

**Maschinenbauliche und elektrische Einrichtungen****1. Allgemeines**

Grundsätzlich sind bei Neubauten u.a. SOLAS 74/88, die Schiffssicherheitsverordnung (SchSV) vom 18.09.1998 (Artikel 2 der Ersten Schiffssicherheitsanpassungsverordnung - BGBl. I S. 3013) in der jeweiligen Fassung sowie die Unfallverhütungsvorschriften für Unternehmen der Seefahrt, in der Fassung vom 01. Januar 2011 zu berücksichtigen. Die nachstehend aufgeführten Anforderungen, die allgemein für Betriebsräume (siehe UVV See § 43) gelten, sind Teil der Vorschriften, Richtlinien und Merkblätter oder sie stellen allgemein anerkannte Regeln der Technik dar.

Wir bitten Sie, diese Anforderungen bereits bei der Planung zu beachten.

**2. Einzureichende Unterlagen****2.1 Maschinenraum-Einrichtungspläne**

Der Dienststelle Schiffssicherheit ist von einer anerkannten Klassifikationsgesellschaft ein geprüfter Maschinenraum-Einrichtungsplan einzureichen.

Bei Schiffen, auf denen die Abstände vom Flurboden zum nächsthöheren Deck und innerhalb des Decks geringer als 3,00 m sind, muss die Festlegung der Flucht- und Verkehrswege (Verkehrswege s. Nr. 3.4) in der Seitenansicht und Draufsicht durch grüne Schraffur maßstabsgerecht erfolgen (0,6 m Breite, 2,00 m Höhe). Sind die Deckabstände größer als 3,00 m, können die Flucht- und Verkehrswege durch grüne durchgezogene Linien hervorgehoben werden. Diese Flucht- und Verkehrswege sind unbedingt freizuhalten.

**2.2 Lüftungsanlagen für Maschinenräume**

**Anhang 1** Angaben über die Lüftungsanlage im Maschinenraum sind der Dienststelle Schiffssicherheit dreifach entsprechend **Anhang 1** "Lüftungsanlagen in Maschinenräumen (Vordruck Lü)" einzureichen.

**2.3 Notstromquellen und Notverbraucher**

**Anhang 2** Angaben über Notstromquellen und Notverbraucher sind der Dienststelle - Schiffssicherheit entsprechend **Anhang 2** "Notstromquellen und Notverbraucher auf Frachtschiffen" einzureichen (Vordruck Nt).

**2.4 Bauliche Maßnahmen zur Verhütung der Meeresverschmutzung**

**Anhang DE.19** Das Standardschreiben " Bauliche Maßnahmen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Öl, Abwasser und Müll für Seeschiffe nach MARPOL 73/78 und dem HELSINKI- Übereinkommen " (Vordruck MARP) ist einzureichen

- 2.5 Lärminderungsmaßnahmen für Maschinen-, Unterkünfte- und Brückenbereich

**Anhang DE.15** Das Standardschreiben "Lärminderungsmaßnahmen für Maschinen-, Unterkünfte- und Brückenbereich (Vordruck LÄRM) ist einzureichen.

### **3. Maschinenbauliche Einrichtungen**

- 3.1 **Beschriftungen, Hinweise, Gebote und Verbote** sollten durch allgemein verständliche Bilder oder Symbole dargestellt werden, die in Normen, in IMO-Dokumenten (vgl. IMO-Entscheidung A.603(15) und 760(18)) usw. vorgegeben sind.

An den Aggregaten, Maschinen und Rohrleitungen sind die **Beschriftungen in der an Bord gesprochenen Arbeitssprache** vorzunehmen (vgl. SOLAS 74/88 Kap. II-1, Reg. 26, IMO-Entscheidung MSC 57(67), MSC67/22 Add. I und ISM Code Res. A.741(18) 6.6.

**Anhang 3** Die Betriebsanleitungen sind gemäß **Anhang 3** abzufassen.

- 3.2 **Treppen** in Betriebsräumen sollen nach DIN 83206 aus Stahl hergestellt sein. Sie sollen möglichst in Schiffsängsrichtung angeordnet sein. Treppen in Maschinenräumen bis zu vier Stufen und über Wellenleitungen dürfen in Schiffsquerrichtung eingebaut sein.

Die Treppeneneigung, bezogen auf die Waagerechte, darf 60° nicht überschreiten. Die lichte Höhe über den Treppen muss, gemessen an Vorkante Stufe, 2,00 m betragen. Ist die maximale Höhe zwischen zwei Treppenabsätzen größer als 3,70 m, müssen diese durch Podeste unterteilt werden. Die Auftrittsflächen vor Treppen und von Treppenabsätzen dürfen 600 mm x 600 mm nicht unterschreiten. Die Stufenhöhe soll höchstens 230 mm, die Stufenbreite 140 mm betragen. Der Stufenabstand muss vollkommen gleichmäßig sein. Die oberste Stufe ist entsprechend DIN 83206 mit 250 mm Breite auszuführen. Unter den Treppen, die über freien Räumen und Verkehrswegen angeordnet sind, sind Schmutzfangbleche (Schutzbleche) nach DIN 83208 anzuordnen. Am oberen Treppenzugang dürfen keine Fußleisten bzw. Stoßkanten zur Vermeidung von Stolpergefahren vorhanden sein. Vergleiche DIN 83204, 83205, 83206, 83207, 83208.

Auf Schiffen mit einer Bruttoreaumzahl von mehr als 6000 sind Treppen in Betriebsräumen, in denen Querschubanlagen angeordnet sind, vorzusehen. Auf Schiffen mit einer Bruttoreaumzahl bis 6000 sind - soweit möglich - Treppen anzuordnen. Eine Steigleiter kann bis 3,00 m über Oberkante des Querstrahlkanals angeordnet werden.

- 3.3 An höhergelegenen Arbeits- bzw. Montageplätzen sind geschlossene **Grätinge** vorzusehen.
- 3.4 Die lichte Höhe von Verkehrswegen in Betriebsräumen muss mindestens 2,00 m über Deck betragen, die lichte Breite darf auch bei Einbauten 600 mm nicht unterschreiten. **Verkehrswege** sind Wege zu betriebswichtigen Aggregaten und Anlagen, wie z.B. Hauptantriebsmaschinen, Hilfsdieselmotoren, Dampfkesselanlagen, Erhitzer von Wärmeübertragungsanlagen, Turbogeneratoren, Separatoren, Pumpen und Schalttafeln usw. und Wege um

Hauptantriebsmotoren und an den Längsseiten der Hilfsdieselmotoren und Wege zu abgeschlossenen Räumen.

