des magnetisierbaren Werkstoffs, aus dem der Schiffskörper besteht, und dem Mittelpunkt des Kompasses

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Mindestabstand für einen Regelkompass ist in Bild E.1 angegeben und für einen Steuerkompass in Bild E.2.

3.3

Schutzabstand

Abstand, gemessen zwischen dem kompassnächsten Punkt des jeweiligen Gegenstandes und dem Mittelpunkt des Kompasses

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schutzabstand wird festgelegt wie in Anhang F beschrieben.

3.4

Einschwingzeit

benötigte Zeitdauer für die endgültige Rückkehr innerhalb von $\pm 1^\circ$ des magnetischen Meridians nach einer Anfangsauslenkung von 90° aus diesem Meridian

3.5

Scheibe für Seitenpeilungen

Pelorus

Gerät zum Anpeilen entfernter Objekte oder der Sonne, die an der Kompassposition verdeckt sind und deren Höhen zwischen 5° unter und 30° über der Horizontalen liegen

4 Magnetkompass

4.1 Allgemeines

4.1.1 Magnetkompass der Klasse A

- vorgesehen für die Schiffsnavigation und für Lenkungszwecke auf See;
- Flüssigkeitsmagnetkompass mit oder ohne Kardansystem; und
- mit System zur Direktablesung, bei dem es sich um einen Reflexions-, Projektions- oder Fernkompass handeln kann.

4.1.2 Magnetkompass der Klasse B

- vorgesehen für die Navigation auf See an Bord von „Schiffen für eingeschränkte Fahrtbereiche, Rettungsboote oder Bereitschaftsboote“;
- Flüssigkeitsmagnetkompass mit oder ohne Kardansystem; und
- mit System zur Direktablesung, bei denen es sich um einen Reflexions-, Projektions- oder Fernkompass handeln kann.

4.2 Konstruktion und Werkstoffe

4.2.1 Magnetisierbarer Werkstoff

Die in Rosensystemen von Magnetkompassen verwendeten Magnete müssen aus einem geeigneten magnetisierbaren Werkstoff mit hoher Remanenz und einer Koerzitivfeldstärke von mindestens 18 kA/m bestehen. Alle anderen in Magnetkompassen (außer in Fernkompassen) verwendeten Befestigungen müssen aus nicht magnetisierbaren Werkstoffen sein.

4.2.2 Steuerstrich

Bei Kompassen der Klasse A muss der Abstand zwischen dem Steuerstrich und dem Außenrand der Rose für direkt ablesbare Kompass und Reflexionskompass zwischen 1,5 mm und 3,0 mm liegen und für Projektionskompass zwischen 0,5 mm und 1,5 mm. Die Breite des Steuerstrichs darf nicht größer sein als 0,5° der Gradteilung der Rose.

Bei Kompassen der Klasse B muss der Kompass mindestens einen Steuerstrich haben, der die Vorausrichtung des Schiffs anzeigt (der Hauptsteuerstrich). Zusätzliche Steuerstriche sind zulässig.

Der Steuerstrich muss so gestaltet sein, dass der Kompass vom Steuerstand aus abgelesen werden kann, auch wenn der Kessel bei Kompassen mit kardanischer Aufhängung um 10° oder in anderen Fällen um 30° geneigt ist.

4.2.3 Position der Rose (nur Klasse A)

Wenn der Deckelring und die Auflagefläche für die Peilvorrichtung horizontal sind, müssen die Gradteilung der Rose, der Steuerstrich, wenn er ein Punkt ist, die Pinnenspitze und die äußere Kardanachse innerhalb von 1 mm in der Horizontalebene liegen, die durch die kompassfeste Kardanachse hindurchgeht.

4.2.4 Winkel zwischen den Kardanachsen und Schnittlinie der durch sie hindurchgehenden Vertikalebenen

Der Winkel zwischen der äußeren und der inneren Kardanachse muss die in Tabelle 1 angegebenen Werte haben. Die Vertikalebenen durch die Kardanachsen müssen sich innerhalb von 1 mm Abstand von der Pinnenspitze schneiden. Durch etwaiges Axialspiel dürfen diese Toleranzen nicht überschritten werden.

Tabelle 1 — Winkel der Kardanachsen

Magnetkompass	Winkel der Kardanachsen
Klasse A	$(90 \pm 1)^\circ$
Klasse B	$(90 \pm 2)^\circ$

Die äußere Kardanachse muss in die Längsschiffsrichtung zeigen. Für Kompassse ohne kardanische Aufhängung, die ebenfalls in diesem Dokument erfasst sind, gelten die Anforderungen für die kardanische Aufhängung nicht.

4.2.5 Dicke des oberen Deckelglases (nur Klasse A)

Das Deckel- und das Bodenglas von Kompassen müssen bei nichtgehärtetem Glas mindestens 4,5 mm und bei gehärtetem Glas mindestens 3,0 mm dick sein. Diese Werte gelten nicht für die Dicke des oberen Glases von Kugelkompassen. Wenn ein anderer Werkstoff als Glas verwendet wird, muss er die Anforderungen in B.1 d) erfüllen.

4.2.6 Konstruktionsanforderungen innerhalb des Temperaturbereichs

Alle Kompassse der Klassen A und B müssen im gesamten Temperaturbereich zwischen -30 °C und $+60\text{ °C}$ bestimmungsgemäß funktionieren, und:

- a) die Flüssigkeit im Kompasskessel muss klar und frei von Luftblasen bleiben und darf weder emulgieren noch einfrieren,
- b) es darf weder Luft nach innen eindringen noch Flüssigkeit nach außen austreten. Es dürfen sich keine Luftblasen im Kompass bilden, es sei denn, dass sie speziell zum Ausgleich von Ausdehnungen vorgesehen sind. Eine Luftblase, die in einem Kompass zum Ausgleich von Ausdehnungen vorgesehen ist, darf weder die Funktionsfähigkeit noch die Ablesbarkeit des Kompasses beeinträchtigen;
- c) es darf die innen verwendete Farbe nicht abblättern, rissig werden oder sich merklich verfärben,
- d) die Auflagekraft muss so groß sein, dass das Rosensystem in dauerndem Kontakt mit seiner Pinne bleibt,
- e) der Werkstoff der Kompassrose darf sich nicht verformen.

4.2.7 Horizontallage

Der Kompasskessel muss so ausbalanciert sein, dass sich sein Deckelring oder das obere Deckelglas innerhalb von 2° der Horizontalebene einstellt, wenn der Kardanring in der Horizontallage fixiert ist. Das muss unabhängig davon erfüllt sein, ob die Peilvorrichtung oder die Steuerlupe aufgesetzt ist oder nicht.

4.3 Einbau

4.3.1 Neigung der Haltevorrichtung

Der Kompasskessel muss so montiert sein, dass sich der Kompass unabhängig von den See- oder Witterungsbedingungen nicht lockern kann und dass der Deckelring innerhalb von 2° zur Horizontalebene bleibt, wenn der Kompassstand in eine beliebige Richtung geneigt ist, wobei folgende Höchstwerte gelten:

- a) 40° bei Kompassen der Klasse A, und
- b) 30° bei Kompassen der Klasse B.

Die inneren und äußeren Kardanachsen müssen vom gleichen Typ sein.

4.3.2 Neigungsfreiheit der Rose bei nichtkardanischer Aufhängung

Bei Kompassen ohne kardanische Aufhängung muss die Neigungsfreiheit der Rose in allen Richtungen mindestens 30° betragen.

