

LESERANFRAGEN

Berührungsschutz
bei Lichterketten

? Eine Stadt am Neckar betreibt eine Christbaumbeleuchtung, in der parallel geschaltete Glühlampen mit E 14-Gewinde und AC 230 V Nennspannung zum Einsatz kommen. Die Beleuchtung am Baum beginnt auf einer Höhe von etwa 50 cm. Regelmäßig werden einzelne Lampen durch Vandalisten herausgedreht, die jeweiligen Fassungen sind dann offen zugänglich. In der lokalen Presse hieß es, der Oberbürgermeister halte dies für unbedenklich, da die Beleuchtung mit FI-Schutzschaltern ausgestattet ist. Ich habe ihn darauf hingewiesen, dass Gefahr besteht, wenn z. B. unbeaufsichtigte Kinder in eine leere Fassung greifen und der Fehlerstromschutz durch zu trockene Witterungsverhältnisse nicht anspricht. Daher bat ich aus fachlicher Sicht darum, die Lichterketten im Handbereich zu entfernen. In der Antwort verwies der Oberbürgermeister aber auf die Aufsichtspflicht der Eltern und berief sich auf Aussagen seiner Ingenieure, laut denen die Beleuchtungsanlage sicher sei. Reichen die Fehlerstromschutzschalter als Berührungsschutz tatsächlich aus? Wer ist im Schadensfall haftbar?

! **Normenlage.** Wenn die hier verwendeten Lichterketten der Betriebsmittelnorm DIN EN 60598-2-20 (VDE 0711-20):2004-08 entsprechen, bestehen – auch für zugängliche Bereiche – keine Einwände für ihren Einsatz, da in dieser Betriebsmittelnorm keine einschränkenden Festlegungen bezüglich einer „Nichterreichbarkeit“ enthalten sind. Gleiches gilt auch für die Errichtungsnormen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100). Die DIN VDE 0100-714 (VDE 0100-714) ist hier nicht zutreffend.

In der für die Errichtung relevanten Pilotnorm zum Schutz gegen elektrischen Schlag DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) findet sich sogar eine Erleichterung für das Auswechseln von Leuchtmitteln. So werden hierfür vorübergehend auch größere Öffnungen als IP 2X zugelassen, wenn ein Schutz gegen zufälliges Berühren gegeben ist. Dies ist bei den Lichterketten sicher erfüllt.

Fehlerstromschutz. Durch den zusätzlichen Schutz bei direktem Berühren, der durch Verwendung von Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N} \leq 30$ mA erreicht werden kann, ergibt sich auch noch eine erhöhte Schutzwirkung, z. B. wenn durch Bruch des Glaskörpers ggf. der Glühfaden berührbar wird und dort eine gefährliche

Spannung ansteht. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) mit $I_{\Delta N} \leq 30$ mA einen Schutz unabhängig von der Witterung realisieren. Da diese Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) üblicherweise schon bei 15 mA auslösen, wird in dem Fall, dass der Erdübergangswiderstand wegen Trockenheit sehr hoch ist, auch nur ein sehr kleiner Fehlerstrom (wesentlich kleiner als 30 mA) über den Menschen fließen. Solch kleine Fehlerströme sind in den allermeisten Fällen gesundheitlich ungefährlich. Aber Sie haben natürlich Recht, ein absoluter Schutz ist nicht gegeben, jedoch geht man hierbei von einem allgemein vertretbarem Restrisiko aus. Auch bei der Berührung zweier aktiver Teile unterschiedlichen Potentials (z. B. Außenleiter und Neutraleiter) wäre dieser Schutz durch die Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) in den meisten Fällen nicht gegeben.

Durch das Anordnen der Lichterketten oberhalb von 50 cm ergibt sich auch keine höhere Sicherheit, da so nur Kinder bis zu einer bestimmten Körpergröße geschützt wären. Dafür müsste schon der Handbereich (2,5 m) beachtet werden, doch wer möchte schon eine Weihnachtsbeleuchtung, die erst in 2,5 m Höhe beginnt. Letztendlich würde das auch für andere Beleuchtungseinrichtungen im Innenbereich gelten – ein Vorhaben, das sich nicht realisieren lässt.

W. Hörmann

Potentialausgleich
für Breitbandkabel

? In einer Straße im Innenstadtbereich ist vom TN- bis zum TT-Netz alles vertreten. Die einzelnen Häuser haben zwar sehr unterschiedliche Elektroanlagen, sind aber alle mit einem Breitbandkabelanschluss versehen, dessen Potentialausgleich bei einem meiner Kunden ein Problem darstellt. In den einschlägigen Vorschriften DIN EN 50083-1 sowie DIN VDE 0100 wird eine Einbeziehung des Schirmes von BK-Verteileranlagen in den geerdeten Potentialausgleich gefordert. Die

Anlage ist neu installiert (TT-Netz wie vom EVU vorgeschrieben). In den Kommentaren zum EMV Gesetz (VDE-Schriftenreihe Nr. 66) steht, dass in diesem Fall nur das TN-Netz anzuwenden sei. Auch in der VDE Schrift Nr. 55 ist eindeutig ein Entlastungsleiter nach dem EMV-Gesetz vorgeschrieben. Dies ist für mich auch nachvollziehbar, denn sonst sind ja die einzelnen Erden der Häuser über das BK-Kabel verbunden und es fließen Ausgleichsströme – unter Umständen nicht nur im Fehlerfall, sondern auch bei unterschiedlichen Betriebserden für die Ortsnetztransformatoren. Schließlich sind auch noch ältere „Nullungsanlagen“ (TN-Netz) mit eingebunden. Das EVU besteht bei Neuanlagen auf das TT-Netz. Die Kabelgesellschaft sagt, dass ihre Netze vor Inkrafttreten des EMV-Gesetzes errichtet wurden und somit die Teilnehmer für Schäden haften, die durch Ströme und Spannungen verursacht werden. Da ich das Verlegen eines Entlastungsleiters gemäß EMV-Gesetz rechtlich als sehr problematisch ansehe, ergeben sich die folgenden Fragen:

1. Ist das Einbeziehen der BK-Leitungen in den Potentialausgleich unter genannten Umständen überhaupt möglich, wenn sich der Schirm im Hausübergabepunkt nicht galvanisch trennen lässt?
2. Welche Gesetze gelten hier und wie soll ich mich als Anlagenerrichter gegenüber den Kunden verhalten?
3. Wer haftet für die Schäden durch Ströme oder Spannungen auf den BK-Leitungen zwischen den Häusern, die bei dieser Installation entstehen können?

! Die Fragen umreißen eine sehr komplexe und häufig auch kontrovers diskutierte Thematik an der Schnittstelle zwischen EVU, Kabelnetzbetreibern und Gebäudeerrichtern bzw. Elektroplanern. Viele heutige Lösungen werden bestimmt von traditionellem Wissen und dem daraus resultierenden Argument „Das haben wir doch schon immer so gemacht und es funktioniert!“. Jedoch wird man mit dieser Denkweise meist durch die technischen Entwicklungen überholt.

Zu 1.: Die Schirme der BK-Leitungen müssen in den Potentialausgleich einbezogen werden. Hierfür ist der Hausübergabepunkt die richtige Stelle. Unter Berücksichtigung der Stromversorgungssysteme sind Details dazu in den Normen EN 50174-2 sowie VDE 0100-444 erläutert. Überspannungs- und Blitzschutzmaßnahmen sind ebenso zu berücksichtigen, wozu die aktuelle Norm EN 62305 herangezogen werden sollte. Deren Teile 3 und 4 enthalten das Wesentliche zu den so genannten „getrennten Blitzschutzanlagen“ und „nicht getrennten Blitzschutzanlagen“. Darin ist auch der Blitzschutzpotentialausgleich mit dafür zu treffenden Maßnahmen beschrieben.

Fragen an  ELEKTRO
PRAKTIKER

Liebe Abonnenten!

Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann suchen Sie unter www.elektropraktiker.de (Fachinfo/Archiv).

Finden Sie dort keine Antwort, richten Sie Ihre Fragen an:

ep-Leserservice 10400 Berlin oder

Fax: 030 42151-251 oder

E-Mail: richter@elektropraktiker.de

Wir beraten Sie umgehend. Ist die Lösung von allgemeinem Interesse, veröffentlichen wir Frage und Antwort in dieser Rubrik.

Beachten Sie bitte:

Die Antwort gibt die persönliche Interpretation einer erfahrenen Elektrofachkraft wieder.

Für die Umsetzung sind Sie verantwortlich.

Ihre ep-Redaktion

Zu 2.: Eine Norm ist kein Gesetz, sondern beschreibt den Stand der Technik. Vor Gericht werden Normen dennoch zur Entscheidungsfindung herangezogen. Im Fall einer Neuinstallationen sind stets die aktuellen Normen anzuwenden. Dabei gilt der alte Spruch vom Bestandsschutz in der Weise, dass alles, was nach ursprünglich gültiger Norm richtig errichtet wurde, Bestand hat. Vor dem Auge des Gesetzes gilt dies jedoch nur so lange keine Nutzungsänderung oder geänderte Gesetzeslage (z. B. beim Brandschutz) eintritt. Die Neuinstallation einer BK-Anlage in einem Gebäude ist als eine derartige Nutzungsänderung anzusehen – weshalb also nach aktuellen Normen installiert werden muss.

Errichter einer neuen Anlage in einem bestehenden Gebäude haben natürlich die Pflicht, die vorhandenen Installationen auf ihre Kompatibilität mit der neuen Technik zu überprüfen. Stellen sich dabei problematische Details heraus, wie z. B. eine TN-C-Installation innerhalb des Gebäudes, so sollte der Errichter den Auftraggeber darauf hinweisen und eine weitergehende Erneuerung der Gebäudeinstallation vorschlagen – mit dem Hinweis auf mögliche Probleme. Es bleibt dann dem Auftraggeber überlassen, dies zu tun oder die mit einem Verzicht einhergehenden Risiken in Kauf zu nehmen. Den normativen Hintergrund hierzu bilden die Normen EN 50310 und EN 50174 sowie VDE 0100-444.