**Verkehrsgänge zwischen den Unterkunftsräumen** der für den Maschinendienst vorgesehenen Besatzungsmitglieder und Maschinenräumen müssen in vollkommen wind- und wettergeschützter Ausführung vorhanden sein und mit Handläufen oder anderen Vorkehrungen zum Festhalten ausgestattet sein

Der **Hauptzugang zum Rudermaschinenraum** ist als Verkehrsweg auszuführen. Können die Abmaße für Verkehrswege bei Spezialschiffen, wie Ro-Ro-Schiffen, nicht eingehalten werden, so sind der Dienststelle Schiffssicherheit Zeichnungen über den Hauptzugang einzureichen.

- 3.5 Im Bereich von **Arbeitsplätzen**, wie z.B. Werkstätten, Maschinenkontrollräumen und Wachräumen, ist eine lichte Höhe von mindestens 2,00 m einzuhalten.
- 3.6 Die **Fluchtwege** im Bereich des Maschinenraumes und die Türen zu Notausstiegen sind auffällig und dauerhaft zu kennzeichnen (siehe auch SOLAS Kap. II-2, Reg. 3.2.5). Die Schilder mit den Symbolen müssen den Rettungszeichen nach DIN 4844 bzw. ISO 7010 entsprechen. Rettungszeichen müssen hinterleuchtet oder lang nachleuchtend ausgeführt sein. Zu den Fluchtwegen gehören die Verkehrswege, die vom Fahrstand an der Hauptantriebsanlage, Maschinenkontrollraum, Wachraum, Werkstätten, von der Hilfsdieselstation, Separatorenstation und von sonstigen ständigen Arbeitsplätzen zu den Hauptniedergangstreppe(n) und/oder zu allen Türen des umschachteten Notausgangs führen. Für den Flurboden und für jedes Deck unterhalb des Hauptdecks sind mindestens je zwei Schilder vorzusehen. Führen Fluchtwege von geschlossenen Räumen über angeschlossene Nebenräume zu umschachteten Notausgängen, so sind diese ebenfalls zu kennzeichnen.
- 3.7 **Türen** von Nebenräumen im Hauptmaschinenraum, wie Maschinenkontrollräume, Wachräume, Werkstätten, Hilfsdieselräume und sonstige Nebenräume, sowie Türen von umschachteten Notausgängen müssen in den Maschinenraum aufschlagen. Türen in Schotten, welche die Begrenzungsflächen für die CO<sub>2</sub>-Beflutung darstellen und Türen von Werkstätten, müssen nach der Schiffsausrüstungsrichtlinie 96/98/EG (Maritime Equipment Directive-MED) zugelassen sein.
- 3.8 Die Zugangstüren zu den Maschinenräumen und die Türen der Notausstiege innerhalb des Maschinenraumes müssen mit **Selbstschließern** ausgerüstet sein. Die zum Hauptmaschinenraum führenden Türen der im Fluchtweg liegenden Nebenräume müssen mit Selbstschließern versehen sein.
- 3.9 Es ist ein umschachteter **Notausgang**, der unmittelbar vom Flurboden des Maschinenraumes aus zugänglich ist, vorzusehen (vgl. SOLAS Kap. II-2, Reg. 13). Der umschachtete Notausgang darf nicht in das Maschinenraum-Lüftungssystem einbezogen werden.

Die Zugänge zum umschachteten Notausgang müssen so weit wie möglich von der zweiten stählernen Leitergruppe (Niedergangstreppe) entfernt sein. Maschinenkontrollräume, Wachräume, Werkstätten, Hilfsdieselräume und ähnliche Nebenräume im Bereich der Maschinenanlage sollten ebenfalls einen Notausstieg haben. Auf diesen Notausstieg kann dann verzichtet werden, wenn ein Zugang von diesen geschlossenen Räumen zum umschachteten Notausgang

möglich ist oder wenn die abgeschlossenen Räume nebeneinander oder übereinander angeordnet sind, untereinander mit Türen verbunden sind und einer der Räume zu einem Bereich außerhalb des Maschinenraumes führt. Der lichte Querschnitt der Notausstiegsschächte muss mindestens 800 mm x 800 mm ausgeführt sein (SOLAS Kap.II-2, Reg.4.1/4.21 und MSC/Circ.847). Die Aufstiegsleitern können in dieser Fläche eingeschlossen sein. Steigleitern müssen der DIN 83202 entsprechen. Die Sprossen müssen aus Vierkantstahl bestehen, wobei diese spitzkant nach oben gestellt sind (vgl. UVV See §87(5)). Die Leitern dürfen nicht zueinander versetzt sein, um Absturzgefahren auszuschließen. Die lichte Breite der Notausstiegstüren muss mindestens 800mm betragen.

Wellentunnel mit einer Schottschiebetür zum Hauptmaschinenraum sollten einen Notausstieg haben, der zu einem Deck führt, von dem aus ein Fluchtweg ins Freie geht. Wellentunnel ohne Schottschiebetür mit einer Länge von mehr als 15,00 m und Wellentunnel ohne Schottschiebetür von Maschinenräumen, in denen der umschachtete Notausgang im vorderen Bereich angeordnet ist, mit einer Länge von mehr als 7,00 m sollten einen Notausstieg haben. Für Notausstiege aus Nebenräumen genügt ein lichter Querschnitt von 600 mm x 600 mm. Der Notausstieg aus dem Rudermaschinenraum ist gemäß SOLAS Kap. II - 2, Reg. 4.2.2 auszuführen.

- 3.10 **Begehbare Bodenflächen und Bodenbeläge** in Betriebsräumen müssen rutschhemmend sein. Hierzu gehören z.B. Plattformdecks innerhalb des Maschinenraumes und Bodenflächen in Rudermaschinenräumen. Begehbare Bodenflächen und Bodenbeläge müssen den Anforderungen "Bodenflächen und Bodenbeläge in Unterkunfts- und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr" hinsichtlich der Bewertungsgruppen "R" entsprechen.  
(vgl. UVV See § 94 b)
- 3.11 Freiliegende sich bewegende Teile und umlaufende Wellen müssen mit **Schutzvorrichtungen** versehen sein (vgl. ILO134/Art.4c). Schutzvorrichtungen müssen auch außerhalb von Verkehrswegen und Arbeitsbereichen angeordnet sein. Dazu gehören z.B. auch Kupplungen von Antriebswellen von höher im Vergleich zum Flurboden angeordneten Wellengeneratoren. In zugänglichen Bereichen unterhalb der Flurplatten sind für vorstehend genannte Bauteile Schutzvorrichtungen vorzusehen.
- 3.12 Der Aufstellungsbereich von **Rudernanlagen** muss durch ein Schott vom Hauptmaschinenraum getrennt sein. Der Ruder- und Hauptmaschinenraum kann durch eine selbstschließende Tür verbunden sein (vgl. SOLAS Kap. II-1, R 29, Abs. 13.1). Von dieser Ausführung darf nur in Ausnahmefällen mit Zustimmung der Dienststelle Schiffssicherheit abgewichen werden.
- 3.13 **Montageluken** im Maschinenbereich müssen gegen das Herabfallen von Personen und Gegenständen gesichert sein (UVV See § 103(6)). Montageöffnungen dürfen nicht im Bereich von Türen und Zugängen von Räumen angeordnet werden. Die Anordnung von Montageöffnungen in Verkehrswegen und Arbeitsbereichen ist zu vermeiden. Nach Möglichkeit sind die Lukendeckel geteilt und in Schiffsquerrichtung aufklappbar auszuführen, um das Herabrollen von Gegenständen zu vermeiden. Die Stirnseiten der aufgeklappten Lukenhälften sind in vorgeschriebener Weise abzusichern. **Türen** zu Werkstätten und Montagetüren in Schotten, welche die Begrenzungsflächen für die CO<sub>2</sub>-Beflutung darstellen und die gleichzeitig

Türen im Zuge von Verkehrswegen sind, müssen ungeteilte oder vertikal geteilte Türen nach MED zugelassen sein.

- 3.14 Haupt- und Hilfsmaschinenräume und deren Nebenräume, wie z.B. Maschinenkontrollräume, Werkstätten und Wachräume, und Rudermaschinenräume dürfen keine Außenfenster und keine **Fenster** haben, die zu Wohnräumen führen.
- 3.15 **Hauptantriebsmotoren** müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die eine selbsttätige Abstellung des Hauptantriebsmotors bei Ausfall der Schmierölversorgung sicherstellen (SOLAS Kap.II-1, Reg. 27.5).  
Sprossen von Steigeisen in begehbaren Kurbelräumen der Hauptantriebsmotoren müssen aus hochkantstehendem Vierkantstahl bestehen. Die begehbaren Flächen der Grundplatten dieser Motoren müssen rutschhemmend ausgeführt sein oder es müssen entsprechende Vorrichtungen zur Verfügung stehen, um ein unfallsicheres Betreten des Kurbelraumes sicherzustellen.
- Die Bedienelemente von **Hauptantriebsanlagen und Verstellpropelleranlagen** müssen an den Maschinenfahrständen so ausgeführt sein, dass sie gegen unbeabsichtigtes Betätigen bei Instandhaltungsarbeiten an den Anlagen mechanisch gesichert werden können (UVV See § 151(3)).
- 3.16 Für den Antrieb von Rettungsbooten, Bereitschaftsbooten und schnellen Bereitschaftsbooten müssen die Inbord- und Außenbordmotoren nach EU-Richtlinie 96/98/EG des Rates über Schiffsausrüstung bzw. nach IMO-Entscheidung MSC.48(66) (LSA-Code) und MSC.81(70) und in den geltenden Fassungen zugelassen sein.  
Es sind eine kurzgefasste, wetterfeste Betriebsanleitung, Werkzeuge und Ersatzteile an Bord zu geben.
- 3.17 Kraftbetriebene **Drehvorrichtungen von Motoren und Turbinen** müssen so beschaffen sein, dass jeweils nur eine Steuereinrichtung in Betrieb ist. Drehvorrichtungen von Motoren müssen darüber hinaus so beschaffen sein, dass der Kraftantrieb nach dem Loslassen der Steuereinrichtung und bei einem Fehler in der Steuerleitung bei Leitungsbruch oder Kurzschluss ausgeschaltet wird. Hauptmotoren und Turbinenanlagen müssen Einrichtungen besitzen, die das Anfahren nur bei ausgerückter Drehvorrichtung gestatten. Für das Ausrichten der Verzahnung der Drehvorrichtung mit der Verzahnung des Schwungrades dürfen nur Handräder mit Vollscheiben verwendet werden. Der Kraftantrieb der Drehvorrichtung muss vor dem Aufsetzen des Handrades, z.B. durch den Aufsetzvorgang des Handrades oder durch das Abnehmen der Schutzkappe, selbsttätig ausgeschaltet sein (siehe auch UVV See § 151).
- 3.18 Ein abgeschlossener **Maschinenkontrollraum** oder **Wachraum** und eine abgeschlossene **Werkstatt** müssen auf Seeschiffen mit einer Bruttoreaumzahl von 1000 und mehr vorhanden sein. Diese Räume müssen im Bereich des Maschinenraumes liegen, durch Schotte oder Wände abgeschlossen und durch Türen zu begehen sein. Wachraum und Werkstatt können auch zu einem Raum zusammengefasst sein. Wenn nicht zwingende bauliche Gründe dem entgegenstehen, ist die Hauptschalttafel in dem Maschinenkontrollraum bzw. auch Wachraum anzuordnen.

- 3.19 Die Hauptantriebsanlage muss einen **Maschinenfahrstand** gemäß SOLAS Kap. II-1, Reg. 31 haben. Der Maschinenfahrstand kann direkt am Motor oder im Maschinenkontrollraum angeordnet sein.  
Das Bedienungssystem des Maschinenfahrstandes muss unabhängig von Brückenfernbedienungssystemen sein.
- 3.20 Die Einrichtungen und der Betrieb der **Dampfkesselanlage** unterliegen der „Richtlinie über den Bau und die Ausrüstung für Dampferzeuger“ in der Fassung vom April 2008, die der **Aufzugsanlagen** der Betriebssicherheitsverordnung.
- 3.21 Die **Druckbehälter** (ortsfest) sind so anzuordnen und zu lagern, dass innere und äußere Besichtigungen und Wasserdruckproben durchgeführt werden können. Über die durchgeführten Prüfungen an den Druckbehältern müssen Prüfunterlagen vorgelegt werden können. Geschlossene **Warmwasserbereiter** sind gegen unzulässige Drucküberschreitung mit einem Membransicherheitsventil in der Kaltwasserzuleitung, einem Temperatursicherheitsbegrenzer und einem Temperaturregler auszurüsten.  
(EN ISO 15748-1/2002)

- 3.22 Die Berechnung der Luftvolumenströme erfolgt nach der DIN EN ISO 8861 “Maschinenraum-Lüftung in Schiffen mit Dieselmotoren” und muss den Anforderungen “Lüftungsanlagen für Maschinenräume” (**Anhang 4**) entsprechen. Die Maschinenraumlüftung muss jederzeit genügend Luft für die Verbraucher herbeiführen. Dieses ist nicht gegeben, wenn die Lüftung ausschließlich über Öffnungen erfolgt, die mit Verschlüssen gemäß dem Gesetz zu dem Internationalen Freibord-Übereinkommen von 1966/88 (Anlage I, Regel 19) versehen werden müssen.

Im Anhang 4 erfolgen Ausführungen zu nachstehenden Themen der Maschinenraumlüftung: Zuluftöffnungen und Austrittsgeschwindigkeiten, Fortluftöffnungen und Ablüfter (u.a. Fortluftöffnung mit feststehenden Jalousien), Durchlüftung der Räume, Sekundärsysteme und Druckverluste von Kulissenschalldämpfern.

