

Richtlinien zur Schadenverhütung

Niedervoltbeleuchtungsanlagen und -systeme

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen oder Installateur- oder Wartungsunternehmen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinien gelten für

- Beleuchtungsanlagen nach DIN VDE 0100 Teil 559 A 2 sowie
- Beleuchtungssysteme nach DIN VDE 0711 Teil 223.

Die Richtlinien enthalten Mindestanforderungen und ihre Anwendung entbindet nicht von der Beachtung der einschlägigen DIN-VDE-Bestimmungen sowie der sonstigen technischen Regeln.

In den Richtlinien werden Brandgefahren aufgezeigt, Hinweise zu Planung, Auswahl, Errichtung sowie Betrieb gegeben und damit auch Maßnahmen zur Schadenverhütung beim Betrieb von Niedervoltbeleuchtungsanlagen und -systemen¹ beschrieben.

2 Allgemeines

NV-Anlagen und -Systeme werden mit Kleinspannung betrieben und bestehen normalerweise aus

- Transformatoren oder Konvertern (Elektronische Transformatoren),
- Dimmern,
- Schutzeinrichtungen,
- Leuchten/Lampen mit Aluminium- oder Kaltlichtreflektoren,
- Leitern (Kabel, Leitungen, Träger- und Profilleiter),
- Anschluß- und Verbindungselementen (Klemmen) sowie
- Befestigungsmitteln.

NV-Anlagen dürfen nur von einer Elektrofachkraft geplant und errichtet werden.

Auch NV-Systeme, die im Fachhandel komplett mit den erforderlichen Einzelkomponenten erhältlich sind, müssen von einer Elektrofachkraft nach den Herstellerangaben montiert werden. Sie sind

¹im folgenden als NV-Anlagen und -Systeme bezeichnet

nur zur Anwendung in trockenen Räumen geeignet.

Zusätzlich ist VdS 2005 „Elektrische Leuchten - Richtlinien für den Brandschutz“ zu beachten.

3 Brandgefahren

Bei Niedervolt-Halogen-Glühlampen wird etwa 85 % der zugeführten elektrischen Energie in Wärmeenergie umgesetzt. Dadurch entstehen am Lampenkolben Temperaturen von mehr als 500 °C und am Reflektor von mehr als 200 °C.

Die Wärmeenergie wird

- bei Aluminiumreflektoren zu 90 % in Strahlungsrichtung und zu 10 % über den Reflektor sowie die Fassung,
- bei Kaltlichtreflektoren zu 40 % in Strahlungsrichtung und zu 60 % über den Reflektor sowie die Fassung

an die Umgebung abgegeben. Es sind ausreichende Sicherheitsabstände zu brennbaren Stoffen einzuhalten.

Brandgefahren entstehen vor allem bei

- falscher Auswahl der Transformatoren oder Konverter,
- Verwendung von Dimmern, die nicht für den Betrieb mit Transformatoren geeignet sind,
- Einsatz von Transformatoren ohne das Symbol ,
- fehlenden oder falsch bemessenen Überstrom-Schutzeinrichtungen,
- überbrückten Leitern,
- zu geringen Leiterquerschnitten,
- ungeeigneten Anschluß- und Verbindungselementen (Klemmen),
- fehlerhaften Anschluß- und Verbindungsstellen,
- Verwendung elektrisch leitender Teile von Gebäuden und Einrichtungsgegenständen als stromführende Leiter,

- Leuchten und Transformatoren/Konvertern in Zwischendecken oder Hohlräumen mit unzureichender Luftzirkulation bzw. Wärmeableitung,
- unzureichenden Sicherheitsabständen der wärmeabstrahlenden Betriebsmittel, z.B. Leuchten, Transformatoren und Konvertern, zu brennbaren Stoffen,
- aus Fassungen herausfallenden heißen Lampen und
- heißen Lampenteilen geplatzter Lampen.