4.4 Rosensystem

4.4.1 Trägheitsmoment

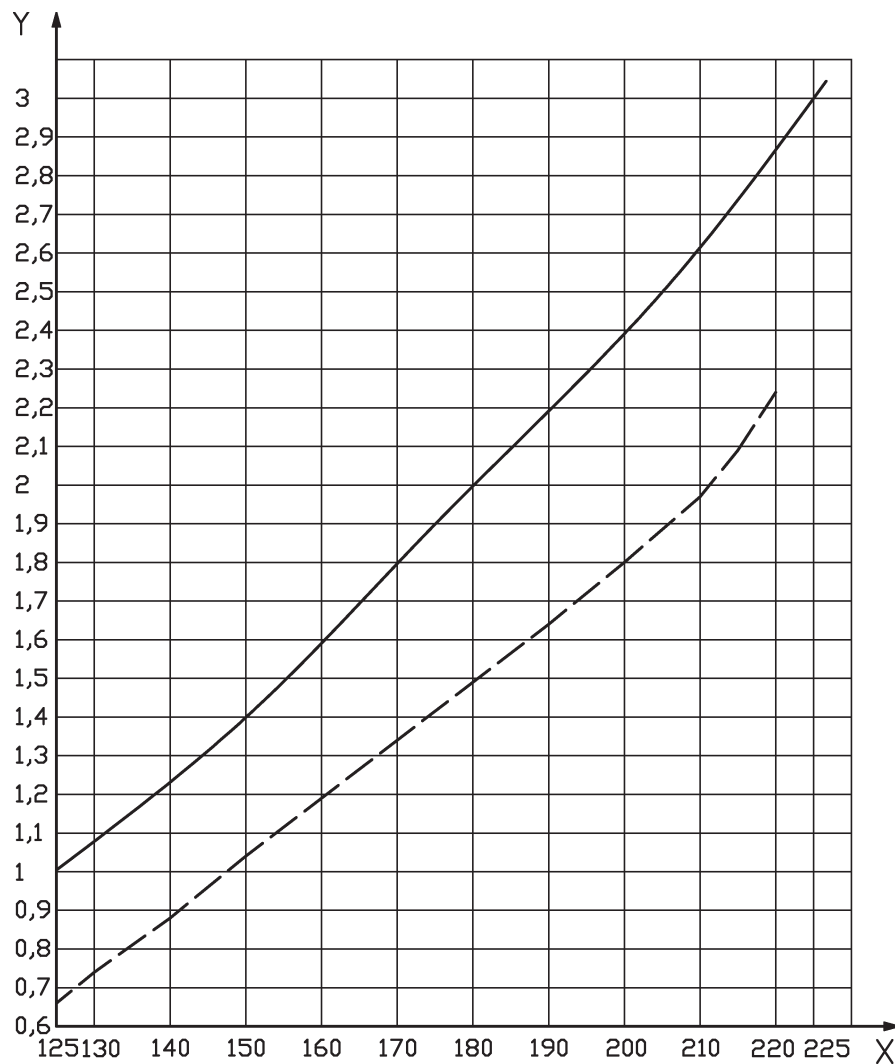
Die Trägheitsmomente des Rosensystems müssen in Bezug auf alle horizontalen Achsen durch den Pinnenauf-lagepunkt einander ungefähr gleich sein.

4.4.2 Auflage (nur Klasse A)

Das Rosensystem muss durch geeignete Mittel in seiner Lage gehalten werden und sich frei drehen können, auch wenn der Kessel um 10° um eine beliebige Achse geneigt wird.

4.4.3 Magnetisches Moment

Das magnetische Moment der Rosenmagnete darf nicht kleiner sein als der in Bild 1 angegebene Wert.



Legende

- X Rosendurchmesser, in Millimeter
- Y magnetisches Moment, in $A \cdot m^2$
- Magnetkompass der Klasse A
- - - - - Magnetkompass der Klasse B

Bild 1 — Magnetisches Moment von mit Flüssigkeit gefüllten Kompassen (Mindestanforderungen)

4.4.4 Einschwingzeit

Die Einschwingzeit eines Rosensystems darf $240/\sqrt{H}$ s bei einer Temperatur von $(20 \pm 3)^\circ C$ nicht überschreiten, wobei H die horizontale Komponente der magnetischen Flussdichte in Mikrottesla (μT) am Prüfort ist.

4.4.5 Neigung des Rosensystems im Zusammenhang mit dem Vertikalfeld (nur Klasse A)

Das Rosensystem muss so konstruiert oder so ausbalanciert sein, dass es um nicht mehr als $0,5^\circ$ gegen die Horizontalebene geneigt ist, wenn die vertikale Flussdichte gleich null ist. Die Neigung darf sich um nicht mehr als 3° ändern, wenn sich die vertikale Flussdichte um $100 \mu T$ ändert.

4.4.6 Auflagekraft (nur Klasse A)

Die auf das Pinnenlager wirkende Kraft in der vom Rosensystem verwendeten Flüssigkeit muss bei einer Temperatur von $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ zwischen 0,04 N und 0,14 N betragen.

4.5 Kompassrose

4.5.1 Gradeinteilung

Die Kompassrose muss in 360 einzelne Grad eingeteilt sein, von Nord beginnend und – von oben betrachtet – im Uhrzeigersinn fortschreitend. Die Abstände der Markierungen müssen Tabelle 2 entsprechen. Zusätzlich muss die Rose nach Festlegung in Tabelle 2 mindestens alle zehn Grad (Klasse A) und alle zehn oder dreißig Grad (Klasse B) mit der entsprechenden dreistelligen Zahl (z. B. 030) bezeichnet sein. Nord muss mit „000“ bezeichnet sein.

Die Hauptkurse müssen mit den Großbuchstaben „N“, „S“, „E“ und „W“ gekennzeichnet sein; Zwischenkurse dürfen ebenfalls gekennzeichnet sein. Alternativ darf der Nordpunkt durch ein geeignetes Symbol bezeichnet werden.

Tabelle 2 — Gradeinteilung der Rose

Magnetkomпасse	Gleichmäßige Gradeinteilung	Rosenummerierung
Klasse A	1°	Alle 10°
Klasse B	1°, 2°, 2,5° oder 5°	Alle 30° oder alle 10°

Wenn die Kompassrose auf beiden Seiten bedruckt ist, müssen die Gradteilungen mit einer Toleranz von 0,2° übereinstimmen.

4.5.2 Rosendurchmesser

Der Durchmesser der Kompassrosen muss Tabelle 3 entsprechen.

Tabelle 3 — Rosendurchmesser

Magnetkomпасse	Kompasstandtyp	Rosendurchmesser
Klasse A	A1	165 mm oder mehr
	A2	125 mm oder mehr
Klasse B	A1	125 mm oder mehr
	A2	
ANMERKUNG 1 Die Kompassstandtypen sind in 5.2 (Typ A1) und 5.3 (Typ A2) festgelegt.		
ANMERKUNG 2 Der erforderliche Durchmesser einer Kompassrose für die Verwendung bei Rettungsbooten/Bereitschaftsbooten ist in H.2.2 festgelegt.		

4.5.3 Ablesbarkeit

Steuerkomпасse, unabhängig von ihrer Klasse, müssen von einer normalsichtigen Person aus einer Entfernung zum Magnetkompass nach Tabelle 4 sowohl bei Tageslicht als auch bei künstlicher Beleuchtung ablesbar sein. Dabei muss die Gradteilung der Rose innerhalb eines Sektors von nicht weniger als 15° beiderseits des Steuerstriches ablesbar sein. Die Verwendung eines Vergrößerungsglases ist zulässig.

Bei Reflexions- und Projektionskompassen muss für eine normalsichtige Person aus einer Entfernung von 1 m vom dargestellten Rosenbild der Steuerstrich sichtbar und mit einem 30°-Sektor des dargestellten Rosenbilds ablesbar sein.

Tabelle 4 — Lesbarkeitsabstand

Magnetkompassse	Ablesbarkeitsabstand von Kompassen
Klasse A	1,4 m
Klasse B	1,0 m

4.5.4 Peilkompasse

Wenn ein Peilkompass mit einer Skala für Seitenpeilungen ausgerüstet ist, muss die Skala in Grad von 0° bis 360° – im Uhrzeigersinn fortschreitend – eingeteilt sein. Dabei zeigt der an der Peilvorrichtung abgelesene Wert Null die Schiffsvorausrichtung an.

4.6 Genauigkeit

4.6.1 Richtungsfehler

Der Richtungsfehler ist auf Ungenauigkeiten bei der Konstruktion des Rosensystems zurückzuführen. Er setzt sich zusammen aus:

- a) einer Fehlausrichtung zwischen der Magnetausrichtung und der Gradteilung der Kompassrose (Kollimationsfehler);
- b) Ungenauigkeiten der Kompassrosenteilung;
- c) der Exzentrizität der Teilung der Kompassrose in Bezug auf das Drehzentrum der Rose.

Unabhängig vom anliegenden Kurs darf der Richtungsfehler die in Tabelle 5 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 5 — Richtungsfehler

Magnetkompassse	Zulässiger Richtungsfehler
Klasse A	0,5°
Klasse B	1,5°

Bei Magnetfernkompassen bezieht sich der Richtungsfehler auf den Kompass ohne Magnetsensor und Elektronik zur Erzeugung eines für andere Geräte geeigneten Ausgangssignals. Der Magnetsensor eines Magnetfernkompasses muss bei Kompassen der Klasse A so angebracht sein, dass eine mögliche Beeinflussung des Steuerkurses 0,5° nicht überschreitet.

ANMERKUNG Wird die Prüfung im Kompasskessel durchgeführt, schließt der resultierende Wert die Ablenkung infolge von magnetisierbarem Werkstoff im Kompass und/oder im Magnetsensor und in der Elektronik zur Erzeugung eines für andere Geräte geeigneten Ausgangssignals ein.

4.6.2 Steuerstrichfehler

Der Steuerstrichfehler ist ein konstruktionsbedingter Fehler beim Kompasskessel und bei der kardanischen Aufhängung, der von der relativen Lage des Hauptsteuerstrichs (falls fest angebracht), des Pinnenlagers, und der Richtung der äußeren Kardanachse abhängt.

Der Steuerstrichfehler darf die in Tabelle 6 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 6 — Steuerstrichfehler

Magnetkomпасse	Zulässiger Steuerstrichfehler
Klasse A	0,5°
Klasse B	1,0°

4.6.3 Reibungsfehler

Bei einer Kompasstemperatur von $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ erfährt die Rose eine Anfangsauslenkung (Werte siehe Tabelle 8) zunächst nach der einen und dann nach der anderen Seite des Meridians. Sie darf nach ihrer Rückkehr um nicht mehr als den in Tabelle 7 angegebenen Reibungsfehler von ihrer Ausgangslage abweichen. Dabei ist H nach 4.4.4 definiert.

Tabelle 7 — Reibungsfehler

Magnetkomпасse	Anfangsauslenkung	Zulässiger Reibungsfehler
Klasse A	2°	Weniger als $(3/H)^\circ$
Klasse B	5°	Weniger als $(9/H)^\circ$

4.6.4 Schleppfehler

Bei einer Kompasstemperatur von $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ und einer Drehung mit einer gleichförmigen Winkelgeschwindigkeit von $6^\circ/\text{s}$ in der Horizontalebene darf die Ablenkung der Rose vom magnetischen Meridian – nach einer Drehung des Kessels um 180° – die in Tabelle 8 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Alternativ darf die Ablenkung der Rose, bei einer gleichförmigen Winkelgeschwindigkeit von $1,5^\circ/\text{s}$, gemessen, nachdem der Kessel um 360° gedreht wurde, auf keinem Kurs die in Tabelle 8 angegebenen Werte überschreiten. Dabei H ist nach 4.4.4 definiert.

Tabelle 8 — Schleppfehler

Magnetkomпасse		Zulässige Ablenkung der Rose	
		Winkelgeschwindigkeit: 6°/s, gemessen nach einer Drehung von 180°	Winkelgeschwindigkeit: 1,5°/s, gemessen nach einer Drehung von 360°
Klasse A	Rosendurchmesser: 200 mm oder mehr	(108/H)°	(54/H)°
	Rosendurchmesser: weniger als 200 mm		(36/H)°
Klasse B			(40/H)°

4.6.5 Induktionsfehler (nur Klasse A)

Wenn die Anordnung der magnetischen Elemente in einem Rosensystem unzulänglich ist, führt die magnetische Induktion in den Kompensiermitteln (Weicheisenkugeln oder ähnliche konventionelle Kompensiermittel) des Koeffizienten D aufgrund dieser Elemente zu einem Kompassfehler. Ein derartiger Fehler wird als Induktionsfehler bezeichnet.

Um die Auswirkungen eines Induktionsfehlers zu vermeiden, muss eine der folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Das Verhältnis des Koeffizienten H zu dem Koeffizienten D darf den Wert 0,08 nicht überschreiten; oder
- der Koeffizient F der sechstelkreisigen Ablenkung, (die durch einen kleinen Magneten mit weniger als 50 mm Länge hervorgerufen wird, der sich der in der gleichen Horizontalebene wie das Magnetsystem und in einem tangentialen Abstand von 40 cm vom Mittelpunkt des Rosensystems befindet), muss kleiner sein als $0,01 \times B$, wobei B der Koeffizient der halbkreisigen Ablenkung ist.

ANMERKUNG Die Koeffizienten B , D , F und H sind in ISO 1069 definiert.

4.6.6 Montagefehler der Peilvorrichtung

Wenn die Peilvorrichtung auf einer Einrichtung am Kompasskessel drehbar gelagert ist, muss ihre vertikale Achse innerhalb von 0,5 mm durch die Pinnenspitze hindurchgehen.

4.6.7 Fehler infolge der Exzentrizität des Deckelrings (nur Klasse A)

Wenn der Deckelring eine Gradteilung hat, muss die durch deren Mittelpunkt hindurchgehende und zur Ebene dieser Teilung verlaufende Senkrechte innerhalb von 0,5 mm durch die Pinnenspitze hindurchgehen.

4.7 Prüfung der Umgebungseinflüsse bei Magnetkompassen (nur Klasse A)

Der Magnetkompass muss den folgenden Prüfungen mit Umgebungseinflüssen nach IEC 60945 unterzogen werden und die entsprechenden Anforderungen erfüllen:

- feuchte Wärme;
- Regen und Gischt.

Zusätzlich darf die Vibrationsprüfung an einem im Kompassstand montierten Kompass nach IEC 60945 durchgeführt werden.

ANMERKUNG Die Prüfung unter Umgebungsbedingungen von Magnetkompassen für Rettungsboote/Bereitschaftsboote sind in H.2.4 angegeben.

5 Kompassstände

5.1 Allgemeines

Es gibt zwei Arten von Kompassständen, die auf in Schiffen zum Einsatz kommen: Typ A1 und Typ A2. Die Auswahl des richtigen Typs ist abhängig vom Schiffstyp, in dem der Kompassstand eingesetzt wird. Die Beschreibung dieser zwei Typen und die an sie gestellten Leistungsanforderungen sind in 5.2 und 5.3 angegeben.

Magnetkompassse und Kompassstände sind zusammen einzusetzen wie in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9 — Arten von Kompassständen

Magnetkompassse	Kompassstände	
Klasse A	Typ A1	Typ A2
Klasse B	Typ A1	Typ A2

5.2 Kompassstandtyp A1

5.2.1 Allgemeines

Ein Kompassstand vom Typ A1 muss so hoch sein, dass sich die Magnete des Rosensystems des Kompasses mindestens 1,0 m über der Standfläche des Kompassstands befindet und die Anforderungen nach 5.2.2 bis 5.2.6 erfüllen.

5.2.2 Konstruktion und Werkstoffe

5.2.2.1 Es darf nur nicht magnetisierbarer Werkstoff von hoher Qualität und genügender Festigkeit für den Bau von Kompassständen des Typs A1 und den Abdeckhauben und Kästen, Konsolen und Befestigungen verwendet werden.

5.2.2.2 Am Kompassstand müssen Vorrichtungen vorhanden sein, die eine Korrektur seiner Richtung in Bezug auf die Vorausrichtung des Schiffs um einen Winkel von nicht weniger als 4° und nicht mehr als 6° ermöglichen.

5.2.3 Vorrichtung zur Kompensierung der Ablenkungen (in Verbindung mit Kompassen der Klasse B)

5.2.3.1 Werkstoff

Werden Kompensiermagnete verwendet, müssen sie aus einem geeigneten magnetisierbaren Werkstoff von hoher Remanenz und einer Koerzitivfeldstärke von mindestens 11,2 kA/m bestehen.

Der Werkstoff zum Kompensieren der induzierten Felder muss eine hohe Permeabilität, eine niedrige Koerzitivfeldstärke und eine vernachlässigbare Remanenz aufweisen.

Es muss möglich sein, eingebaute Magnete in eine Neutralstellung zu bringen oder sie zu entfernen. Eingebaute Magnete zur Korrektur von *B* und *C* dürfen keinen Krängungsfehler verursachen.

5.2.3.2 Kompensierung des horizontalen festen Magnetismus

Kompassstände des Typs A1 müssen mit einer Vorrichtung zur Kompensierung der Ablenkungen durch die Horizontalkomponenten des permanenten Schiffsmagnetfeldes ausgerüstet sein. Diese Vorrichtung muss geeignet sein, einen Koeffizienten B mindestens bis zu $(720/H)^\circ$ und einen Koeffizienten C mindestens bis zu $(720/H)^\circ$ zu kompensieren, wobei H nach 4.4.4 definiert ist.

In den Kompassständen des Typs A1 müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass die Kompensiermagnete nicht so nahe an das Rosensystem kommen können, dass sie durch Verformen des Feldes eine Ablenkung von mehr als $(20/H)^\circ$ auf einem beliebigen Kurs erzeugen, auch nicht bei einer Krängung oder einem Trimm von bis zu 15° .

ANMERKUNG Die Koeffizienten B und C sind in ISO 1069 definiert.

5.2.3.3 Kompensierung des Krängungsfehlers

Kompassstände des Typs A1 müssen eine Vorrichtung zur Kompensierung des Krängungsfehlers haben. Diese Vorrichtung soll einstellbar und geeignet sein, am Ort der Rosenmagnete ein Vertikalfeld im Bereich von $+75 \mu\text{T}$ bis zu $-75 \mu\text{T}$ zu erzeugen.

In den Kompassständen des Typs A1 müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass die Kompensiermagnete nicht so nahe an das Rosensystem kommen können, dass sie durch Verformen des Feldes eine Ablenkung von mehr als $(20/H)^\circ$ auf einem beliebigen Kurs erzeugen, auch nicht bei einer Krängung oder einem Trimm von bis zu 15° , wobei H nach 4.4.4 definiert ist.

5.2.3.4 Kompensierung der Horizontalfelder, die infolge der Induktion des Schiffswerteisens durch die Horizontalkomponente des Erdmagnetfeldes entstehen

Kompassstände des Typs A1 müssen mit einer Vorrichtung zur Kompensierung der horizontalen Magnetfelder ausgerüstet sein, die durch Induktion des Schiffswerteisens durch die Horizontalkomponente des Erdmagnetfeldes entstehen. Diese Vorrichtung muss einen Koeffizienten D bis zu einem Betrag von 10° kompensieren können.

Wenn die Kompassstände vertikal sind und die Kompensation durch Werteisenkugeln oder andere Formteile aus Werteisen bewirkt wird, darf die Mitte der Kompensiermittel nicht weiter als 15 mm von der Horizontalebene durch das Rosenmagnetsystem entfernt sein.

ANMERKUNG Der Koeffizient D ist in ISO 1069 definiert.

5.2.3.5 Kompensierung der Horizontalfelder, die infolge der Induktion des Schiffswerteisens durch die Vertikalkomponente des Erdmagnetfeldes entstehen

Kompassstände des Typs A1 müssen mit einer Vorrichtung zur Kompensierung der horizontalen Magnetfelder ausgerüstet sein, die durch Induktion des Schiffswerteisens durch die Vertikalkomponente der Erdmagnetfelder entstehen. Wenn eine Flindersstange verwendet wird, darf sie im Innern hohl sein, vorausgesetzt, dass der Lochdurchmesser 40 % des Außendurchmessers der Stange nicht übersteigt.

Wenn der Kompassstand vertikal ist, muss der Magnetpol der Kompensiervorrichtung in derselben Horizontalebene wie die Mitten der Rosenmagnete liegen. Wenn eine Flindersstange verwendet wird, muss dabei angenommen werden, dass ihr Magnetpol um $1/12$ ihrer Länge von ihrem Ende entfernt ist.

5.2.3.6 Lage und Befestigung der Kompensiermittel

In den Kompassständen des Typs A1 müssen Vorrichtungen zur Kennzeichnung der Lage der Kompensiermittel nach 5.2.3.2, 5.2.3.3 und 5.2.3.4 vorhanden sein.

Für alle Kompensiermittel müssen Vorrichtungen zur ausreichenden Sicherung der Kompensiermittel nach Durchführung der Kompassregulierung vorhanden sein.

5.2.3.7 Kompensierspulen

Wenn das Schiff mit Spulen für den Magnetischen Eigenschutz (MES) ausgerüstet ist, dürfen Vorrichtungen für die Anbringung von Spulen zur Kompensierung der vom MES erzeugten Störfelder vorgesehen werden.

5.2.4 Genauigkeit der Längsrichtungsmarkierungen

Wenn Längsrichtungsmarkierungen auf Kompassständen vorgesehen sind, müssen sie innerhalb von 0,5° in derselben Vertikalebene liegen wie die in Längsrichtung orientierten Kardanlager.

5.2.5 Beleuchtung

Ein Kompassstand des Typs A1 muss mindestens eine geeignete Vorrichtung zur Beleuchtung der Rose und des Steuerstrichs durch eine von der Hauptstromversorgung des Schiffs und einer Notstromversorgung gespeisten Lichtquelle haben. Neben der Hauptstromversorgung darf eine alternative Stromquelle vorgesehen sein.

Projektions- und Reflexionskompassstände müssen ein klares Bild liefern, das für eine Person am Steuerstand ablesbar ist.

Eine Vorrichtung zur Helligkeitsregulierung der elektrischen Beleuchtung muss vorhanden sein.

Die elektrischen Leuchten, Anbringungs Vorrichtungen und Leitungen dürfen keinen Einfluss auf das Rosensystem haben.

5.2.6 Anforderungen an die Umgebungsbedingungen (nur Klasse A)

Kompassstände des Typs A1 müssen die folgenden Prüfungen nach IEC 60945 bestehen:

- a) feuchte Wärme;
- b) Regen und Gischt; und
- c) Korrosion (Salzsprühnebel).

Zusätzlich darf die Vibrationsprüfung nach IEC 60945 durchgeführt werden.

5.3 Kompassstandtyp A2

5.3.1 Allgemeines

Kompassstände des Typs A2 werden in der Seeschifffahrt verwendet, wenn infolge der Konstruktion des Schiffs ein Kompassstand in voller Größe nicht einsetzbar ist.

In Bezug auf die Höhe werden keine Festlegungen getroffen, vorausgesetzt, dass die Kompassstände die Anforderungen in 5.3.2 und 5.3.6 erfüllen.

5.3.2 Bauart und Werkstoffe

Es darf nur hochwertiger nicht magnetisierbarer Werkstoff von genügender Festigkeit verwendet werden.

5.3.3 Vorrichtung zur Kompensierung der Ablenkungen

5.3.3.1 Werkstoff

Wenn Kompensiermagnete verwendet werden, müssen sie aus geeignetem magnetisierbarem Werkstoff von hoher Remanenz und einer Koerzitivfeldstärke von nicht weniger als 11,2 kA/m bestehen.

Werkstoff zum Kompensieren der induzierten Felder muss eine hohe Permeabilität, eine niedrige Koerzitivfeldstärke und eine niedrige Remanenz besitzen.

5.3.3.2 Kompensierung des horizontalen festen Magnetismus

Kompassstände des Typs A2 müssen mit einer Vorrichtung zur Kompensierung der Ablenkungen durch die Horizontalkomponenten des permanenten Schiffsmagnetfeldes ausgerüstet sein. Diese Vorrichtung muss geeignet sein, einen Koeffizienten B mindestens bis zu $(720/H)^\circ$ und einen Koeffizienten C mindestens bis zu $(720/H)^\circ$ zu kompensieren, wobei H nach 4.4.4 definiert ist.

In den Kompassständen des Typs A2 müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass die Kompensiermagnete nicht so nahe an das Rosensystem kommen können, dass sie durch Verformen des Feldes eine Ablenkung von mehr als $(40/H)^\circ$ auf einem beliebigen Kurs erzeugen, auch nicht bei einer Krängung oder einem Trimm von bis zu 15° .

ANMERKUNG Die Koeffizienten B und C sind in ISO 1069 definiert.

5.3.3.3 Kompensierung des Krängungsfehlers

Kompassstände des Typs A2 müssen eine Vorrichtung zur Kompensierung des Krängungsfehlers haben. Diese Vorrichtung muss einstellbar und geeignet sein, am Ort der Rosenmagnete ein Vertikalfeld im Bereich von $+75\ \mu\text{T}$ bis zu $-75\ \mu\text{T}$ zu erzeugen.

In den Kompassständen des Typs A2 müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass die Kompensiermagnete nicht so nahe an das Rosensystem kommen können, dass sie durch Verformen des Feldes eine Ablenkung von mehr als $(80/H)^\circ$ auf einem beliebigen Kurs erzeugen, auch nicht bei einer Krängung oder einem Trimm von bis zu 15° , wobei H nach 4.4.4 definiert ist.

Magnetfelder, die durch die Vorrichtungen nach 5.3.3.2 und 5.3.3.3 erzeugt werden, müssen innerhalb des von dem Rosensystem überstrichenen Bereichs so homogen wie möglich sein und dürfen in keinem Fall eine bedeutende sechstelskreisige Ablenkung erzeugen.

5.3.3.4 Kompensierung der Horizontalfelder, die infolge der Induktion des Schiffswischeisens durch die Horizontalkomponente des Erdmagnetfeldes entstehen

Kompassstände des Typs A2 dürfen mit einer Vorrichtung zur Kompensierung der horizontalen Magnetfelder ausgerüstet sein, die durch Induktion des Schiffswischeisens durch die Horizontalkomponente des Erdmagnetfeldes entstehen. Diese Vorrichtung muss einen Koeffizienten D bis zu einem Betrag von 7° kompensieren können.

Wenn Kompassstände des Typs A2 vertikal sind und die Kompensation durch Kugeln bewirkt wird, darf die Mitte der Kugeln nicht weiter als 15 mm von der Horizontalebene durch das Rosenmagnetsystem entfernt sein.

ANMERKUNG Der Koeffizient D ist in ISO 1069 definiert.

5.3.3.5 Kompensierung der Horizontalfelder, die infolge der Induktion des Schiffswischeisens durch die Vertikalkomponente des Erdmagnetfeldes entstehen

Kompassstände des Typs A2 dürfen mit einer Vorrichtung zur Kompensierung der horizontalen Magnetfelder ausgerüstet sein, die durch Induktion des Schiffswischeisens durch die Vertikalkomponente des Erdmagnetfeldes entstehen. Wenn eine Flindersstange verwendet wird, darf sie im Innern hohl sein, vorausgesetzt, dass der Lochdurchmesser 40 % des Außendurchmessers der Stange nicht übersteigt.

Wenn die Kompassstände des Typs A2 vertikal sind, muss der Magnetpol der Kompensiervorrichtung in derselben Horizontalebene wie die Mitte der Rosenmagnete liegen. Wenn eine Flindersstange verwendet wird, soll dabei angenommen werden, dass ihr Magnetpol um $1/12$ ihrer Länge von ihrem Ende entfernt ist.

Der Abstand der Vertikalachse einer Flindersstange vom Rosenmittelpunkt muss mindestens das 3,5-Fache der Länge der Rosenmagnete betragen.

5.3.3.6 Befestigung der Kompensiermittel

Für alle Kompensiermittel müssen Vorrichtungen zur ausreichenden Sicherung der Kompensiermittel nach Durchführung der Kompassregulierung vorhanden sein.

5.3.4 Genauigkeit der Längsrichtungsmarkierungen

Damit die Aufstellung genau vorgenommen werden kann, müssen Markierungen der Längsrichtung vorgesehen werden, die innerhalb von $0,5^\circ$ (Klasse B: 1°) in derselben Vertikalebene liegen wie die in die Vorausrichtung orientierte Kardanachse.

5.3.5 Beleuchtung

Ein Kompassstand des Typs A2 muss mindestens eine geeignete Vorrichtung zur Beleuchtung der Kompassrose durch eine von der Hauptstromversorgung des Schiffs und einer Notstromversorgung gespeisten Lichtquelle haben. Neben der Hauptstromversorgung darf eine alternative Stromquelle vorgesehen sein. Bei Projektions- und Reflexionskompassständen müssen diese ein klares Bild liefern, das für eine Person am Steuerstand ablesbar ist. Eine Vorrichtung zur Helligkeitsregulierung der elektrischen Beleuchtung muss vorhanden sein.

Die elektrischen Leuchten, die Anbringungs Vorrichtungen und die Leitungen dürfen keinen Einfluss auf das Rosensystem haben.

5.3.6 Anforderungen an die Umgebungsbedingungen (nur Klasse A)

Kompassstände des Typs A2 müssen die folgenden Prüfungen nach IEC 60945 bestehen:

- a) feuchte Wärme;
- b) Regen und Gischt; und
- c) Korrosion (Salzsprühnebel).

Zusätzlich darf die Vibrationsprüfung nach IEC 60945 durchgeführt werden.

6 Peilvorrichtungen

6.1 Allgemeines

An Kompassen der Klasse A müssen Peilvorrichtungen für den Peilkompass, die den folgenden Anforderungen entsprechen, verwendet werden. Sie dürfen auch bei Kompassen der Klasse B verwendet werden.

Kompassstände des Typs A1 und des Typs A2 dürfen mit einer geeigneten Peilscheibe ausgerüstet sein, die vom Kompassstand entfernt angebracht sein darf.

6.2 Peilgerät

Das Sichtfeld des Beobachters muss auf jeder Seite der Sichtlinie mindestens 5° erfassen.

Es muss möglich sein, Azimutpeilungen von Himmelskörpern und Peilungen von entfernten Objekten zu nehmen, deren Höhen zwischen 5° unter und 60° (10° bei Kompassen der Klasse B) über der Horizontalen liegen.

Die Genauigkeitsanforderungen der beobachteten Azimutpeilungen müssen bei den im Anhang C beschriebenen Peilvorrichtungen im Höhenbereich zwischen 5° unter und 50° über der Horizontalen erfüllt sein.

6.3 Peilvorrichtungen mit Dioptern

Es muss möglich sein, Azimutpeilungen und Peilungen von entfernten Objekten zu nehmen, deren Höhen zwischen 5° unter und 30° über der Horizontalen liegen.

6.4 Libelle

Für Peilvorrichtungen mit Spiegel oder Prisma muss eine Libelle vorhanden sein.

Die Genauigkeit dieser Libelle muss innerhalb von 1° der wahren Horizontalen liegen.

7 Kennzeichnung

Die Magnetkomпасse, Kompassstände und Peilvorrichtungen müssen an der angegebenen Stelle mit den in Tabelle 10 angegebenen Informationen gekennzeichnet sein.

Tabelle 10 — Anforderungen an die Kennzeichnung

Teil	Angabe des Herstellernamens oder andere Mittel zur Typbezeichnung auf:	Angabe der Seriennummer auf:
Magnetkomпасse	Rose Deckelring	Rose Deckelring Kardanring oder -ringe
Kompassstände	Eine beliebige, geeigneten Stelle, zusammen mit der Typbezeichnung	Nicht erforderlich
Peilvorrichtungen	Oberseite der Peilvorrichtungen	Oberseite der Peilvorrichtungen

Wenn eine andere Flüssigkeit als Alkohol verwendet wird, muss diese auf dem Kessel in der Nähe der Füllschraube angegeben werden.

Die Kennzeichnung muss auf dem Baumusterprüfzertifikat (siehe Anhang D) angegeben sein.

8 Bezeichnung

Magnetkomпасse, von denen festgestellt wurde, dass sie diesem Dokument entsprechen, müssen mit den folgenden Beschriftungen, in der angegebenen Reihenfolge, bezeichnet sein:

- Kompassart (Reflexion, Projektion oder Übertragung);
- numerische Verweisung auf dieses Dokument, d. h. ISO 25862;
- Kompassklasse (A oder B);
- Typ des Kompassstands (A1 oder A2); und
- Rosendurchmesser in Millimeter.

BEISPIEL Ein Reflexions-Magnetkompass der Klasse A mit Kompassstand vom Typ A2 und einem Rosendurchmesser von 180 mm wird bezeichnet mit: Reflexions-Magnetkompass ISO 25862 – A– A2 – 180.

Anhang A (normativ)

Prüfung und Zertifizierung von Magnetkompassen für die Seeschifffahrt, Kompassständen und Peilvorrichtungen — allgemeine Anforderungen

A.1 Einleitung

Dieser Anhang enthält die allgemeinen Anforderungen zur Prüfung und Zertifizierung von Magnetkompassen für die Seeschifffahrt, von Peilvorrichtungen und von Kompassständen.

Die Prüfung und Zertifizierung von:

- Magnetkompassen ist in Anhang B festgelegt;
- Peilvorrichtungen ist in Anhang C festgelegt;
- Kompassständen ist in Anhang D festgelegt.

A.2 Anwendungsbereich für Prüfungen

Anhänge B, C und D legen Verfahren für Baumusterprüfungen und Einzelprüfungen und die zulässigen Toleranzen der erforderlichen Leistungsmerkmale fest, um sicherzustellen, dass Magnetkompass, Peilvorrichtungen und Kompassstände die allgemeinen Anforderungen diesem Dokument erfüllen.

A.3 Zu prüfende Kompasstypen

Geprüft werden müssen alle Magnetkompass der Klasse A und Klasse B mit oder ohne Kursübertragung. Alle Kompass, außer Kompass ohne kardanische Aufhängung, die nur als Steuerkompass verwendet werden, müssen mit ihren Kardanringen und äußeren Kardanlagern geprüft werden.

A.4 Prüfbedingungen

Die Baumusterprüfung muss durchgeführt werden, bevor die entsprechenden Geräte in den regulären Betrieb kommen. Baumusterprüfungen werden nur an neuen Geräten durchgeführt.

Einzelprüfungen müssen vor ihrer Verwendung an Bord durchgeführt werden; sie sollten auch regelmäßig und nach Reparaturen am Gerät oder am Wasserfahrzeug selbst durchgeführt werden. Zur Einzelprüfung müssen alle Geräte in einem sauberen und betriebsbereiten Zustand vorgestellt werden.

Wenn nicht anders angegeben, müssen alle Prüfungen bei Temperaturen von $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ durchgeführt werden.

A.5 Zertifizierung

Für Geräte, die entweder die Baumusterprüfungen oder die Einzelprüfungen bestanden haben, muss ein Zertifikat ausgestellt werden, das diese Tatsache sowohl in der Landessprache der Prüfbehörde als auch auf Englisch angibt. Formate für Prüfzertifikate sind am Ende der Anhänge B, C und D enthalten.

Jedes Baumusterprüfungszertifikat gilt ausschließlich für das geprüfte Modell. Im Fall von Änderungen oder technischen Verbesserungen, die sich auf die Übereinstimmung mit diesem Dokument auswirken, muss dem Modell eine neue Bezeichnung oder Kennzeichnung erteilt werden, und die Baumusterprüfung muss wiederholt werden. Alle Änderungen müssen der ursprünglichen Prüfstelle vorgelegt werden, die zu entscheiden hat, ob eine neue Baumusterprüfung notwendig ist.

Kopien des Zertifikats müssen auf Anfrage ausgestellt werden. Sie müssen explizit mit dem Wort „Kopie“ gekennzeichnet sein.

Anerkennungen von Baumusterprüfungszertifikaten und Einzelprüfungszertifikaten zwischen verschiedenen Ländern sind Angelegenheit gegenseitiger Vereinbarung.