- 3.22a Die **Lüftung in Betriebsräumen** muss unter Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse ausreichend sein

Ständige Arbeitsplätze wie z.B. Maschinenkontrollräume, Wachräume, Werkstätten, Separatorenstationen innerhalb des Maschinenraumes, Prüfstände für Brennstoff-Einspritzventile, Maschinen- und Kesselfahrstände und Bereiche in denen Hilfsmaschinen aufgestellt sind, die der laufenden Bedienung und Wartung sowie der Reinigung bedürfen, müssen unter Berücksichtigung der Arbeitsverfahren und der körperlichen Beanspruchung der Versicherten gesundheitlich eine zuträgliche Raumtemperatur und Luftgeschwindigkeit aufweisen.

- 3.23 **Schlauchleitungen in Hydrauliksystemen**, die aus Schläuchen und Armaturen bestehen, müssen Hochdruck-Schlauchleitungen sein und den Anforderungen der DIN 20066 und in der jeweils gültigen Fassung genügen. Hydraulikschlauchleitungen in Maschinenräumen müssen flammenbeständig ausgeführt und von einer anerkannten Klassifikation typenzugelassen sein. Schläuche dürfen nur in begrenztem Umfang verwendet werden.  
(MSC/ Circ. 647 , Anl. 6/2)

- 3.24 **Abfallverbrennungsanlagen** müssen nach MEPC.76(40) zugelassen sein.
- 3.25 **Ammoniak-Kälteanlagen** dürfen nicht eingebaut werden. Unter bestimmten Bedingungen darf Ammoniak ausschließlich für Ladungskühlanlagen eingesetzt werden.
- 3.26 **Vorrattanks und ortsfeste Vorratsbehälter für Betriebs- oder Hilfsstoffe** müssen durch Rohrleitungen mit den Bereichen, in denen die Betriebs- oder Hilfsstoffe in der Regel verbraucht werden, verbunden sein. Betriebs- oder Hilfsstoffe in diesem Sinne sind z.B. Schmieröl für Hilfsdieselmotoren und für kleinere Hauptantriebsmotoren, Zylinderöl oder Brennstoffzusätze. Die vorstehend genannten Bereiche können z.B. die Hilfsdieselmotorenstation, Zylinderstation, Brennstoffzusatz-Dosierstelle oder die Werkstatt sein
- Anhang 5** 3.27 **Rohrleitungen** in Betriebsräumen müssen nach ISO 14726 eindeutig und dauerhaft gekennzeichnet sein. Sie müssen den Anforderungen (**Anhang 5**) "Kennzeichnung von Rohrleitungen auf Seeschiffen" entsprechen.
- 3.27a **Rohrleitungen**, die gesundheitsgefährdende Gase oder Flüssigkeiten führen, dürfen nicht im Unterkunftsbereich und nicht in Aufstellungsräumen von Lüftungs- und Klimaanlage installiert werden. Die Verlegung von Propangasleitungen zu Haushaltszwecken ist auf dem kürzesten Wege gestattet. Auch Sammelleitungen der CO<sub>2</sub>-Feuerlöschanlage können in Betriebsgängen auf dem kürzesten Weg verlegt werden, wenn es baulich nicht anders möglich ist (Verordnung über die Unterbringung der Besatzungsmitglieder an Bord von Kauffahrteischiffen vom 08. Februar 1973-Wohnraumverordnung).
- 3.28 **Aussussleitungen** dürfen im Fierbereich der Rettungsboote und Rettungsflöße nicht vorgesehen werden. Sollte es unumgänglich sein, müssen die zugehörigen Pumpen vom Bootsdeck her abschaltbar sein.
- 3.29 Für jeden Maschinenraum auf Seeschiffen einschließlich der Fischereifahrzeuge ist ein **Bilgen-Niveaularm** vorzusehen.
- Lenzbrunnen** in der Maschinenraumbilge sind vom Volumen her so auszuführen, dass der Niveaularm nicht innerhalb von 16 Stunden bei normalem Leckwasseranfall anspricht. Eine selbsttätige Ablenzung ist nur mit der angehängten Pumpe der Entöleranlage in Verbindung mit einer Alarmvorrichtung zulässig, die bei zu häufigen und/oder zu langen Lenzvorgängen einen Alarm auslösen muss.
- 3.30 **Handräder zum Betätigen der Absperreinrichtungen** in Hauptseekühlwassereintrittsleitungen sollen oberhalb der Flurplatten angeordnet sein (vgl. SOLAS Kap. II-1, Reg.35-1 3.7.3). Handräder und Spindeln von Ventilen dürfen in Verkehrsbereichen nicht oberhalb von begehbaren Flurplatten und Grätungen enden. Lässt sich in Ausnahmefällen diese Anordnung nicht vermeiden, so müssen die Handräder in einer Höhe von etwa 1,00 m über den Flurplatten enden.
- 3.31 Die Einschalt- oder Einrückvorrichtungen von **Drehbänken** und sonstigen Arbeitsmaschinen müssen gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert sein.