Um diese Brandgefahren zu vermeiden, müssen nicht nur die Einbauanleitungen der Gerätehersteller von NV-Anlagen und -Systemen unbedingt berücksichtigt, sondern auch Hinweise und Aufschriften auf den einzelnen Teilen strikt beachtet werden.

4 Planung, Auswahl und Errichtung

4.1 Allgemeine Hinweise

Bei NV-Anlagen und -Systemen sind insbesondere die im Vergleich zu 230/400V-Anlagen erheblich höheren Ströme zu berücksichtigen. Bei gleicher Verbraucherleistung beträgt der Strom in Anlagen mit einer Nennspannung von 12 V etwa das 20-fache.

NV-Systeme sind vom Hersteller ausgelegt. Dabei werden vorgegeben

- Nennspannung,
- Anzahl der Leuchten,
- Gesamtleistung des Transformators,
- Leitungslänge und
- Leiterquerschnitt.

NV-Systeme sind nicht erweiterungsfähig. Die Hersteller sind verpflichtet, eine Montageanweisung beizulegen, die

- ein vollständiges Verzeichnis der Einzelteile sowie
- eine Beschreibung der Anwendungshinweise und -beschränkungen

enthalten muß.

4.2 Stromquellen

4.2.1 Es sind Stromquellen für SELV- (safety extra-low voltage) Stromkreise nach DIN VDE 0100 Teil 410 (Schutz-Kleinspannung) zu verwenden.

4.2.2 Es sind kurzschlußfeste Sicherheitstransformatoren nach DIN VDE 0551 Teil 1 einzusetzen, die mit dem Bildzeichen  gekennzeichnet sind. Zusätzlich müssen sie das Bildzeichen  aufweisen.

4.2.3 Konverter müssen DIN VDE 0712 Teil 24 entsprechen, kurzschlußfest sein und den Bedingungen für SELV-Stromkreise genügen. Sie müssen gegen Überhitzung geschützt sein und den Anforderungen nach Anhang B von DIN VDE 0712 Teil 24 entsprechen (Kennzeichnung ). Konverter, die nicht in Leuchten oder andere Gehäuse eingebaut werden, müssen als unabhängiges Zubehör ausgewählt werden (Kennzeichnung mit dem Bildzeichen .

4.2.4 Transformatoren und Konverter müssen nicht nur so installiert werden, daß sie jederzeit zugänglich sind, sondern sollten auch so angeordnet sein, daß alle Verbraucher auf dem kürzesten Wege mit Strom versorgt werden und sich keine Vibrationen übertragen können. Insbesondere bei Montage in Zwischendecken und anderen Hohlräumen ist für eine ausreichende Wärmeableitung zu sorgen.

4.2.5 Dimmer müssen für den uneingeschränkten Betrieb mit Transformatoren und Konvertern geeignet sein. Damit ein störungsfreier Betrieb gewährleistet ist, sind die Aufschriften und/oder Angaben in Datenblättern zu beachten. Im Zweifelsfall ist der Hersteller zu befragen.

4.2.6 Dimmer, die mit Transformatoren betrieben werden, müssen darüber hinaus mit Schutzrichtungen versehen sein, die bei Leerlaufbetrieb des Transformators selbsttätig abschalten, und DIN VDE 0632 q entsprechen.

Die Bemessungsleistung des Dimmers muß mindestens 110 % der des Transformators betragen.

4.3 Leuchten

4.3.1 Leuchten müssen DIN VDE 0711 (EN 60589) entsprechen. Als elektrische Geräte im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz) tragen sie das Zeichen  und ein Prüfstellenzeichen, z.B.  (Verband Deutscher Elektrotechniker e.V., VDE) oder nur das Zeichen . Sind die Leuchten mit dem Kennzeichen ENEC versehen, entsprechen sie der Europäischen Norm EN 60598.