Anhang B (normativ)

Prüfung und Zertifizierung von Magnetkompassen für die Seeschifffahrt

B.1 Erklärung des Herstellers

Der Hersteller muss eine schriftliche Erklärung vorlegen, die bestätigt, dass diejenigen Anforderungen erfüllt sind, die nicht während der Baumusterprüfung (siehe B.4) geprüft werden können. Die Erklärung muss folgende Angaben enthalten:

- a) die Koerzitivfeldstärke und das magnetische Moment der Rosenmagnete;
- b) dass die Farbe im Kompasskessel von guter Qualität ist und dass sie sich voraussichtlich in einem Zeitraum von zwei Jahren weder aufgrund einer Temperaturänderung im Bereich von -30 °C bis $+60\text{ °C}$ noch aus einem anderen Grund so verändern wird, dass der Kompass unbrauchbar wird (beispielsweise soll die Ablesbarkeit der Gradteilung nicht durch Verfärbung oder Abblättern beeinträchtigt werden);
- c) dass die Kompassflüssigkeit unter den in b) beschriebenen Bedingungen voraussichtlich keine merkliche Verfärbung aufweisen wird, die den Kompass unbrauchbar macht;
- d) ob gehärtetes oder nichtgehartetes Glas für das obere und untere Deckelglas verwendet wird und dessen Dicke. Alternativ: wenn ein anderer Werkstoff als Glas verwendet wurde, dass seine Festigkeit der von 4,5 mm dickem nichtgehartetem Glas entspricht;
- e) dass sich der Werkstoff der Kompassrose nicht verformen wird;
- f) dass die Trägheitsmomente des Rosensystems in Bezug auf alle horizontalen Achsen durch den Pinnenauflagepunkt einander ungefähr gleich sind;
- g) den vertikalen Abstand zwischen der Mitte der Ebene des Rosenmagnetsystems und der inneren Kardanachse des gelieferten Kompasses,
- h) den Wert der Auflagekraft auf die Pinne bei 20 °C ;
- i) eine Erklärung, dass die inneren und äußeren Kardanlager vom gleichen Typ sind;
- j) die Länge der Stabmagneten oder den Durchmesser des Ringmagneten des Rosensystems.

Zur Prüfung, ob die Angaben in der Erklärung des Herstellers korrekt sind, dürfen Stichproben durchgeführt werden.

B.2 Kennzeichnung

Es muss geprüft werden, ob die Kennzeichnung den Vorgaben nach Tabelle 10 entspricht.

B.3 Kontrolle und Prüfung des Kompasses und der kardanischen Aufhängung

B.3.1 Bauart und Material

B.3.1.1 Zustand des Kompasskessels

Es muss kontrolliert werden, ob der Kompasskessel unbeschädigt und in einem mechanisch einwandfreien Zustand ist. Die Flüssigkeit muss farblos, nicht trübe und ohne Flockenbildung sein. Es darf kein Leck vorhanden sein. Die Farbe, einschließlich der auf der Kompassrose, muss frei von Rissen und Blasen sein.

B.3.1.2 Nicht magnetisierbare Eigenschaften (nur Typprüfung)

Da der Hersteller eine Herstellererklärung abgegeben hat, sind nur Stichproben erforderlich.

Kompasskessel und kardanische Aufhängungen müssen geprüft werden, um ihre nicht magnetisierbaren Eigenschaften zu überprüfen.

B.3.1.3 Verhalten bei hoher Temperatur

Der Kompass ist langsam von Raumtemperatur auf $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ zu erwärmen und auf dieser Temperatur für mindestens 8 h zu halten. Danach darf der Kompass keine mechanischen Beschädigungen, Leckagen oder Blasen aufweisen. Der Zustand der Kompassflüssigkeit und ihrer Farbe darf sich nicht verschlechtern, und das Rosensystem darf sich nicht verformen. Der Kompass muss zufriedenstellend funktionieren und die Anforderungen nach 4.2.6 erfüllen.

Das Rosensystem muss stets in Kontakt mit seiner Pinne bleiben.

B.3.1.4 Verhalten bei niedriger Temperatur

Der Kompass ist langsam von Raumtemperatur auf $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$ abzukühlen und auf dieser Temperatur für mindestens 8 h zu halten. Danach darf der Kompass keine mechanischen Beschädigungen oder Verformungen, Leckagen oder Blasen aufweisen. Die Kompassflüssigkeit darf nicht einfrieren oder sich verfärben, noch darf sie sich in ihre einzelnen Bestandteile auflösen. Es darf keine Flocken- oder Eisbildung in der Flüssigkeit entstehen, und das Rosensystem darf sich nicht verformen. Es darf zu keiner Einschränkung der Funktion des Kompasses kommen, und er muss die Anforderungen nach 4.2.6 erfüllen.

Das Rosensystem muss stets in Kontakt mit seiner Pinne bleiben.

B.3.1.5 Dicke des oberen und unteren Deckelglases (nur Baumusterprüfung)

Die Dicke des oberen und unteren Deckelglases, gemessen mit einer Mikrometerschraube, muss die Anforderungen nach 4.2.5 erfüllen. Da es hierfür erforderlich ist, den Kompass zu öffnen, ist dies erst dann durchzuführen, wenn die anderen Untersuchungen abgeschlossen sind.

B.3.1.6 Kursübertragungssystem

Ein Kursübertragungssystem darf das Ablesen der Rose oder das Peilen mit einer Peilvorrichtung nicht behindern.

B.3.2 Kardanische Aufhängung des Kompasses

B.3.2.1 Ebene der Kardanachsen (nur Baumusterprüfung)

Die Kardanachsen müssen überprüft werden. Sie müssen mit einer Toleranz von 1 mm, wie in 4.2.4 angegeben, in der gleichen Ebene liegen.

Diese Prüfung darf von einer festen horizontalen Referenzebene mit einem geeigneten Maßstab durchgeführt werden.

B.3.2.2 Winkel und vertikaler Schnittpunkt der Kardanachsen (nur Baumusterprüfung)

Die Messung der Winkel der Achsen darf mittels der Gradteilung eines Prüfstandes durchgeführt werden, wobei zunächst die eine und dann die andere Kardanachse in die Vertikalebene gebracht wird, die durch das Zentrum der Gradteilung hindurchgeht. Dazu wird die Kompassaufhängung im Prüfstand gedreht.

Die Bestimmung der Schnittpunkte darf auf einem Prüfstand durch Messung der Verschiebung der Kompassaufhängung in eine Richtung senkrecht zu den beiden Kardanachsen durchgeführt werden.

Die Prüfergebnisse müssen die Anforderungen nach 4.2.4 erfüllen.

B.3.2.3 Neigungsfreiheit innerhalb der kardanischen Aufhängung

Wenn der Kardanring horizontal ausgerichtet ist, muss sich der Kompasskessel frei um die innere Kardanachse bewegen können. Die Messung darf mittels eines Klinometers, das auf das obere Deckelglas oder auf den Deckelring gestellt wird, durchgeführt werden. Die Prüfergebnisse müssen die Anforderungen nach 4.3.1 erfüllen.

B.3.2.4 Horizontallage

Der Kompasskessel muss so ausbalanciert sein, dass sein Deckelring oder das obere Deckelglas sich horizontal einstellt, wenn der Kardanring in der Horizontallage fixiert ist. Dies muss unabhängig davon sein, ob die Peilvorrichtung, ein anderes Zusatzteil oder ein Vergrößerungsglas aufgesetzt ist oder nicht.

Zur Messung muss eine Libelle von entsprechender Empfindlichkeit auf das obere Deckelglas oder den Deckelring aufgelegt werden. Das Ergebnis muss die Anforderung nach 4.2.7 erfüllen.

B.3.2.5 Reibung der inneren Kardanachse

Wenn der Kardanring in der Horizontallage fixiert und der Kompasskessel um $\pm 5^\circ$ geneigt wird, muss er innerhalb von 2° in die Horizontalebene zurückkehren.

Die Prüfung darf mittels eines Klinometers oder einer Libelle durchgeführt werden.

B.3.2.6 Inneres und äußeres Kardanlager (nur Baumusterprüfung)

Die Lager der inneren und äußeren Kardanachsen müssen vom gleichen Typ sein; Kontrolle durch Sichtprüfung.

B.3.3 Kompasskessel

B.3.3.1 Skala für Seitenpeilungen (falls vorhanden)

Wenn der Regelkompass mit einer Peilringsskala zur Messung von Seitenpeilungen ausgestattet ist, muss die Skala in 360° im Uhrzeigersinn eingeteilt sein. Dabei ist Null, durch die Peilvorrichtung betrachtet, die Schiffsvorausrichtung.

Diese Gradeinteilung muss kontrolliert werden.

B.3.3.2 Exzentrizitätsfehler der Peilringsskala (falls Peilringsskala vorhanden)

Sofern ein Peilring vorhanden ist, muss die Senkrechte zur Ebene dieses Rings, die durch das Zentrum der Gradteilung läuft, innerhalb einer Toleranz von 0,5 mm durch die Pinnenspitze gehen.

Dies darf bei demontiertem Kompasskessel geprüft werden, indem die Pinne auf dem Prüfstand zentriert wird, der Kompasskessel gedreht und die Exzentrizität des Peilrings durch das Fernrohr des Prüfstandes beobachtet wird.

Alternativ darf die Untersuchung am geschlossenen Kompass durchgeführt werden, indem der Durchmesser der Gradteilung gemessen und der Richtungsfehler am Prüfstand abgelesen wird. Der maximal zulässige Richtungsfehler ist in Tabelle B.1 als Funktion des Durchmessers der Gradteilung angegeben.

Tabelle B.1 — Maximal zulässiger Richtungsfehler

Durchmesser der Gradteilung mm	Maximal zulässiger Richtungsfehler Grad (°)
115	0,5
142	0,4
190	0,3
280	0,2

B.3.3.3 Genauigkeit der Zentrierung der Peilvorrichtung (nur Baumusterprüfung)

Der Abstand zwischen der Drehachse der Peilvorrichtung (Steg- oder Ringpeildiopter) und der vertikalen Drehachse der Kompassrose von der Pinnenspitze darf nicht größer sein als 0,5 mm.

Je nach Bauart der Peilvorrichtung darf die Drehachse durch eine Einkerbung oder einen Peilzapfen auf dem oberen Deckelglas des Kompasses oder durch die Mitte der Innenseite oder Außenseite des Deckelrings oder durch den äußeren Rand des Kompasskessels definiert sein.

Die Prüfung darf auf einem Kompassprüfstand durch Messung der Verschiebung durchgeführt werden, die erforderlich ist, um die Kompasspinnenspitze, wenn horizontal, und die Drehachse der Peilvorrichtung nacheinander in die Drehachse des Prüfstands zu bringen.

B.3.4 Lagerung des Rosensystems

B.3.4.1 Höhe des Pinnenlagers (nur Baumusterprüfung)

Die Pinnenspitze darf um nicht mehr als 1 mm von der Horizontalebene durch die innere Kardanachse abweichen. Bei Pinnenlagern, die mit einer vertikalen Federaufhängung ausgerüstet sind, muss diese Anforderung erfüllt sein, wenn das Rosensystem vollständig eingetaucht ist.

Wenn der Kompasskessel geöffnet ist, darf die Prüfung mit einem Tiefenmesser durchgeführt werden. Dabei ist der Kompassrand die Referenzebene.

B.3.4.2 Schutz des Rosensystems gegen Verschiebung

Die Rosensystemlagerung im Kompasskessel muss so konzipiert sein, dass das Rosensystem in seine Anfangsposition auf der Pinne zurückkehrt, wenn der Kessel vollständig umgedreht und dann wieder in seine Normallage gebracht wird.

Dies kann durch Besichtigung geprüft werden.

B.3.4.3 Neigungsfreiheit des Rosensystems

Das Rosensystem und der Kompasskessel müssen so gebaut sein, dass sich das Rosensystem frei drehen kann und in seine Normallage zurückkehrt, wenn der Kompasskessel in eine beliebige Richtung um folgende Winkel geneigt wird:

- a) 10°, wenn der Kompasskessel äußere Kardanlager hat und die Anforderungen nach 4.4.2 erfüllt;

b) 30° in anderen Fällen und wenn die Anforderungen nach 4.3.2 erfüllt sind.

Die Kontrolle darf mit einer drehbaren Plattform mit einstellbarer Neigung durchgeführt werden.

B.3.5 Steuerstriche

B.3.5.1 Anzahl der Steuerstriche

Jeder Kompass muss mit einem Steuerstrich versehen sein, der die Schiffsvorausrichtung anzeigt (Hauptsteuerstrich). Dieser Hauptsteuerstrich muss deutlich erkennbar sein und innerhalb von 0,5° in Richtung der Kardanachsen in Längsschiffsrichtung liegen.

Weitere Steuerstriche, die die achtere und die Querschiffsrichtungen anzeigen, sind zulässig. Diese Steuerstriche müssen die Anforderungen nach 4.2.2 erfüllen.

B.3.5.2 Sichtbarkeit von Steuerstrichen

Der Hauptsteuerstrich muss so gestaltet sein, dass die Rose von der Steuerposition aus am Steuerstrich abgelesen werden kann, auch wenn der Kompasskessel nach 4.2.2 geneigt ist. Im Fall eines Kompasses mit kardanischer Aufhängung ist die Verwendung eines ebenen horizontalen Steuerstrichs zulässig (siehe auch 4.5.3).

Die Prüfung darf durch Sichtprüfung in Verbindung mit der Prüfung nach 4.2.2 erfolgen.

B.3.5.3 Breite der Steuerstrichmarkierungen

Die Breite der Steuerstriche darf einen Winkel von 0,5° der Rosenteilung nicht überschreiten.

Die Prüfung darf durch Sichtprüfung erfolgen.

ANMERKUNG Die Breite der Steuerstriche von Magnetkompassen für Rettungsboote/Bereitschaftsboote ist in H.2.3 festgelegt.

B.3.5.4 Abstand zwischen Steuerstrichen und äußerem Rosenrand

Der Abstand zwischen dem (den) Steuerstrich(en) und dem äußeren Rosenrand muss zwischen 1,5 mm und 3 mm liegen, außer bei Projektionskompassen, bei denen der Abstand zwischen 0,5 mm und 1,5 mm liegen muss.

Die Prüfung darf mit einem Spiegellineal ausgeführt werden, das auf den Kesselrand gelegt wird, einem verschiebbaren Mikroskop oder durch direkte Messungen, wenn der Kompass geöffnet ist.

Bei Kugelkompassen gilt dies nur für Baumusterprüfungen und darf bei demontiertem Kompass festgestellt werden.

B.3.6 Rosensystem

B.3.6.1 Kompassrose

B.3.6.1.1 Gradteilung

Die Rose muss – von oben betrachtet – im Uhrzeigersinn fortschreitend in 360 einzelne Grade, beginnend bei Nord, eingeteilt sein. Die Hauptkurse müssen mit den Großbuchstaben „N“, „S“, „E“ und „W“ gekennzeichnet sein; Zwischenkurse dürfen ebenfalls gekennzeichnet sein. Alternativ darf der Nordpunkt durch ein geeignetes Symbol gekennzeichnet sein. Die Rose muss nach Tabelle 2 beziffert sein.

Wenn die Kompassrose auf beiden Seiten bedruckt ist, müssen die Gradteilungen mit einer Toleranz von 0,2° übereinstimmen.

Die Prüfung muss durch Sichtprüfung erfolgen.

B.3.6.1.2 Rosendurchmesser

Der Durchmesser der Kompassrose ist durch Sichtprüfung zu ermitteln; die Ergebnisse müssen die Anforderungen nach 4.5.2 erfüllen.

B.3.6.1.3 Ablesbarkeit

Bei Steuerkompassen müssen die Liniendicke sowie die Höhe der Zahlen und Buchstaben so bemessen sein, dass sie von einer normalsichtigen Person sowohl bei Tageslicht als auch bei künstlicher Beleuchtung ablesbar sind.

Bei Reflexions- und Projektionskompassen muss der Hauptsteuerstrich geprüft werden.

Die Verwendung einer Steuerlupe ist zulässig.

Die Prüfung muss durch Sichtprüfung erfolgen.

Die Ergebnisse müssen die Anforderungen nach 4.5.3 erfüllen.

B.3.6.1.4 Verhältnis des Kompassrosenrands zum Pinnenlager (nur Baumusterprüfung)

Wenn der Deckelring und die Auflagefläche für die Peilvorrichtung horizontal sind, müssen die Gradteilung der Rose, der Steuerstrich (falls punktförmig), die Pinnenspitze und die äußere Kardanachse innerhalb von 1 mm in der Horizontalebene liegen, die durch die kompasskesselfeste Kardanachse hindurchgeht. Diese Messung kann nur bei geöffnetem Kompasskessel erfolgen. Sie kann von einer festen Referenzebene aus mit einem Tiefenmesser durchgeführt werden.

B.3.6.2 Rosenmagnete

B.3.6.2.1 Magnetisches Moment

Das magnetische Moment des Rosensystems darf, abhängig vom Rosendurchmesser, nicht kleiner sein als in Bild 1 angegeben.

Die Prüfung darf mit einem Magnetometer (Ablenkungsverfahren) oder mit anderen geeigneten Verfahren erfolgen.

