



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI
Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Inspecturat federal d'installaziuns a current ferm ESTI

ESTI Weisung Nr. 607 / Version 0824

Elektrische Installationen auf Schiffen und Landanschluss (We Schiffe)



Autor(en): ESTI
Mitwirkende: BAV, VSSU, Electrosuisse, akkreditierte Inspektionsstellen
Gültig ab: 01.08.2024
Ersetzt: 607.1012 d

Download unter:
www.esti.admin.ch

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Luppenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tel. +41 58 595 18 18
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Inhaltsverzeichnis

	Übergangsregelung bei Inkrafttreten einer neuen oder überarbeiteten Weisung	4
1	Einleitung	4
2	Geltungsbereich	4
3	Geltende Vorschriften, Regeln der Technik	5
4	Begriffe	5
5	Installationsberechtigung	6
6	Grundlegende Anforderungen an die Sicherheit; Pflichten des Eigentümers	6
7	Technische Unterlagen	6
8	Kontrolle von elektrischen Installationen	6
8.1	Vergnügungsschiffe, welche nicht dem gewerbsmässigen Personen- oder Warentransport dienen (Sportboote, Yachten etc.).....	6
8.2	Schiffe die dem gewerbsmässigen Personen- oder Warentransport dienen (Fahrgastschiffe, Schwimmbagger, Arbeitsschiffe, Schiffe der Berufsfischerei etc.).....	7
9	Handänderungen (Eigentümerwechsel)	8
10	Nachweis der Sicherheit	8
11	Ausführung der Installationen	8
11.1	Anwendbare Vorschriften / Normen.....	8
11.2	Kabel- und Leitungsanlagen.....	9
11.3	Landanschlüsse.....	10
11.4	Fehlerstromschutzschalter (RCD).....	10
11.5	Notstromanlagen.....	10
11.6	Blitzschutz.....	11
11.7	Energieerzeugungsanlagen (EEA).....	11
11.8	Elektrische Schutzmassnahmen bei Wartungsarbeiten.....	11
12	Ergänzungen und Abweichungen zur SN EN 60092-507 «Elektrische Anlagen auf Schiffen - Teil 507: Kleine Wasserfahrzeuge»	11
12.1	SN EN 60092-507 Kapitel 4.2: Umgebungsluft- und Kühlwassertemperatur.....	11
12.2	SN EN 60092-507 Kapitel 4.3: Neigung des Wasserfahrzeugs.....	11
12.3	SN EN 60092-507 Kapitel 4.5: Stromquellen.....	11
12.4	SN EN 60092-507 Kapitel 4.6: Ausrüstung.....	12
12.5	SN EN 60092-507 Kapitel 4.7: Elektrische Einrichtungen und Gehäuse.....	12
12.6	SN EN 60092-507 Kapitel 4.9: Batterieinstallation.....	12
12.7	SN EN 60092-507 Kapitel 4.11: Batterieladegeräte.....	12

12.8	SN EN 60092-507 Kapitel 4.12: Elektrische Antriebsysteme.....	12
12.9	SN EN 60092-507 Kapitel 10.7: Leiterkennzeichnung.....	12
12.10	SN EN 60092-507 Kapitel 14.3: Kapazität der Batterien.....	12

Übergangsregelung bei Inkrafttreten einer neuen oder überarbeiteten Weisung

Das ESTI überarbeitet von Zeit zu Zeit seine Weisungen, um sie den aktuellen Gegebenheiten anzupassen. Zudem können auch zusätzliche, neue Weisungen erlassen bzw. nicht mehr notwendige Weisungen zurückgezogen werden. Für den Übergang von der alten Weisung zur neuen Weisung gilt dabei, dass in erster Linie eine allfällige Übergangsregelung (in oder ausserhalb der Weisung) festlegt, wie und wann die alte Weisung von der neuen Weisung abgelöst wird.

Besteht keine Übergangsregelung, gilt folgendes:

- Die alte Weisung gilt nach wie vor für Sachverhalte bzw. Gegebenheiten, welche zum Zeitpunkt der neuen Weisung schon bestanden;
- Die neue Weisung gilt entsprechend für Sachverhalte und Gegebenheiten, welche sich ab dem Zeitpunkt des Inkrafttretens einstellen.

Etwas anders verhält es sich, wenn eine bestehende Weisung zurückgezogen bzw. neu publiziert wird:

- Eine zurückgezogene Weisung entfaltet ab ihrem Rückzug grundsätzlich keine Wirkung mehr und ist auch auf vergangene Sachverhalte nicht mehr anwendbar;
- Eine neu in Kraft tretende Weisung (neu publiziert) gilt für Sachverhalte, welche sich ab ihrem Inkrafttreten ergeben (keine Rückwirkung).

1 Einleitung

Diese Weisung regelt die Ausführung und Instandhaltung von elektrischen Installationen auf Schiffen sowie die Kontrolle solcher Installationen.