- 3.32 Werden **Blechtefeln** an Bord gelagert, so sind sie gegen Umkippen und Verrutschen zu sichern. Stehende Blechtefeln sollen in Längsschiffsrichtung angeordnet sein. Neben den Blechtefelhalterungen ist auf der gesamten Länge ein Verkehrsweg vorzusehen. Sind Blechtefeln in Schiffsquerrichtung gehalten, so sind an den Enden leicht abnehmbare Stopper anzubringen. In Schiffs längsrichtung gehaltene Blechtefeln müssen derart abgesichert sein, dass sie auch bei Seegang und bei der Entnahme von Blechtefeln nicht umfallen können.
- 3.33 **Regalsysteme** (z.B. zur Lagerung von Ersatzteilen) und **Schränke** mit Schubladen und Einschüben sollen derart aufgestellt sein, dass diese in Längsschiffsrichtung zu öffnen sind. Ist eine derartige Aufstellung nicht möglich, müssen Schubladen und Einschübe einzeln gegen das Öffnen durch Seegangseinflüsse gesichert sein.
- 3.34 Die **Oberflächentemperatur** von Aggregaten und Rohrleitungen darf 220° C nicht überschreiten um Brandgefahren vorzubeugen.  
Die **Abgasleitungen** von Dieselmotoren müssen vollständig vom Anschlussstutzen des Zylinderdeckels bzw. Zylindermantels bis zum Austritt aus dem Maschinenraum isoliert sein. Die Isolierung der Abgasleitungen im Bereich von Dieselmotoren und der **Heißdampfleitungen** im Bereich der Turbinen muss vollständig mit Stahlblech verkleidet sein (SOLAS Kap.II-2, Reg. 4 und 4.2.2.6.1/MSC/Circ.847, Anhang 7). Darüber hinaus sind in weiteren gefährdeten Bereichen isolierte Abgas- und Heißdampfleitungen mit Stahlblech zu verkleiden. Gefährdete Bereiche sind z.B. Bereiche, in denen Brennstoff oder Schmieröl auf isolierte Leitungen tropfen oder spritzen kann. Die Stahlblechverkleidungen müssen so ausgeführt sein, dass kein Brennstoff oder Schmieröl in die Isolierung eindringen kann. (SOLAS Kap. II-2, Reg. 4.3)  
Die Stahlblechumkleidungen müssen in jedem Fall auch die heißen Oberflächen der Turbolader, die Anschlussflansche und die Kompensatoren umschließen. Die Isolierung und Stahlblechverkleidungen sind insbesondere im Bereich der Zylinderstutzen so auszuführen, dass sie bei Instandsetzungsarbeiten leicht abgebaut und wieder angebracht werden können.
- 3.35 Sämtliche **Isoliermaterialien** müssen nichtbrennbar und zugelassen sein. (MED- Zulassung, MSC/Circ.847)
- 3.36 **Brennstofftanks** dürfen nicht über Motoren, Turbinen, Heißdampfleitungen oder sonstigen Anlagen mit hohen Oberflächentemperaturen angeordnet sein. Hohe Oberflächentemperaturen sind Temperaturen über 220 °C. Wenn sich zwischen den Brennstofftanks und Anlagen mit hohen Oberflächentemperaturen feste Decks oder gleichwertige Konstruktionsteile befinden, die nicht zugleich Bestandteil des Brennstofftanks sind, so dass austretender Brennstoff sich nicht an Teilen mit hohen Oberflächentemperaturen entzünden kann, ist diese Bestimmung erfüllt. Maßgebend sind Oberflächentemperaturen an Bauteilen ohne Berücksichtigung von Isolierungen und Verkleidungen.
- 3.37 **Peilrohre von Brennstofftanks** sind unter Beachtung SOLAS Kap.II-2, Reg. 4 2.2.3.5.1 auszuführen. Können Peilrohre aus baulichen Gründen nicht bis zum freien Deck hochgeführt werden, so dürfen sie nicht in der Nähe von Anlagen mit hohen Oberflächentemperaturen (Abgasleitungen bzw. Heißdampfleitungen) und von elektrischen Anlagen enden.



- 3.38 **Brennstoffstandsanzeiger** aus Glas, Plexiglas oder ähnlichem Material dürfen nicht verwendet werden. Brennstoffstandsanzeiger mit magnetischer oder pneumatischer Anzeigevorrichtung müssen die Baumusterprüfung von einer anerkannten Klassifikationsgesellschaft haben. Liegt diese Baumusterprüfung vor, genügt die Kombination mit einem Niveaularm. Wurde eine Baumusterprüfung der Brennstoffstandsanzeiger nicht durchgeführt, muss der entsprechende Tank mit einem Peilrohr ausgestattet werden.
- 3.39 **Bauteile in Brennstoffsystemen**, z.B. Gehäuse von Brennstofffiltern, Vorpumpkolben usw., dürfen nicht aus Glas, Plexiglas, Aluminium oder ähnlichem Material bestehen. Brennstofffilter aus Aluminium können verwendet werden, wenn ihre Flammbeständigkeit nachgewiesen worden ist.
- 3.40 **Brennstofffilter** müssen so angeordnet sein, dass sie unfallsicher betrieben, gewartet und geprüft werden können(vgl. UVV See § 148). Sie dürfen nicht über Schwungrädern von Haupt- und Hilfsdieselmotoren angeordnet sein. Sie dürfen nicht in der Nähe von Abgasleitungen, z.B. zwischen den Zylinderreihen von V-Motoren, angeordnet werden. MSC/Circ.647,Anhang 6.3
- Filter in Brennstoff- und Schmierölsystemen** müssen mit Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein, die das Öffnen einer unter Druck stehenden Filterkammer verhindern, eine Zwangsentlüftung unter vorgegebenen Bedingungen sicherstellen oder die eine gleichwertige Sicherheit gewährleisten. MSC/ Circ. 647 , Annex 6.2
- Diese Maßnahmen gelten für Filter, die mit zwei oder mehr Filterkammern ausgerüstet sind, deren Filterkammern zwecks Reinigung der Filterpatronen einzeln aus dem Kreislauf geschaltet werden können, und die auf der Druckseite der Pumpen angeordnet sind
- 3.41 Die folgenden Aggregate und Einrichtungen müssen mit **Ölwannen, Ölgräben oder Begrenzungssäulen** ausgerüstet sein, wobei für die Tiefe der Ölwannen bzw. der Ölgräben und die Süllhöhen folgende Empfehlungen gegeben werden: (siehe u.a. SOLAS Kap. II- 2, Reg. 4 2.2.3.3, 2.4-2.5)

1.	Zwischendecks, auf denen Dampfkessel innerhalb des Maschinenraums aufgestellt sind	400 mm
2.	Dampfkessel, die auf dem Flurboden aufgestellt sind	200 mm
3.	Brennstoff- und Schmieröltanks im Bereich von Armaturen	100 mm
4.	Brennstoff- und Schmierölfilter, Erhitzer der Wärmeübertragungsanlage, Warmwassererzeuger für Heizungsanlagen, Brennstoff-, Schmieröl-, Wärmeträgeröl- und Hydraulikölpumpen, Hauptantriebsmotoren, Hilfsdieselmotoren, Separatorenstation	50 mm
5.	Ruderantriebsanlage, Schmierölkühler, Kühlölkühler und sonstige Aggregate und Behälter mit Brennstoff, Schmieröl, Wärmeträgeröl und Hydrauliköl	50 mm

Es sind Abläufe für Ölwannen, Ölgräben und für mit Säulen versehene Begrenzungsflächen der Aggregate und Einrichtungen gemäß Nummern 2, 3 und 4 vorzusehen. Die Abläufe müssen durch Rohrleitungen ausreichenden Querschnitts mit den Lecköltanks verbunden sein.

- 3.42 Der gesamte **Flurboden** ist im Regelfall in Stahl auszuführen. Soll der Flurboden teilweise in Aluminium ausgeführt werden, so sind nachstehende Bereiche in Stahlblech vorzusehen: untere Zugänge der Haupttreppen mit einer Auftrittsfläche von 1,00 m<sup>2</sup>, Fluchtweg zwischen Haupttreppe und umschachteten Notausstieg und Arbeitsbereiche um Haupt- und Hilfsmotoren.

- 3.43 **Laufgänge, Grätinge**, oberhalb des Flurbodens liegende Flurplatten und Zwischenpodeste von Treppen müssen aus Stahl sein. Laufgänge, Flurböden, Grätinge und Treppenpodeste müssen mit **Fußeleisten bzw. Stoßkanten** in einer Höhe von 50 mm über der Lauffläche ausgerüstet sein.