B.3.6.2.2 Induktionsfehler (nur Baumusterprüfung)

- a) Die Pole der Magnete des Rosensystems müssen so angeordnet sein, dass durch die Wirkung der Kompensiermittel keine sechstel- oder achteckreisigen Ablenkungen erzeugt werden. Das Kriterium hierfür ist das Verhältnis H/D zwischen dem Koeffizienten H der achteckreisigen Ablenkung und dem Koeffizienten D der viertelkreisigen Ablenkung. Das Verhältnis H/D darf nicht größer sein als 0,08.

Zur Prüfung muss der Vier-Kugel-Test nach Meldau oder ein anderes gleichwertiges Verfahren angewendet werden.

Wenn mit dem Meldau-Verfahren geprüft wird, muss der Kompass in einem Kompassstand montiert sein und zwei Weicheisenkorrektoren – einander diametral gegenüber und symmetrisch zum Drehzentrum – angebracht werden. Die Anordnung mit den beiden Weicheisenkorrektoren muss dann um den festen Kompass gedreht und der Koeffizient D ermittelt werden.

Zur Kompensation der viertelkreisigen Ablenkung müssen zwei zusätzliche, identische Korrektoren in gleichem Abstand von der Mitte angeordnet werden, deren Verbindungslinie rechtwinklig zu der des ursprünglichen Paares verläuft.

Die Anordnung der vier Weicheisenkorrektoren muss dann um den Kompass gedreht und der Koeffizient H bestimmt werden.

Aus diesen Werten ergibt sich das Verhältnis von Koeffizient H zu Koeffizient D .

Das Prüfergebnis muss die Anforderungen nach 4.6.5 a) erfüllen.

- b) Der Koeffizient F der sechstelkreisigen Ablenkung, verursacht durch einen kleinen Magneten kürzer als 50 mm, der in der gleichen Horizontalebene wie das Rosensystem und in einem tangentialen Abstand von etwa 400 mm von der Mitte des Rosensystems platziert ist, ist kleiner als 0,01 B, wobei der Koeffizient der halbkreisigen Ablenkung ist.

Das Prüfergebnis muss die Anforderungen nach 4.6.5 b) erfüllen.

B.3.6.2.3 Koerzitivfeldstärke (nur Baumusterprüfung)

Die im Rosensystem verwendeten Magnete müssen aus einem geeigneten magnetisierbaren Werkstoff sein, der eine hohe Remanenz und eine hohe Koerzitivfeldstärke aufweist.

B.3.6.2.4 Änderung in der Neigung, wenn die Vertikalkomponente der magnetischen Flussdichte geändert wird (nur Baumusterprüfung)

Die Neigung der Rose des Rosensystems, nachdem dieses ausbalanciert und in dem Kessel zusammengebaut ist, darf $0,5^\circ$ in der O-W Richtung und $(0,5 + 0,03 \delta)^\circ$ in der N-S Richtung nicht überschreiten. Dabei ist δ der Absolutwert der algebraischen Differenz zwischen den Werten der Vertikalkomponente der magnetischen Flussdichte in Mikrottesla an einem Ort und einem beliebigen anderen Ort.

Bei konventionellen Flüssigkeitskompassen muss die Prüfung durchgeführt werden, wenn der Kessel auseinandergebaut ist, oder – wenn er geschlossen ist – mit Hilfe eines geeigneten optischen Geräts. Bei anderen Kompassen darf die Prüfung bei auseinandergebautem Kessel durchgeführt werden.

B.3.6.3 Einschwingzeit

Nach einer Anfangsauslenkung der Rose von 90° aus dem magnetischen Meridian darf die Zeit in Sekunden, die sie benötigt, um endgültig in einen Bereich von 1° um den magnetischen Meridian zurückzukehren, die in 4.4.4 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Dies ist auf der anderen Seite des Meridians zu wiederholen und der Mittelwert zu bilden.

B.3.7 Genauigkeit

B.3.7.1 Richtungsfehler

Der Richtungsfehler muss nach diesem Unterabschnitt gemessen werden. Die Ergebnisse müssen die Anforderungen nach 4.6.1 erfüllen.

Die Prüfung darf in einem Kompassprüfstand durchgeführt werden. Nachdem das Zentrum der Kompassrose in die Drehachse des Prüfstands gebracht wurde, kann der Richtungsfehler an der Gradteilung der Rose mit einem Teleskop oder einem anderen geeigneten Mittel abgelesen werden, wenn vorher die vertikale Sichtebe, die durch die Drehachse hindurchführt, in die magnetische Nordrichtung ausgerichtet worden ist. Diese Messung muss auf mindestens vier äquidistanten Kursen durchgeführt werden. Bei der Messung muss leicht auf obere Deckelglas geklopft werden, um eventuelle Reibungsfehler auszuschließen (siehe 4.6.3).

In Fernkompassen bezieht sich der Richtungsfehler auf den Kompass ohne Sensor. Der Sensor eines Fernkompasses muss so angebracht sein, dass der Einfluss auf das Rosensystem die zulässigen Werte nach 4.6.1 nicht überschreitet.

ANMERKUNG Wird die Prüfung im Kompasskessel durchgeführt, schließt der resultierende Wert die Ablenkung infolge von magnetisierbarem Werkstoff im Kompass und/oder im Fluxgate ein.

B.3.7.2 Steuerstrichfehler

Der Steuerstrichfehler ist ein konstruktionsbedingter Fehler beim Kompasskessel und bei der kardanischen Aufhängung, der von der relativen Lage des Hauptsteuerstrichs (falls fest angebracht), des Pinnenlagers, und der Richtung der äußeren Kardanachse abhängt.

Für Kompassse mit einem beweglichen Steuerstrich und einer Hilfsteilung zur Korrektur des Koeffizienten A , wie auch bei Fernkompassen oder bei Kompassen für Selbststeueranlagen mit einem drehbaren Kompasskessel, muss der Steuerstrich vor der Prüfung in die Nulllage gebracht werden.

Der Steuerstrichfehler darf die Werte nach 4.6.2 nicht überschreiten.

Für Kompassse mit einem beweglichen Steuerstrich ohne Hilfsteilung oder andere Mittel zur Sicherung einer definierten Lage des Steuerstrichs in Bezug auf die Richtung der äußeren Kardanachse, oder für Kompassse ohne kardanische Aufhängung wie beispielsweise Kugelkompassse, die nur für Steuerzwecke verwendet werden, ist der Steuerstrichfehler undefiniert und kann nicht bestimmt werden.

Die Prüfung darf auf einem Kompassprüfstand durchgeführt werden. Dabei wird die äußere Kardanachse in die vertikale Sichtebeine gebracht, die durch das Zentrum des Prüfstands hindurchgeht, und am Nonius der Gradteilung des Prüfstandes abgelesen. Danach muss die Pinnenspitze ins Zentrum des Prüfstandes gebracht und die Kompasshalterung gedreht werden, bis der Steuerstrich in der vertikalen Sichtebeine liegt.

Der Drehwinkel ist der Steuerstrichfehler.

B.3.7.3 Reibungsfehler

Nach einer Anfangsauslenkung der Rose von 2° , zunächst nach der einen und dann nach der anderen Seite des Meridians, muss sie innerhalb des Wertes nach 4.6.3 in ihre Ausgangslage zurückkehren.

Bei der Prüfung muss die Rose um 2° ausgelenkt werden. Dabei wird sie mindestens 10 s in dieser Lage gehalten und danach losgelassen. Die Prüfung muss mit einer Auslenkung der Rose nach der anderen Seite der Nordrichtung wiederholt werden. Der größere der beiden erhaltenen Werte ist als der Reibungsfehler definiert.

Das Ablesen darf an der Steuerstrichmarkierung oder, mit höherer Genauigkeit, am Fernrohr eines Kompassprüfstandes durchgeführt werden.

B.3.7.4 Schleppfehler

Bei einer gleichförmigen Winkelgeschwindigkeit des Kompasses von $6^\circ/\text{s}$ in der Horizontalebene darf die Ablenkung der Rose vom magnetischen Meridian, nachdem der Kessel um 180° gedreht wurde, den Wert nach 4.6.4 nicht überschreiten.

Alternativ darf bei einer gleichförmigen Winkelgeschwindigkeit von $1,5^\circ/\text{s}$ die Auslenkung der Rose – gemessen, nachdem der Kessel um 360° gedreht wurde – auf keinem Kurs die in Tabelle 8 angegebenen Werte überschreiten.

Die Messung muss begonnen werden, nachdem der Kompass um 360° gedreht wurde. Nachdem der Kompassflüssigkeit genügend Zeit gegeben wurde, sich zu beruhigen, muss die Messung in der entgegen gesetzten Drehrichtung wiederholt werden. Der Mittelwert der erhaltenen Werte gilt als Schleppfehler des Kompasses.

Etwaige unregelmäßige Bewegungen des Rosensystems, die während der Prüfung bemerkt werden und höher sind als $(9/H)^\circ$, sollten untersucht werden. Mögliche Ursachen der Unregelmäßigkeiten können sein:

- a) Reibung der Pinne;