Diese Weisung stützt sich auf Art. 1 Abs. 4 und Art. 2 Bst. h und Art. 3 Abs. 3 der Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV; SR 734.27) sowie Art. 125 und Art. 126 der Binnenschiffverkehrsverordnung (BSV; SR 747.201.1) bzw. Art. 7 Bst. a der Schiffbauverordnung (SBV; SR 747.201.7).

Sie richtet sich an die zuständigen Behörden, Planer, Ingenieure, Eigentümer, Betreiber und an die Unternehmen für die Installation und Kontrolle solcher Anlagen.

2 Geltungsbereich

Diese Weisung gilt für die elektrischen Installationen auf Wasserfahrzeugen gemäss den im Art. 2 Abs. 1 Bst. a BSV erwähnten Schiffarten.

Sie ist anwendbar auf:

- neue, umzubauende sowie zu erweiternde elektrische Installationen.

Sie ist nicht anwendbar auf:

- Kleine Wasserfahrzeuge, die nur mit einem Batterie-Kreislauf zum Starten einer Maschine und Versorgen von Navigationsleuchten ausgestattet sind, deren Batterien durch eine Lichtmaschine, angetrieben von einem Innenbord- oder Aussenbordmotor, aufgeladen werden.
- Vergnügungsschiffe mit Spannungen bis und mit 24 V AC bzw. 24 V DC (Art. 107a Abs. 2 BSV).

Für reine Instandhaltungsarbeiten an bestehenden elektrischen Installationen (Inspektion, Wartung, Instandsetzung) sind die Vorschriften einzuhalten, welche bei der Erstellung dieser elektrischen Installationen gültig waren.

3 Geltende Vorschriften, Regeln der Technik

Nebst dieser Weisung sind vor allem folgende Vorschriften und Normen zu beachten:

- Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen vom 24. Juni 1902 (Elektrizitätsgesetz, EleG; SR 734.0);
- Bundesgesetz über die Binnenschifffahrt vom 3. Oktober 1975 (BSG; SR 747.201);
- Richtlinie 2013/53/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 20. November 2013 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Sportboote und Wassermotorräder);
- Verordnung über elektrische Schwachstromanlagen vom 30. März 1994 (Schwachstromverordnung; SR 734.1);
- Verordnung über elektrische Starkstromanlagen vom 30. März 1994 (Starkstromverordnung; SR 734.2);
- die Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA SR 734.25);
- Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse vom 25. November 2015 (NEV; SR 734.26);
- Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen vom 7. November 2001 (NIV; SR 734.27);
- Verordnung des UVEK über elektrische Niederspannungsinstallationen (V-UVEK NIV; SR 734.272.3);
- Verordnung über die Schifffahrt auf schweizerischen Gewässern vom 8. November 1978 (BSV; SR 747.201.1);
- Verordnung über Bau und Betrieb von Schiffen und Anlagen öffentlicher Schifffahrtsunternehmen vom 14. März 1994 (SBV; SR 747.201.7);
- Ausführungsbestimmungen des UVEK zur Schiffbauverordnung (AB-SBV; SR 747.201.71);
- SN EN 60092-507 «Elektrische Anlagen auf Schiffen - Teil 507: Kleine Wasserfahrzeuge»;
- IEC 60079 Normenreihe von explosionsgefährdeten Bereichen;
- SN EN/ISO 13297, Kleine Wasserfahrzeuge - Elektrische Systeme - Wechselstrom- und Gleichstromanlagen (ISO 13297);
- SN EN ISO 8846, Kleine Wasserfahrzeuge - Elektrische Geräte - Zündschutz gegenüber entflammaren Gasen (ISO 8846);
- SN EN 15869-1, -2, -3 Fahrzeuge der Binnenschifffahrt - Elektrischer Landanschluss, Drehstrom 400 V, 50 Hz, bis 125 A;
- SNG 491000-2119 Landanschluss in Häfen und Anlegestellen für Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – gewerblich genutzte Schiffe;
- ESTI Weisung Nr. 220, Anforderungen an Energieerzeugungsanlagen;
- Europäischer Standard der technischen Vorschriften für Binnenschiffe (ES-TRIN).

Grundsätzlich gehen Regelungen in den Gesetzen denjenigen in den Verordnungen vor. Regelungen in Verordnungen gehen ihrerseits technischen Normen vor. Technische Normen begründen nur – aber immerhin – die Vermutung, dass die Anlagen bzw. Installationen nach den anerkannten Regeln der Technik gebaut, betrieben und instandgehalten werden. Sofern der Anwender belegen kann, dass seine Lösung mindestens gleich sicher ist, wie es die anwendbaren Normen vorschreiben, ist diese Lösung ebenfalls zulässig.