Zu 3.: Abhängig von der Art der installierten Energieversorgung kann es bei einer mehrfachen Erdung von Kabelschirmen zu Ausgleichsströmen auf diesen kommen. Die Höhe der Ausgleichsströme ergibt sich nach dem Kirchhoffschen Gesetz der Stromaufteilung auf unterschiedliche Widerstände. Im TN-C-Netz stellt der Koaxialschirm einen relativ hohen Widerstand gegenüber dem durchgehenden PEN-Leiter dar. Die resultierenden Ströme bleiben meist gering. In anderen Netzformen, wie z. B. im TT-Netz, kann dies anders sein, weil eine durchgehend niederohmige Verbindung in ländlichen Gegenden in aller Regel fehlt. In Ballungsräumen ist wiederum ein reines TT-Netz pure Fiktion, da es hier eine enge Vernetzung unterschiedlichster leitfähiger Strukturen (Fernwärme, Wasser, diverse Kabelschirme) gibt. Dementsprechend unterschiedlich kann auch die Strombelastung auf den Kabelschirmen ausfallen. Daher wurde schon in der VDE 0800-2/A2:1998-10 sowie auch in den Normen IEC 60050-195:1998-08 und IEC 64/1042A/CC:1999-04 ein so genannter Entlastungspotentialausgleichsleiter vorgeschlagen (siehe VDE Schriftenreihe Band 66, Seiten 320 ff). Dieser wird nun ebenfalls in der VDE 0100-444 erwähnt. Die Betreiber von Kabelanlagen haben ihre Installationen oftmals errichtet, ohne diese normativen Hinweise zu beachten. Demzufolge sind sie also auch für die damit verbundenen Probleme außerhalb von Gebäuden verantwortlich. Innerhalb der Gebäude ist der Installateur verantwort-

lich, der im Auftrag des Besitzers handelt. Auch er wird an normenkonformer Installation gemessen. Sollten technische Probleme auftreten oder es gar zu Schäden kommen, so ist eine Haftung des Installateurs bei einer nicht normgerechten Installation (z. B. fehlender Potentialausgleich an geschirmten Kabeln) nicht auszuschließen.

Die heute bereits existierende Kommunikationsinfrastruktur und die absehbare Entwicklung (z. B. 10 GB-Ethernet über Kupfer) werden zukünftig deutlich höhere Anforderungen an die Strukturen der Niederspannungs-Energieverteilnetze stellen.

Einen richtungweisenden Schritt haben die Gemeindewerke Dietlikon, CH, unter Federführung von Rene Mathys getan, indem sie mittlerweile das TN-S-Netz außerhalb von Gebäuden für alle Neubauten vorsehen (SEV-Bulletin 17/05). Diese Maßnahme ist auch in der EN 50310, Tabelle 1 als das beste Stromverteilungssystem unter EMV-Gesichtspunkten beschrieben. Auch die Kabelnetzbetreiber sind gut damit beraten, die aktuelle Normung im Hinblick auf Potentialausgleichsleiter zwischen Gebäuden ernst zu nehmen und zukunftsfähige Netze zu installieren.

A. Weber

Anforderungen an Arbeitskleidung

? Meine Anfrage bezieht sich auf das Thema Arbeitskleidung (keine Schutzkleidung). Wir sind ein Industriebetrieb für Feinmechanik mit zehn Betriebselektrikern. Vom Arbeitgeber werden uns Arbeitsmäntel und -jacken bereitgestellt. Wie hoch sollte der Baumwollanteil in der Kleidung mindestens sein?

! An normale Arbeitskleidung werden bis auf wenige Ausnahmen (z. B. Gefahr des Einzugs an drehenden Maschinen) aus Sicht der BG keine besondere Anforderungen gestellt. Dies gilt auch für elektrotechnische Arbeiten soweit die Gefährdungsbeurteilung nicht zu einem anderen Ergebnis führt. Besteht keine besondere Gefährdung durch Lichtbögen, so ist eine normale Arbeitskleidung ausreichend. Der Baumwollanteil sollte dabei 35 % nicht unterschreiten, damit bei Hitzeeinwirkung das Einbrennen von Kunstfasern in eine Brandwunde vermieden werden kann.

Auch das DKE-Komitee 224 „Betrieb elektrischer Anlagen“ hat die Störlichtbogengefährdung diskutiert und gibt folgende Hinweise:

- An Arbeitsplätzen, bei denen eine Lichtbogengefährdung nicht ausgeschlossen werden kann, sollten grundsätzlich nur flammhemmende Kleidungsmaterialien zum Einsatz kommen.
- Normale Arbeitskleidung (z. B. 220 g/m²) bietet nur in Niederspannungsanlagen mit einer 63 A-Hausanschlussicherung einen begrenzten Schutz.