Sollten an höhergelegenen Decks oder Laufgängen Geländer ohne Zwischenzug verwendet werden, so müssen Fußleisten bzw. Stoßkanten 200 mm hoch (vgl. DIN 83205) ausgeführt sein.

Im Bereich von Verkehrswegen und an oberen Treppenzugängen dürfen keine Fußleisten bzw. Stoßkanten zur Vermeidung von Stolpergefahren vorhanden sein.

- 3.44 Fernbetätigungen von Absperrventilen in Entnahmeleitungen von Brennstofftanks (**Brennstoff-Fernabstellungen**) müssen handhydraulisch oder pneumatisch erfolgen und können bei kleineren Schiffen mit Seilzügen ausgeführt sein.

Die Rohrleitungen der hydraulischen und pneumatischen Systeme sind als Stahlrohrleitungen mit Schneidringverschraubungen auszuführen. Vorzugsweise sollten die Leitungen aus Nirosta sein. Kupferleitungen sind nicht zulässig. Die Verschraubungen sind sichtbar anzuordnen. Der Luftvorratsbehälter der pneumatischen Anlage muss vom Arbeitsluftsystem aufzufüllen sein, und der Druck in demselben ist über einen Alarmgeber zu überwachen.

Für Seilzug-Auslösungen müssen Seilscheiben mit Rollengrunddurchmessern von 14 x Seildurchmesser, mindestens jedoch 80 mm Durchmesser, verwendet werden. Es dürfen nicht mehr als 6 Seilumlenkungen ausgeführt sein. Die Auslösehebel der Brennstoff-Fernabstellungen sind auf dem freien Deck mit seewasserbeständigen Lagerungen zu versehen.

Brennstoff-Fernabstellungen sind derart zu unterteilen, dass sie leicht auf ihre Funktionsfähigkeit hin überprüft werden können. Um den Fahrbetrieb aufrechterhalten zu können, muss jeweils ein Tagestank für Dieselöl oder Schweröl getrennt angesteuert werden oder es muss eine Unterteilung in Gruppen, z.B. Bb-Seite und Stb-Seite, erfolgen. Die Ventile von Brennstoff-Fernabstellungen sollten baumustergeprüft sein.

- 3.45 Die **Abdeckrahmen oder Türen für Auslösestationen** der mechanischen und elektrischen **Fernabstellungen** müssen leicht zu öffnen sein, um die regelmäßige Überprüfung zu erleichtern. Auf dem freien Deck angeordnete Abdeckrahmen oder Türen sind durch Flügelmuttern oder Flügelschrauben gemäß DIN 315 bzw. 316 aus seewasserbeständigem Werkstoff oder durch ein

Schloss zu sichern, wobei der Schlüssel an der Notabstimmung unter Glas zu halten ist. Türen von Notauslösestationen sind deutlich zu beschriften und deutlich zu kennzeichnen.

- 3.46 **Lüfterverschlussklappen** in Zuluftöffnungen für den Maschinenbereich sind möglichst auf einem Deck anzuordnen. Die Zuluftöffnungen sollen neben oder hinter dem Deckshaus angeordnet sein. Im Regelfall sollen nicht mehr als drei Zuluft- und eine Hauptfortluftöffnung für den Maschinenbereich ausgeführt werden. Werden mehr als drei Öffnungen vorgesehen, so sollen alle Luftverschlussklappen kraftbetrieben ausgeführt sein.

Lüfterverschlussklappen sind so auszuführen, dass die Klappen einwandfrei abdichten, die Anzahl der Lagerstellen möglichst gering gehalten wird und die Lagerstellen an zugänglichen Stellen angebracht sind.

(MSC/Circ.847, 16.2.2.2)

Unter Beachtung und Sicherstellung von baulichen und konstruktiven Vorgaben können bewegliche **Jalousien** als gleichwertige Verschlussklappeneinrichtung im Schornsteinbereich von der Dienststelle Schiffssicherheit zugelassen werden, wenn die Lamellen Jalousien über eine Brandschutzzulassung der Kategorie A gemäß der Schiffsausrüstungsrichtlinie der EU (MED Zulassung) verfügen, oder die Konstruktion entsprechend der nachfolgenden Spezifikation ausgeführt ist:

- die Materialpaarung der Lager wartungsfrei gestaltet wird,
- die Lagerung der konzentrisch angeordneten Lamellenachsen geschützt (gekapselt) wurden,
- die Verschlusseinrichtungen und Kraftantriebe zur Sicherstellung von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gut zugänglich sind,
- jede Einzellamelle entweder gegen einen allseitigen Rahmen bündig schließt oder die Lamellenkanten über ein geeignetes Profil verfügen, um Lässigkeitsverluste zu vermeiden.

Klappen zur Herstellung des Verschlusszustandes (**Lüfterverschlussklappen/Brandklappen**) sind gemäß DIN 83409 auszuführen, wobei die vertikale Einbauart (Anschlag oben oder unten) nur in begründeten Ausnahmefällen anzuwenden ist.

Es dürfen keine feststehenden Stiftschrauben

- zur Sicherung der geöffneten Klappen (mit Ausnahme der Fälle, in denen die zu schließenden Brandklappen nach geringfügigem Lösen der Korbmuttern zu bewegen sind) sowie
- für die Herstellung des Verschlusszustandes durch die Lüfterklappen und Verschlusseinrichtungen verwendet werden.

Zum Sichern der Lüfterverschlussklappen dürfen nur Korbmuttern verwendet werden.

Scharniere und Ausrüstung von Lüfterverschlussklappen müssen hinsichtlich Werkstoffpaarung und Lagerspiel der DIN 83406 entsprechen. Die Werkstoffpaarung der Lager ist derart auszuführen, dass eine Wartung durch das Bordpersonal nicht erforderlich ist. Buchsen und Zapfen sind z.B. aus nichtrostendem Stahl oder Sintermetall auszuführen.

An sämtlichen Bedieneinrichtungen für Lüfterverschlussklappen sind Hinweisschilder über die zu verschließenden Räume anzubringen, z.B. Hauptmaschinenraum, Hilfsmaschinenraum, Separatorenraum usw.

Die Länge von Bedienhebeln muss unter den gegebenen Einbauverhältnissen so groß wie möglich ausgeführt werden. Zu berücksichtigen sind dabei die im Betrieb durch Anrostungen auftretenden Reibungskräfte.

Rechteckige Lüfterverschlussklappen sind unter Berücksichtigung ihrer Fläche in der Stärke wie runde Lüfterklappen auszuführen.

Im Bereich von nicht einsehbaren Brandklappen sind Besichtigungsöffnungen anzubringen.