Eine Weisung wie die vorliegende geht nicht-harmonisierten technischen Normen ohne weiteres vor (vgl. Art. 3 Abs. 2 und 3 NIV). Im Bereich der harmonisierten technischen Normen geht die Weisung diesen Normen vor, soweit deren Umsetzung nur unter ausserordentlichen Schwierigkeiten möglich ist oder sie sich für die technische Entwicklung als hinderlich erweisen (vgl. Art. 1 Abs. 4 NIV). In diesem Sinne legt diese Weisung in Teilen Abweichungen von harmonisierten technischen Normen fest.

4 Begriffe

Die in dieser Weisung verwendeten Begriffe entsprechen den Begriffsbestimmungen der unter Kapitel 3 aufgeführten mitgeltenden Vorschriften und Normen.

5 Installationsberechtigung

Wer elektrische Installationen auf Schiffen erstellt, ändert oder in Stand stellt und wer elektrische Erzeugnisse an elektrische Installationen fest anschliesst oder solche Anschlüsse unterbricht, ändert oder in Stand stellt, braucht eine Installationsbewilligung des ESTI (vgl. Art. 6 NIV). Das ESTI erteilt eine allgemeine Installationsbewilligung nach Art. 9 NIV oder eine eingeschränkte Installationsbewilligung nach Art. 14 NIV, sofern die Voraussetzungen dafür erfüllt sind.

6 Grundlegende Anforderungen an die Sicherheit; Pflichten des Eigentümers

Elektrische Installationen müssen nach den anerkannten Regeln der Technik erstellt, geändert, in Stand gehalten und kontrolliert werden. Sie dürfen bei bestimmungsgemäsem und möglichst auch bei voraussehbarem unsachgemäßem Betrieb oder Gebrauch sowie in voraussehbaren Störungsfällen weder Personen noch Sachen oder Tiere gefährden. Als anerkannte Regeln der Technik gelten insbesondere die Normen von IEC und CENELEC. Wo international harmonisierte Normen fehlen, gelten die schweizerischen Normen. Bestehen keine spezifischen technischen Normen, so sind sinngemäss anwendbare Normen oder allfällige technische Weisungen zu berücksichtigen (vgl. Art. 3 NIV).

Die Pflichten des Eigentümers von elektrischen Installationen sind in Art. 5 NIV festgelegt. Der Eigentümer oder der von ihm bezeichnete Vertreter sorgt dafür, dass die elektrischen Installationen ständig den Anforderungen an die Sicherheit und die Vermeidung von Störungen (Art. 3 und 4 NIV) entsprechen. Er muss auf Verlangen den entsprechenden Sicherheitsnachweis erbringen.

7 Technische Unterlagen

Für jede elektrische Anlage auf Schiffen muss der Anlagenersteller dem Eigentümer geeignete technische Unterlagen (Installationsschema, Installationspläne, Betriebsanleitungen, etc.) zur Verfügung stellen. Damit soll insbesondere eine einfache und sichere Instandhaltung und Kontrolle der elektrischen Anlagen gewährleistet werden. Sämtliche in den Normen erwähnten technischen Unterlagen müssen im Eignerhandbuch vorhanden sein.

Der Eigentümer hat die technischen Unterlagen während der gesamten Lebensdauer der Installation aufzubewahren. Diese Unterlagen sind nach jeder Änderung der elektrischen Anlage zu aktualisieren (vgl. Art. 5 Abs. 2 NIV).

8 Kontrolle von elektrischen Installationen

Beim Erstellen, Ändern oder Instandhalten von elektrischen Installationen sind die vorgeschriebenen Kontrollen durchzuführen und – wo dies nachstehend verlangt wird – entsprechende Sicherheitsnachweise inkl. Mess- und Prüfprotokolle auszustellen. Diese muss der Ersteller dem Eigentümer übergeben. Fehlen diese Dokumente, so hat der Eigentümer, Halter oder das Schifffahrtsunternehmen die technische Kontrolle der elektrischen Installationen gemäss Art. 32 bzw. 35 NIV unaufgefordert zu veranlassen.

Aufsichtsbehörden sind:

- für die eidgenössisch konzessionierten Schifffahrtsunternehmen: das Bundesamt für Verkehr (BAV);
- für Schifffahrtsunternehmen ohne eidgenössische Konzession: die zuständigen kantonalen Behörden;
- für sämtliche elektrischen Installationen auf den Schiffen: das Eidgenössische Starkstrominspektorat ESTI.

8.1 Vergnügungsschiffe, welche nicht dem gewerbsmässigen Personen- oder Warentransport dienen (Sportboote, Yachten etc.)

A) Alle Schiffe dieser Kategorie, ausser Sportboote:

Es ist ein Sicherheitsnachweis nach Art. 37 NIV samt den Ergebnissen der Schluss- bzw. der Abnahmekontrolle zu erbringen.