4.3.2 Es sind Leuchten mit Schutzscheibe, die das Herausfallen von Lampen oder Lampenteilen verhindern, oder Niederdrucklampen nach DIN VDE

0711 zu verwenden. Lampen müssen entweder unmittelbar durch Aufschrift oder auf der Verpackung wie folgt gekennzeichnet sein:

- Niederdrucklampen  Bedeutung: Für offene Leuchten zugelassen!
- sonstige Lampen  Bedeutung: Nur für geschlossene Leuchten verwenden!
- offene Leuchten  Bedeutung: Nur für den Betrieb in offenen Leuchten zugelassene Lampen einsetzen!

4.3.3 Bei Leuchten, insbesondere bei Strahlern, ist auf

- ausreichenden Abstand zu brennbaren Stoffen in allen Richtungen und
- ausreichende Wärmeableitung

zu achten. In Strahlungsrichtung ist ein Abstand von mindestens 0,5 m zu brennbaren Stoffen einzuhalten, es sei denn, die Herstellerangaben lassen anderes zu.

4.3.4 Leuchten mit ein- oder angebautem Transformator dürfen verwendet werden, wenn sie DIN VDE 0711 Teil 206 entsprechen. Bei Einbau in Einrichtungsgegenstände (Möbel) müssen sie zusätzlich mit dem Bildzeichen  gekennzeichnet sein.

4.4 Kabel und Leitungen

4.4.1 Kabel und Leitungen müssen DIN VDE 0100 Teil 520 genügen oder es sind gleichwertige Bauarten zu verwenden (Herstellerangaben).

4.4.2 Bei fester Verlegung muß der Leiterquerschnitt mindestens 1,5 mm² Cu betragen. Er darf auf 1 mm² Cu verringert werden, wenn

- flexible Leiter verwendet werden und
- die Leiterlänge 3 m nicht überschreitet.

Der Leiterquerschnitt muß bei flexiblen freihängenden Leitungen aus mechanischen Gründen mindestens 4 mm² Cu betragen.

4.4.3 Es muß

- mindestens ein aktiver Leiter isoliert sein oder
- die Schutzeinrichtung nach 4.5 verwendet werden.

4.4.4 An Orten, an denen leichtentzündliche Stoffe verwendet, ausgestellt oder gelagert werden, und in Bereichen bis zu einer Höhe von 2,25 m ab

Standfläche (Handbereich) dürfen nur isolierte Leiter verwendet werden.

4.4.5 Bestandteile von Gebäuden und Einrichtungsgegenständen wie Konstruktionsteile, metallene Einfassungen von Vitrinen oder metallene Regale dürfen nicht als aktive Leiter verwendet werden.

4.4.6 Die Leiter müssen in ausreichendem Abstand zu anderen wärmeabstrahlenden Betriebsmitteln, z.B. Leuchten, Transformatoren und Konvertern, verlegt werden. Dies gilt insbesondere in Zwischendecken und anderen Hohlräumen.

4.4.7 Freihängende Leiter, Träger- und Profilleiter müssen über ihren gesamten Verlauf hinweg zugänglich sein und dürfen nicht durch Zwischendecken und andere Hohlräume geführt werden. Die Leiter müssen das 5-fache der Masse der an ihnen angebrachten Teile tragen können - mindestens jedoch 10 kg -, ohne daß eine bleibende Verformung entsteht.

4.5 Schutzeinrichtung

Bei Leitern, die nicht isoliert oder nicht vollständig abgedeckt sind, besteht eine höhere Brandgefahr durch Leiterschluß als bei isolierten Leitern. Deshalb ist eine Schutzeinrichtung vorzusehen, die folgende Schutzziele erfüllen muß:

- Leistungsüberwachung der angeschlossenen Leuchten
- Abschaltung innerhalb von 0,3 s, wenn sich die Verbraucherleistung im Fehlerfall um mehr als 60 W vergrößert. Die Abschaltung muß auch erfolgen, wenn sich eine Leistungsminderung, z.B. durch Dimmerbetrieb, Regelvorgänge oder Lampenausfall, einstellt und es dann infolge eines Fehlers zu einem Leistungsanstieg von mehr als 60 W kommt