- 3.47 **Kraftbetriebene** Betätigungseinrichtungen von **Lüfterverschlussklappen** müssen Vorrichtungen besitzen, die eine zweite unabhängige Kraftbetätigung oder eine Handbetätigung ermöglichen. Die Fernbetätigung der Einrichtung ist auf der Brücke vorzusehen. Die kraftbetriebenen Betätigungseinrichtungen müssen von der Lüfterverschlussklappe leicht und ohne Werkzeug trennbar sein. Die Betätigung des zweiten Kraftantriebes, die Handbetätigung und die Trenneinrichtung müssen von außerhalb des Maschinenraumes möglich sein. Die kraftbetriebenen Stellantriebe der Brandklappen müssen zwecks Wartungsarbeiten zugänglich sein. Alle maschinenbaulichen und elektrischen Bauteile der Stellantriebe müssen den Anforderungen bei Umgebungsbedingungen den Bauvorschriften einer anerkannten Klassifikationsgesellschaft entsprechen.

Von dieser Forderung kann abgewichen werden, wenn die Betätigungseinrichtungen bei Ausfall des Kraftantriebes in einen sicheren Zustand fahren (Fail Safe Anordnung) und eine Einrichtung zum testen der Funktion jeder Verschlussklappe vorhanden ist.

- 3.48 **Einrichtungen zur Herstellung des Verschlusszustandes**, wie z. B. Brandklappen und Türen, müssen derart angeschlagen sein, dass der Bedienungsmann die Verschlüsse bzw. Arretierungen betätigen kann, ohne in den Bereich der zu verschließenden Querschnitte treten oder hineingreifen zu müssen. Die Arretierungen müssen leicht, ohne Werkzeug lösbar sein. Die Halterung von Verschlussdeckeln auf Stiftschrauben ist unzulässig (vgl. **Anh. 6 Anhang 6**).

- 3.49 Flexible Verbindungen (**Schläuche**) in Brennstoff- und Schmierölleitungen und Seekühlwasserleitungen müssen flammenbeständig ausgeführt sein. Schläuche dürfen nur in begrenztem Umfang verwendet werden. (MSC/Circ.847, Anhang 2, SOLAS Kap.II-2, Reg. 4-2.2.5.1, 2.3)

- 3.50 **Notfeuerlöschpumpen** außerhalb des Maschinenraumes müssen wie folgt aufgestellt sein:

- a) Grundsätzlich sind die Notfeuerlöschpumpen so tief unten im Schiff aufzustellen, dass ihnen das Seewasser zufließt.
- b) Ist eine derartige Aufstellung der Notfeuerlöschpumpe nicht möglich, können selbstansaugende Pumpen bis zu einer geodätischen Saughöhe von 4,00 m, gemessen von der Mitte des Pumpenansaugflansches bis zur Wasserlinie bei ungünstigstem Beladungszustand des Schiffes (Schiff ohne Ladung, Ballast und Brennstoff) verwendet werden.

**Achtung!** Wir weisen daraufhin, dass der Seesauger selbst bei ungünstigster Trimmlage unterhalb der Wasserlinie liegen muss.

- c) Beträgt die geodätische Saughöhe von Notfeuerlöschpumpen im ungünstigsten Beladungsfall mehr als 4,00 m, sind zusätzliche Einrichtungen einzubauen, die einen zuverlässigen Betrieb der Notfeuerlöschpumpe gewährleisten. Derartige Einrichtungen sind z.B.
- Zuförerpumpen (z.B. hydraulisch betriebene Pumpen),
  - hochgelegene Wassertanks, bei denen eine ständige Füllung gewährleistet ist und die darüber hinaus so zu bemessen sind, dass die leergelaufenen Rohrleitungs- und Pumpensysteme mehrfach aus ihnen aufgefüllt werden können. Die Füllleitung vom Tank zur Pumpe ist mit einem Wasserschloss zu versehen, so dass ein Lufteinbruch in die Saugleitung der Pumpe über den Tank unmöglich ist.

**Ersatzteile** für mit Dieselmotoren angetriebene Notfeuerlöschpumpen müssen an Bord vorhanden sein.

- 3.51 Eine festinstallierte Fernsprecheinrichtung zwischen der Brennstoffübernahmestelle an Deck und dem Maschinenraum (**Bunkertelefon**) muss auf Seeschiffen mit einer Bruttoreaumzahl von über 4000 und mehr vorhanden sein. Auf Seeschiffen mit einer Bruttoreaumzahl bis unter 4000 sollten ein Bunkertelefon oder zwei zugelassene tragbare UKW-Kleinsprechfunkanlagen (156 bis 162 MHz) an Bord für die Brennstoffübernahme zur Verfügung stehen.

#### **4. Elektrische Einrichtungen**

- 4.1 Bei Arbeiten in engen Räumen dürfen ortsveränderliche schutzisolierte oder schutzgeerdete Betriebsmittel nur in Verbindung mit Schutztrennung oder Fehlerstrom (FI)-Schutzschaltung verwendet werden (vgl. UVV See § 161 D zu (2), (3) und (4)). Eine erhöhte elektrische Gefährdung kann auch in den Betriebsräumen nicht ausgeschlossen werden. Die Niederspannungssysteme, an die ortsveränderliche Betriebsmittel (Handleuchten, Handbohrmaschinen) über Steckdosen angeschlossen werden, sind in Betriebsräumen mit **Trenntransformatoren für Schutztrennung** oder mit **Fehlerstrom (FI)-Schutzschaltern** (Auslösung bei einem Nenn-Fehlerstrom von höchstens 30 mA) auszurüsten. Die Trenntransformatoren oder Fehlerstrom (FI)-Schutzschalter sind für den Einsatz an wechselnden Arbeitsplätzen außerhalb der Betriebsräume zum Anschluss an Steckdosen als Ausrüstung mitzugeben.

- 4.2 Die **Beleuchtungsstärken** im Unterkunftsbereich und in den Arbeitsbereichen, wie auf dem freien Deck (Treppen, Verkehrswege, Arbeitsbereiche auf Fischereifahrzeugen, im Bereich von Lotsenleitern, Containerflächen), in Betriebsräumen, Laderäumen und Turmaufstiegen von Deckkränen sind im **Anhang 7** festgelegt und gelten als Empfehlung.

#### **Anhang 7**

Leuchten müssen so angeordnet und ausgeführt sein, dass die Lampen gefahrlos ausgewechselt werden können. Sind Leuchten höher als 2,20 m über begehbaren Bodenflächen angeordnet, so sind im Bereich der Leuchten Bügel, Haken oder ähnliche Halteeinrichtungen vorzusehen, damit Anlegeleitern mit Einhak- oder Einhängenvorrichtungen sicher angelegt werden können.

**Bilgen**, insbesondere Lenzbrunnen, sind ausreichend auszuleuchten

**Anhang 8** 4.3 **Notstromquellen und Notverbraucher** sind gemäß **Anhang 8** auszuführen.

4.4 **Krananlagen**, deren Fahrstände 10,00 m oder mehr über dem Hauptdeck liegen (gemessen bis zum Boden des Fahrstandes) sind mit einer **Notbeleuchtung** auszurüsten. Die Notbeleuchtung kann entweder durch Anschluss der Notbeleuchtungslampen an die schiffseigene Notstromquelle oder durch festeingebaute batteriegestützte Leuchten mit selbsttätiger Einschaltung bei Ausfall des Bordnetzes (festeingebaute Akkuleuchten mit Ladungserhaltung) erfolgen.

4.5 **Elektrische Alarmvorrichtungen** sind gemäß IMO Alarm-Code, Entschließung A.1021(26) vom 02.12.2009 auszuführen.

4.6 **Steckdosen** dürfen nicht unter Fenstern oder in Bereichen, die durch Wasser gefährdet sind, installiert sein, z.B. nicht in der Nähe von Waschbecken. In Duschkabinen und im Bereich von Badewannen dürfen keine Steckdosen und **Schalter** angebracht werden. Die **Rasiersteckdosen** sind mit Schutztrennung zu versehen.

4.7 **Akkumulatoren** dürfen nicht in Maschinenkontrollräumen, Wachräumen, Werkstätten und Laderäumen aufgestellt werden, es sei denn, die Akkumulatoren finden in vollkommen geschlossenen Schränken bzw. Kästen, deren Be- und Entlüftung vom bzw. zum Maschinenraum erfolgt. (SOLAS Kap. II-1, Reg. 45 1.3, 9.1-9.3)

4.8 **Schalttafeln** sollen freistehend aufgestellt sein. Werden Schalttafeln mit einer Leistung von 500 kVA und mehr eingespeist, so müssen sie freistehend und in einem geschlossenen Raum aufgestellt sein. Nicht freistehend aufgestellte Schalttafeln müssen so ausgeführt sein, dass die Instandhaltungsarbeiten ohne Gefährdung von der Vorderseite vorgenommen werden können. Schalttafeln in diesem Sinne sind Hauptschalttafeln und Hauptverteilerschalttafeln.

Bedienungs- und Wartungsgänge müssen einen freien Mindestquerschnitt von 900 mm Breite und 2,00 m Höhe vor den Schalttafeln sowie 600 mm Breite und 2,00 m Höhe hinter freistehenden **Schalttafeln** haben. Bedienungs- und Wartungsgänge hinter Schalttafeln müssen mit zwei Zugängen versehen sein; bei Schalttafeln bis zu einer Länge von 4,00 m kann von dem zweiten Zugang abgesehen werden.

Sind bei freistehenden Schalttafeln die rückseitigen Schalttafelfelder durch einzelne Türen verschlossen, so müssen die Türen so angeordnet und ausgeführt sein, dass sie geöffnet am Anschlag festgesetzt werden können und ein unbehindertes Arbeiten möglich ist. Somit sind die Scharniere in der Regel so auszuführen, dass die Türen um 180° aufgeschlagen und in dieser Stellung gesichert werden können. Bedienungs- und Wartungsgänge dürfen durch geöffnete Türen nicht eingeengt sein. Bei voll geöffneten Türen muss an der Frontseite der Schalttafeln eine lichte Mindestbreite von 600 mm zwischen Tür einerseits und Schott, Fahrpult oder sonstigen Einbauten andererseits als Verkehrsweg bestehen bleiben.

Für Mittelspannungsanlagen sind gesonderte Vorschriften zu beachten. Diese sind bei Bedarf von der Dienststelle Schiffssicherheit zu beziehen (s.a. 4.16)

- 4.09 **Prüfplätze für elektrische Betriebsmittel** sollten vorhanden sein. Diese Einrichtungen im Griffbereich der Prüfplätze müssen gegenüber dem Schiffskörper so isoliert sein, dass eine Gefährdung durch Körperdurchströmung ausgeschlossen ist. Es wird empfohlen, die Prüfplätze mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung von bis unter 30 mA sowie mit zwei rot gekennzeichneten Not-Ausschaltern auszurüsten. (vgl. DIN EN 61008/61009). Die Not-Ausschalter sollten an der Prüfschalttafel und im Eingangsbereich des Prüfschalttafelraumes angeordnet sein.
- 4.10 **In Aufstellungsräumen von Notaggregaten**, wie z.B. Notstromaggregaten und Notfeuerlöschpumpen, in denen die Raumtemperatur unter 0° C absinken kann, ist eine ausreichend bemessene **Heizeinrichtung** vorzusehen. (SOLAS Kap. II-1, Reg. 44-1)
- 4.11 Akkumulatoren in Rettungsbooten mit elektrisch gestarteten Antriebsmotoren müssen selbsttätig vom Bordnetz aus mit einer Spannung von höchstens 55 Volt aufgeladen werden.
- Die **Ladungserhaltung von Akkumulatoren** kann auch durch festinstallierte Solargeneratoren einer anerkannten Bauart erfolgen. In diesem Falle ist eine festinstallierte Bordnetzversorgung nicht erforderlich.
- 4.13 **Gummimatten zur Standortisolierung** müssen vor und hinter Hauptschalttafeln und größeren Verteilerschalttafeln sowie vor der Werkbank in der E-Werkstatt vorhanden sein. Diese Gummimatten müssen DIN VDE 0680, Teil 1 entsprechen, müssen ölbeständig und mit VDE dauerhaft gekennzeichnet sein. Isoliermatten, welche nach gleichwertigen anderen Normen geprüft wurden, können akzeptiert werden. (Vgl. SOLAS Kap.II-1, Reg. 45-2)
- 4.14 **Saunakabinen** und deren Ausrüstung müssen so angeordnet und ausgeführt sein, dass sie unfallsicher betrieben werden können und zu keinen Unfallgefahren führen. (SOLAS Kap. II-2, Reg. 9-2.2.3.4.6 / UVV See § 65 a)
- 4.15 **Bedienelemente** müssen so angeordnet und ausgeführt sein, dass sie unfallsicher und eindeutig bedient und abgelesen werden können und gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- An Bedienelementen müssen dauerhaft Schilder angebracht sein, die die Wirkungsrichtung angeben. Für gefährdende Bewegungsvorgänge müssen die Bedienelemente nach dem Loslassen in die Nullstellung zurückspringen
- Bedienelemente sollten logisch aufgebaut sein z.B. das Ziehen des Hebels zum Bedienenden hin soll der Hubbewegung, das Drücken des Hebels der Fierbewegung entsprechen.
- 4.16 **Mittelspannungsanlagen** müssen gemäß den „Anforderung an Mittelspannungsanlagen auf Seeschiffen“ ausgeführt werden. (Richtlinie I 10 vom 27.Juni 2003 der Dienststelle Schiffssicherheit)