Die Abnahmekontrollen gemäss Art. 35 Abs. 3 NIV sind durch ein unabhängiges Kontrollorgan oder eine akkreditierte Inspektionsstelle durchzuführen. Werden die Installationsarbeiten durch einen Träger einer einge-

schränkten Installationsbewilligung erstellt, hat die Abnahmekontrolle in jedem Fall durch eine akkreditierte Inspektionsstelle zu erfolgen. Der Eigentümer übermittelt dem ESTI unaufgefordert eine Kopie des Sicherheitsnachweises.

Die periodische Kontrolle ist mindestens alle zehn Jahre durch ein unabhängiges Kontrollorgan oder eine akkreditierte Inspektionsstelle durchzuführen und das Ergebnis ist in einem Sicherheitsnachweis nach Art. 37 NIV festzuhalten. Der Eigentümer hat den Sicherheitsnachweis aufzubewahren. Diese sind auf Verlangen den Aufsichtsbehörden vorzuweisen oder einzureichen.

B) Sportboote

Ein Sportboot ist eine spezifische Unterart eines Vergnügungsschiffs. Für Sportboote ist die EU-Sportboot-Richtlinie 2013/53/EU anwendbar. Wer ein solches Wasserfahrzeug oder ein Bauteil dafür in Verkehr bringt, auf dem Markt bereitstellt oder in Betrieb nimmt, hat eine Konformitätserklärung nach Art. 15 der EU-Sportboot-Richtlinie zu erstellen. Die EU-Konformitätserklärung bestätigt, dass die Anforderungen in Art. 4 Abs. 1 und in Anhang I bzw. in Art. 6 Abs. 4 Bst. b oder c der EU-Sportboot-Richtlinie erfüllt werden. Der Eigentümer hat die Konformitätserklärung aufzubewahren. Diese ist auf Verlangen den Aufsichtsbehörden vorzuweisen oder einzureichen.

Wenn die elektrischen Installationen der Sportboote nach Ausstellung der Konformitätserklärung nicht geändert oder erweitert werden, bleibt die periodische Kontrolle im Sinne von Art. 101 BSV, nicht jedoch im Sinne von Art. 36 NIV, vorgeschrieben. Für die elektrischen Installationen wird mindestens eine periodische Kontrolle alle zehn Jahre empfohlen. Werden die elektrischen Installationen nach Ausstellung der Konformitätserklärung geändert oder erweitert, hat der Hersteller eine neue Konformitätserklärung oder einen Sicherheitsnachweis auszustellen. Stellt er einen Sicherheitsnachweis aus, muss der Eigentümer des Sportbootes ab diesem Zeitpunkt mindestens alle zehn Jahre eine periodische Kontrolle im Sinne von Art. 36 NIV vornehmen lassen.

Falls das Schiff in der Schweiz hergestellt wird und nur für die Schifffahrt auf Schweizer Seen vorgesehen ist, kann der Nachweis der Sicherheit von Anfang an auch mit einem Sicherheitsnachweis nach Art. 37 NIV erbracht werden. In diesem Fall gelten die Vorgaben gemäss Bst. A) hiervor. Die periodische Kontrolle im Sinne von Art. 36 NIV ist mindestens alle zehn Jahre durch ein unabhängiges Kontrollorgan oder eine akkreditierte Inspektionsstelle durchzuführen und das Ergebnis ist in einem Sicherheitsnachweis nach Art. 37 NIV festzuhalten.

8.2 **Schiffe die dem gewerbsmässigen Personen- oder Warentransport dienen (Fahrgastschiffe, Schwimmbagger, Arbeitsschiffe, Schiffe der Berufsfischerei etc.)**

Die Abnahmekontrollen gemäss Art. 35 Abs. 3 NIV sind durch eine akkreditierte Inspektionsstelle durchzuführen. Der Eigentümer übermittelt dem ESTI eine Kopie des Sicherheitsnachweises. Für die Schiffe der eidgenössisch konzessionierten Schifffahrtsunternehmen ist dem BAV unaufgefordert eine Kopie des Sicherheitsnachweises zu übermitteln.

Für Schiffe, die aus dem Ausland eingeführt werden, ist eine Abnahmekontrolle nach Art. 35 Abs. 3 NIV durchführen zu lassen, bevor sie in der Schweiz erstmalig in Betrieb genommen werden. Dies gilt ebenfalls für Schiffe mit einer Konformitätserklärung, welche im Ausland ausgestellt wurde. Der Eigentümer hat auch hier die Kopie des Sicherheitsnachweises dem BAV (bei eidgenössisch konzessionierten Schifffahrtsunternehmen) oder dem ESTI (bei allen anderen Schiffen) zu übermitteln.

Periodische Kontrollen sind mindestens alle zehn Jahre durch eine akkreditierte Inspektionsstelle durchzuführen. Die Sicherheitsnachweise nach Art. 37 NIV und die Mess- und Prüfprotokolle von periodischen Kontrollen sind dem ESTI auf dessen schriftliche Aufforderung einzureichen. Für unaufgefordert eingereichte Sicherheitsnachweise erhebt das ESTI eine zusätzliche Gebühr.

Die Sicherheitsnachweise von periodischen Kontrollen von Schiffen der eidgenössisch konzessionierten Schifffahrtsunternehmen sind dem BAV unaufgefordert einzureichen.

Die Sicherheitsnachweise der periodischen Kontrolle von Schiffen kantonaler bewilligungspflichtigen Schifffahrtsunternehmen sind den zuständigen kantonalen Behörden auf Verlangen vorzuweisen.

9 Handänderungen (Eigentümerwechsel)

Elektrische Installationen auf Schiffen müssen bei jeder Handänderung nach Ablauf von fünf Jahren seit der letzten Kontrolle kontrolliert werden. Ausgenommen davon sind Sportboote im Sinne der EU-Sportboot-Richtlinie (vgl. Ziff. 8.1 Bst. B hiervor).

10 Nachweis der Sicherheit

Im Sicherheitsnachweis müssen mindestens die folgenden Angaben enthalten sein:

- Schiffshalter (Name, Adresse);
- Schiffsdaten (Schiffsname, Marke, Typ und Kennzeichen oder Schiffsnummer [HIN/CIN]);
- Beschreibung der Installation einschliesslich angewendeter Norm und allfälliger Besonderheiten;
- Kontrollperiode;
- Name und Adresse des Installateurs;
- Ergebnisse der betriebsinternen Schlusskontrolle nach Art. 24 NIV;
- Datum der Kontrollen;
- Technische Angaben gemäss Art. 13 V-UVEK NIV;
- Name und Adresse des Inhabers der Kontrollbewilligung und das Ergebnis seiner Kontrollen (Abnahmekontrolle, periodischen Kontrolle).

Der Sicherheitsnachweis muss unterzeichnet werden:

- Von der Person, welche die Kontrolle durchgeführt hat, und
- Von einer der kontrollberechtigten Personen, welche in der Installationsbewilligung aufgeführt sind.

Zudem ist gemäss dem Art. 14 V-UVEK NIV für die durchgeführten Kontrollen ein Mess- und Prüfprotokoll zu erstellen, welches dem Eigentümer der Installation abzugeben ist.

Der Inhaber einer eingeschränkten Installationsbewilligung übergibt dem Eigentümer der Installation anstelle des Sicherheitsnachweises entweder das Protokoll der Erstprüfung oder das Protokoll der Kontrolle der ausgeführten Arbeiten.

11 Ausführung der Installationen

11.1 Anwendbare Vorschriften / Normen

Für den Bau und Umbau von Schiffen der eidgenössisch konzessionierten Schifffahrtsunternehmen und Fahrgastschiffen von Schifffahrtsunternehmen ohne eidgenössische Konzession sind unter anderem die SBV und die AB-SBV zu berücksichtigen.

Für die elektrischen Installationen in Schiffen ist die SN EN 60092-507 anzuwenden. Ausgenommen davon ist die Begrenzung durch die Bruttoreaumzahl (BRZ), welche in der Schweiz nicht angewendet wird.

Für die elektrischen Installationen in Schiffen mit einer Länge über 50 m kann die SN EN 60092-507 ebenfalls angewendet werden, wenn sie ein gleichwertiges Niveau an Sicherheit, Leistung und Zuverlässigkeit aufweisen, wie dies in der Normenreihe IEC 60092 beschrieben wird.

Für die elektrischen Installationen in Schiffen mit einer Länge bis 24 m kann die SN EN 60092-507 oder die SN EN/ISO 13297 angewendet werden. Die SN EN/ISO 13297 gilt für folgende eingeschränkte Spannungsbereiche:

- Gleichspannungsanlagen bis Nennspannung 50 V
- Einphasen-Wechselstromanlagen bis Nennspannung 250 V

Für Schiffe, welche z.B. über eine Transformatorenstation > 1'000 VAC oder Gleichspannungsanlagen > 1'500 VDC verfügen, ist vor der Ausführung der elektrischen Anlagen, dem ESTI ein Gesuch um Plangenehmigung im Sinne von Art. 16 Abs. 1 EleG einzureichen (z.B. für Schwimmbagger).

Die in der SN EN 60092-507 referenzierten IEC-Normen und zeitlich später publizierten Normen aus der Normenreihe IEC 60092 sind anzuwenden.

Die referenzierten EU-Richtlinien in der Normenreihe IEC 60092 sind nur anwendbar, wenn diese in der Schweiz umgesetzt sind, z.B. Niederspannungsrichtlinie.

Wenn in der Normenreihe IEC 60092 ein spezieller Gerätetyp, ein spezielles Kabel, eine spezielle Konstruktion oder spezielle Anordnung spezifiziert ist, ist die Verwendung anderer Geräte, Kabel, Konstruktionen oder Anordnungen zulässig, vorausgesetzt, es wird schriftlich nachgewiesen, dass sie ein gleichwertiges Niveau an Sicherheit, Leistung und Zuverlässigkeit aufweisen. Der schriftliche Nachweis ist in der technischen Dokumentation abzulegen.

Die Niederspannungsinstallationsnorm (NIN; SN 411000), welche nicht für die elektrischen Installationen auf Schiffen gilt, kann für bestimmte Bereiche angewendet werden, wenn diese den Anforderungen der Normenreihe IEC 60092 entsprechen.

Die ES-TRIN (Europäischer Standard der technischen Vorschriften für Binnenschiffe) kann ebenfalls angewendet werden.

11.2 Kabel- und Leitungsanlagen

Bezüglich der Kabelverlegung sind die Normen SN EN 60092-507, IEC 60092-401 und IEC 60092-352 anzuwenden. Folgende Ergänzungen sind zu beachten:

Brand- und explosionsgefährdete Räume im Sinne von Art. 22 AB-SBV (Maschinenraum, Elektroraum, Batterieraum, etc.) sind voneinander in separate Brandabschnitte abzutrennen.

Kabel, die von einer Notstromquelle zu Verbrauchern in Kapitel [11.5](#) führen, sind in einem sicheren Bereich zu verlegen, damit der Funktionserhalt bei einem Vorfall (Brand, Leckage etc.) während der festgelegten Zeit gewährleistet wird.

Die Führung von Notstromkabel durch Bereiche mit erhöhten Umgebungstemperaturen oder durch brandgefährdete Räume sind zu vermeiden. Sollte dies nicht möglich sein, sind:

- a) die Umgebungstemperaturen bei der Bestimmung der Strombelastbarkeit zu berücksichtigen und
- b) die Kabel gegen Beschädigung durch Hitze und Feuer zu schützen; oder
- c) in brandgefährdeten Räumen feuerwiderstandsfähige Kabel mit Funktionserhalt zu verwenden.

Haupt- und Notstromversorgungskabel dürfen nicht durch denselben Raum führen. Von dieser Forderung kann abgesehen werden, wenn:

- a) Haupt- und Notstromversorgungskabel in möglichst grossem Abstand voneinander verlegt werden oder
- b) die Notstromversorgungskabel feuerwiderstandsfähig mit Funktionserhalt sind.

Die Angaben in der Plangenehmigung des BAV müssen eingehalten werden.

Kabel- und Leitungsanlagen von Stromkreisen für Sicherheitseinrichtungen (gemäss Kapitel [11.5](#) z.B. für Feueralarm-, Feuermelde-, Feuerlösch-, Fernabschalt- und ähnliche Steuerstromkreise) die nicht metall geschirmt und feuerbeständig sind, müssen angemessen und zuverlässig durch Abstand oder räumliche Trennung von anderen Kabel- und Leitungsanlagen verlegt werden, einschliesslich Kabel- und Leitungsanlagen für Stromkreise anderer Sicherheitseinrichtungen. Die Kabel müssen die Anforderungen der IEC 60331-21 oder IEC 60331-31 erfüllen. Darauf kann verzichtet werden, wenn ein Kriterium der folgenden Punkte eingehalten wird:

- wenn die Kabel- und Leitungsanlagen selbst überwacht werden, oder
- doppelt vorhanden sind, oder
- nicht in Bereichen mit hohem Brandrisiko installiert sind.

Bei Kabel- und Leitungsanlagen für ein zentral versorgtes Notbeleuchtungssystem muss die Einspeisung von der Stromquelle bis zu den Leuchten im Brandfall so lange wie möglich erhalten bleiben, mindestens der Funktionsdauer der Notstromquellen in Kapitel [11.5](#) beschrieben.

Die Konstruktionen und Befestigungen der Trassees und Leitungsanlagen müssen so ausgeführt sein, dass sie der vorgeschriebenen Feuerwiderstandsdauer im Sinne der AB-SBV standhalten, z.B. 60 Minuten. Der Funktionserhalt darf durch andere Systeme (z.B. Lüftungskanäle, Abflussrohre etc.) nicht beeinträchtigt werden.

11.3 Landanschlüsse

Nebst den unter dem Kapitel [11.1](#) erwähnten Normen sind für die Landanschlüsse je nach Anwendungsbereich folgende weiteren Normen beizuziehen:

- NIN Kapitel 7.30, für den landesseitigen Anschluss;
- SN EN 15869-1, -2, -3 für landesseitige und bordseitige Anschlüsse mit einem maximalen Nennstrom von 125 A;
- SNG 491000-2119 Landanschluss in Häfen und Anlegestellen für Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – gewerblich genutzte Schiffe.

11.4 Fehlerstromschutzschalter (RCD)

Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem Bemessungsdifferenzstrom von maximal 30 mA muss an Orten vorgesehen werden, an denen ein erhöhtes Risiko des Berührens von stromführenden Teilen durch Personen besteht, insbesondere an Orten in geschlossenen oder aussergewöhnlich feuchten Bereichen z.B. Aussendeck, Dusche, Bad, wo aufgrund der Leitfähigkeit ein besonderes Risiko bestehen kann.

Alle freizügig verwendbaren Steckdosen müssen mit einer Fehlerstrom- Schutzeinrichtung von max. 30 mA Bemessungsdifferenzstrom geschützt sein. Für die Steckdosen von Landanschlüssen gelten andere Anforderungen, gemäss den erwähnten Normen.

11.5 Notstromanlagen

An die Notstromanlage, welche über eine unabhängige Stromquelle zu versorgen ist, sind folgende elektrische Einrichtungen anzuschliessen, soweit diese gefordert werden:

- a) Signalleuchten, Navigationsbeleuchtung;
- b) Schallgeräte wie z.B. Schiffsignalhorn (sofern elektrisch betrieben);
- c) Notbeleuchtung;
- d) Sprechfunkanlage (Betriebsfunk) oder vergleichbare Einrichtungen;
- e) Alarmanlage / Audioanlage für Fahrgäste (sofern vorhanden);
- f) Notscheinwerfer;
- g) Radargerät (sofern vorhanden);
- h) Wendeanzeiger (sofern vorhanden);
- i) Kompass (sofern elektrisch betrieben);
- j) Instrumentenbeleuchtung;
- k) Bauteile der Brandmeldeeinrichtung und Feuerlöscheinrichtungen (sofern elektrisch betrieben), ausgenommen festinstallierte Hauptfeuerlöschpumpen;
- l) elektrisch betriebene Schnellschlussventile im Brennstoffsystem;
- m) Kameras und Bildschirme (sofern vorhanden);
- n) Überwachungseinrichtung der Schubrichtung des Antriebes;
- o) Fernauslösung des Ankers/der Anker (sofern elektrisch betrieben);
- p) Steuerung von Ruder- und Antriebsmaschinen (sofern elektrisch betrieben);
- q) Bilgewasserspiegelerkennung (sofern vorhanden).

Die Notstromquelle muss bei gleichzeitigem Betrieb dieser Geräte für eine Funktionsdauer von mindestens:

- 60 Minuten für Zone 2 (Genfer-, Neuenburger- und Bodensee);
- 30 Minuten für Zone 3 + 4 (die übrigen Gewässer)

bemessen sein. Die den Zonen eingeteilten Gewässer sind in den AB-SBV (Art. 22 Ziffer 2) ersichtlich.

11.6 Blitzschutz

Auf allen Schiffen aus Holz, Verbundwerkstoffen, Stahl und Aluminium mit hölzernen Masten müssen an jedem Mast Blitzableiter angebracht sein. An Stahl- / Alumasten von Stahl- / Aluschiffen brauchen sie nicht angebracht zu werden. Die Dimensionierungen und Ausführungen richten sich nach der Normenreihe IEC 60092.

11.7 Energieerzeugungsanlagen (EEA)

Energieerzeugungsanlagen wie windgetriebene Gleichstromgeneratoren oder Photovoltaiksysteme müssen mit Laderegeln ausgestattet sein, die so eingestellt sind, dass diese gemäss Spezifikationen der angeschlossenen Batterie betrieben werden. Die Energieerzeugungsanlage darf die übrigen Systeme nicht negativ beeinflussen.

Wird die Energieerzeugungsanlage über den Landanschluss parallel mit dem Niederspannungsverteilnetz des Verteilnetzbetreibers betrieben, ist zusätzlich die ESTI Weisung Nr. 220 zu beachten.

11.8 Elektrische Schutzmassnahmen bei Wartungsarbeiten

Wenn die Schiffe zur Überholung aufgedockt sind (Werfthalle, Trockendock etc.), muss ein Potenzialausgleichsleiter (Cu-Leiter von 10 mm²) von der Anlageerdung auf den Schiffskörper erstellt werden, um gefährliche Berührungsspannungen zu verhindern.

12 Ergänzungen und Abweichungen zur SN EN 60092-507 «Elektrische Anlagen auf Schiffen - Teil 507: Kleine Wasserfahrzeuge»

12.1 SN EN 60092-507 Kapitel 4.2: Umgebungsluft- und Kühlwassertemperatur

Elektrische Einrichtungen müssen so ausgelegt sein, damit sie bei den verschiedenen Temperaturparametern aus IEC 60092-101:2018 funktionieren.

Für die «hohe Umgebungslufttemperatur» als Auslegungsparameter für Geräte gilt ein Durchschnittswert von 40 °C über einen Zeitraum von 24 Stunden mit einem Höchstwert von 45 °C.

Für die «niedrige Umgebungslufttemperatur» als Auslegungsparameter für Geräte gilt eine Mindesttemperatur von 5 °C im Allgemeinen und -25 °C für offene Decks.

Der Eigentümer / Betreiber spezifiziert aufgrund langjähriger Erfahrungswerte die Auslegungsparameter «hohe Umgebungslufttemperatur» und «niedrige Umgebungslufttemperatur» für die Geräte.

Ist das Gerät für den Betrieb bei höheren oder niedrigeren Temperaturen als den angegebenen ausgelegt, kann die zulässige Temperaturerhöhung entsprechend verringert oder erhöht werden. Alle angegebenen Einheitswerte sind als durchschnittliche Umgebungstemperatur über einen Zeitraum von 24 Stunden zu betrachten, und es ist ein Höchstwert festzulegen.

12.2 SN EN 60092-507 Kapitel 4.3: Neigung des Wasserfahrzeugs

Die zulässige statische Neigung für Fahrgastschiffe ist in der AB-SBV (Art. 24) geregelt.

12.3 SN EN 60092-507 Kapitel 4.5: Stromquellen

Die Angaben in der AB-SBV (Art. 32 Ziff. 2, 3, 5 und Anhang E) sind massgebend. Die Herstellerangaben sind zu beachten. Die Stromerzeugung muss aus mindestens zwei unabhängigen Stromquellen respektive Energiequellen bestehen. Die Notstromquelle wird als unabhängige Stromquelle verwendet oder zur Versorgung von Nicht-Notstromkreisen.

Bezüglich Messgeräte verweist die AB-SBV im Anhang E auf IEC 60092-504 Elektrische Anlagen auf Schiffen – Teil 504: Automatisierung, Steuerung und Instrumentierung.

12.4 SN EN 60092-507 Kapitel 4.6: Ausrüstung

Für die Demontage von Umformer sind die Herstellerangaben zu berücksichtigen.

Generell sind elektrische Betriebsmittel so anzuordnen, dass betriebsmässige Bedienung, Überprüfung, Wartung und der Zugang zu den lösbaren Verbindungen leicht möglich sind. Diese Möglichkeit darf durch den Einbau der Betriebsmittel in Gehäuse oder andere Einbauräume nicht nennenswert beeinträchtigt werden. Die Anforderungen des Betreibers sind zu berücksichtigen.

12.5 SN EN 60092-507 Kapitel 4.7: Elektrische Einrichtungen und Gehäuse

Betriebsmittel müssen so ausgewählt werden, dass die Wirksamkeit der Schutzmassnahmen und die Einhaltung der Bestimmungen hinsichtlich der jeweils zu erwartenden äusseren Einflüsse sowohl im normalen Betrieb als auch in voraussehbaren Störfällen gewährleistet ist. Die IP-Schutzgrade der Betriebsmittel sind entsprechend zu definieren, wobei auch die Anforderungen des Eigentümers / Betreibers zu berücksichtigen sind.

12.6 SN EN 60092-507 Kapitel 4.9: Batterieinstallation

Bezüglich der Belüftung von Batterieräumen und der Aufstellung von Lithium-Ionen Akkumulatoren gilt die AB-SBV (vgl. Art. 32 Ziff. 3 und Art. 36 Ziff. 3).

12.7 SN EN 60092-507 Kapitel 4.11: Batterieladegeräte

Batterien, die an den Gleichstrombus angeschlossen sind und von diesem geladen werden, müssen gegen die Auswirkungen elektrischer Fehler im System geschützt sein.

Batterien, die an den Gleichstrombus angeschlossen sind und von diesem geladen werden, müssen so angeordnet und mit Vorrichtungen versehen sein, die eine sichere Trennung ihrer Anschlussklemmen und die Reduzierung der Spannungen auf ein sicheres Niveau während der Wartung ermöglichen (IEC 60092-201, Kapitel 6.2).

12.8 SN EN 60092-507 Kapitel 4.12: Elektrische Antriebsysteme

Die Ausführung von elektrischen Antriebssystemen sind in der AB-SBV (Art. 29 Ziff. 3) geregelt. Das System muss gegen die Auswirkungen elektrischer Fehler geschützt sein.

12.9 SN EN 60092-507 Kapitel 10.7: Leiterkennzeichnung

Die Leiterkennzeichnungen sind in der SN EN 60445 definiert. Die Farbe GELB ist nicht zu verwenden, da diese bei gemischten Systemen (AC/DC) zu Verwechslungen mit dem Schutzleiter führen kann und bis 1985 als Neutralleiter verwendet wurde. Die Farbe BLAU darf für den negativen Aussenleiter von DC-Systemen nur verwendet werden, wenn im gesamten Kabel- und Leitungssystem kein Neutral- oder Mittelleiter verwendet wird. Alle Farbvarianten im Blauton gelten als BLAU.

12.10 SN EN 60092-507 Kapitel 14.3: Kapazität der Batterien

Um die Kapazität der Batterien zu belegen, kann auch der rechnerische Nachweis erbracht werden.