4.6 Anschlüsse und Verbindungen

4.6.1 Anschlüsse und Verbindungen müssen den Anforderungen gemäß DIN VDE 0609 entsprechen.

4.6.2 Die Klemmstellen nicht festverlegter Leiter sind von Zug und Schub zu entlasten.

4.6.3 Anschlußstücke für Leuchten, die auch der mechanischen Verbindung der Leuchte am Leiter dienen, müssen mindestens das 5-fache der Masse der Leuchte (einschließlich Lampe) ohne bleibende Verformung tragen können, mindestens je-

doch 1,5 kg (diese Anforderung erfüllen Anschlußstücke nach DIN VDE 0711 Teil 500).

4.6.4 Der Anschluß von Leuchten über Kontergewichte, Krokodilklemmen oder ähnliche Elemente ermöglicht keine dauerhaft sichere elektrische Verbindung und ist daher nicht zulässig.

4.6.5 Anschluß- und Verbindungsstellen müssen so ausgeführt werden, daß ein Kurzschluß nicht möglich ist, z.B. mit Hilfe von Isolierungen oder Abstandhaltern.

4.7 Befestigungsmittel

Befestigungsmittel, z.B.

- Stützer,
- Haken,
- Ösen,
- Abstandhalter und
- Schellen,

müssen isoliert sein.

5 Betrieb

5.1 Lampen, Transformatoren, Konverter, Dimmer oder Sicherungen dürfen nur gegen solche gleicher Bauart, Stromstärke und Spannung ausgetauscht werden. Lampen mit höherer Nennleistung führen dazu, daß sich Transformatoren oder Konverter und Leuchten unzulässig erwärmen. Dadurch entsteht eine erhebliche Brandgefahr!

Werden Lampen für eine niedrigere Bemessung als die Betriebsspannung verwendet, führt dies zu einer sofortigen Zerstörung der Lampe und damit ebenfalls zu Brandgefahren. Bei Lampen ist außerdem auf ausreichenden Kontakt und festen Sitz zu achten.

5.2 Änderungen an den Lampen, z.B. das Verbiegen der Kontaktstifte, sind unzulässig.

6 Quellen

6.1 VdS-Richtlinien und -Merkblätter

VdS 2005 Elektrische Leuchten
- Richtlinien zur Schadenverhütung

VdS 2302 Niedervoltbeleuchtung
- Merkblatt zur Schadenverhütung

VdS Schadenverhütung Verlag,
Amsterdamer Straße 172-174, 50735 Köln

6.2 DIN-Normen

DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V

Teil 410 Schutzmaßnahmen, Schutz gegen elektrischen Schlag

Teil 559 Leuchten und Beleuchtungsanlagen

DIN VDE 0551 Bestimmungen für Sicherheitstransformatoren

DIN VDE 0609 Klemmstellen von schraubenlosen Klemmen zum Anschließen oder Verbinden von Kupferleitern von 0,5 mm² bis 16 mm²

und Klemmstellen von Schraubklemmen zum Anschließen oder Verbinden von Kupferleitern bis 240 mm²

DIN VDE 0632 q Vorschriften für Schalter bis 750 V, 63 A, Teiländerung zu DIN VDE 0632, Sonderbestimmungen für elektronische Stellschalter (Dimmer, Drehzahlsteller) bis 250 V AC und bis 16 A

DIN VDE 0711 Leuchten

Teil 1 Allgemeine Anforderungen und Prüfungen

Teil 223 Kleinspannungsbeleuchtungssysteme für Glühlampen

DIN VDE 0712 Bestimmungen für Entladungslampenzubehör mit Nennspannungen bis 1000 V

Teil 24 Gleich- und wechselstromversorgte elektronische Konverter für Glühlampen, Allgemeine und Sicherheitsanforderungen

Beuth-Verlag GmbH,
Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin