

Schutzleiteranschluss an einer öffentlichen Beleuchtung

? Bei Wartungsarbeiten an einer vor vier Jahren errichteten Park-Beleuchtung ist uns aufgefallen, dass die Masten der Leuchten nicht über die jeweilige Schutzleiteranschlussstelle mit dem ankommenden Schutzleiter der Zuleitung verbunden sind. Nun erlitt ich bei der Reparatur einer dieser Leuchten einen elektrischen Schlag, als ich den Mast von außen berührte. Wie sich herausstellte, unterlief dem installierenden Elektriker beim Anschließen ein Fehler (Bild 1), sodass am gesamten Mast Netzspannung anlag. Kurz die Daten zur Leuchte: Als Leuchtenzuleitung/Ableitung ist der Typ NYY-J 5 × 6 mm eingesetzt. Der Mastanschlusskasten besteht aus Kunststoff (SK II) mit 2 × D01. Der Leuchtenkopf (SK I) ist mit HIT 20 W und EVG bestückt und mit einer Anschlussleitung H05RR-F 3 × 1,5 mm² ausgestattet.

Nach dem elektrischen Schlag kam es zu einem lebhaften Briefwechsel zwischen dem Parkbetreiber, dem Mast- und Leuchtenhersteller sowie dem planenden Ingenieurbüro, da wir der Meinung sind, dass die Erdung der Masten die Sicherheit dieser Anlage wesentlich erhöhen würde. So schreibt der Mast- und Leuchtenhersteller: „Mast und Kopf bilden eine Schutzklasse-I-Einheit“. Das Ingenieurbüro äußerte sich sinngemäß wie folgt: „Im Mast befinden sich nur schutz-

isolierte Komponenten. Diese Komponenten sind der Mastsicherungskasten sowie die Mantelleitung. Der [...] Schraubenanschluss im Mast, der mit dem Schutzleiter verbunden werden soll, trägt kein Erdungszeichen. Weiterhin trägt diese Verschraubung über eine Metallschiene den Mastanschlusskasten. Da die Schraube durch das Öffnen des Mastanschlusskastens mechanischen Bewegungen ausgesetzt ist, scheint eine sichere Erdung auf Dauer nicht gewährleistet zu sein [...] Entsprechend der vorgenannten Punkte ist am Mast nach DIN VDE 0100-410 [...] die Schutzmaßnahme doppelte oder verstärkte Isolierung (Schutzisolierung) vorhanden.“ Es seien zudem keine besonderen Vorkehrungen mit entsprechend gekennzeichneten Anschlusspunkten zu erkennen und eine Schutzleiterbrücke aus dem schutzisolierten Anschlusskasten nicht erlaubt, so das Ingenieurbüro.

Wir sehen den Sachverhalt so: Ja, die Einbauten bis hin zu den Anschlussleitungen sind isoliert, aber Mast und Leuchte sind als Einheit in Schutzklasse I zu betrachten (auch Herstellerangaben). Der Leuchtenkopf besitzt einen PE-Anschluss, der auch auf den PE-Anschluss im Mastanschlusskasten gelegt wurde.

Vorweg. Das fehlerhafte Anschließen der Leuchte ist unverzeihlich und darf einer Elektrofachkraft nicht passieren. Hier kann vermutet werden, dass die entsprechenden Prüfungen nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) [1] nicht durchgeführt wurden.

Beleuchtungsanlagen im Freien. Für Beleuchtungsanlagen im Freien gilt derzeit DIN VDE 0100-714 (VDE 0100-714) [2]. Zum Zeitpunkt der Errichtung der vom Anfragenden angeführten Straßenbeleuchtung hat die DIN VDE 0100-714 (VDE 0100-714):2002-01 [3] gegolten. In beiden Ausgaben war und ist die Straßenbeleuchtung, die direkt an das öffentliche Versorgungsnetz angeschlossen ist, von dieser Norm ausgenommen. Durch das Vorhandensein eines Mastanschlusskastens (wie aus den Bildern des Anfragenden zu ersehen) trifft diese Ausnahme nicht zu, d. h. die Beleuchtungsanlage fällt unter die DIN VDE 0100-714 (VDE 0100-714) [3]. Der Mastanschlusskasten mit Überstromschutzeinrichtungen gilt als Schnittpunkt zur öffentlichen Stromversorgung. Zu dieser Festlegung gab es in der Ausgabe von 2002 folgende grau schattierte Anmerkung: „Anmerkung: Wenn zwischen Verteilungsnetz und Leuchte Überstrom-Schutzeinrichtungen angeordnet sind, beginnt, ab diesen in Energierichtung gesehen, die Verbraucheranlage. Die Anforderungen

dieser Norm gelten für den Endstromkreis ab dieser Überstrom-Schutzeinrichtung.“ Fakt ist aber, dass es nach den Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) unzulässig war und ist, an leitfähigen, nicht aktiven Teilen von Betriebsmitteln der Schutzklasse II oder bei Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung einen Schutzleiter/Schutzpotentialausgleichsleiter/Erdungsleiter anzuschließen.

Problematisch hierbei war aber schon immer, bei einer Straßenbeleuchtung (Leuchte und Mast) abzugrenzen, ob die Straßenlaterne insgesamt als ein Betriebsmittel der Schutzklasse II bzw. Betriebsmittel mit doppelter oder verstärkter Isolierung zu betrachten ist oder als Betriebsmittel der Schutzklasse I gilt. Weiter unklar ist, wie der Mast zu betrachten ist, wenn die Leuchte ein eigenständiges Betriebsmittel der Schutzklasse I oder II ist.

Eindeutig ist jedoch der Fall, bei dem die Leuchte selbst ein Betriebsmittel der Schutzklasse II ist und nur der Mast aus Metall besteht. In solchen Fällen darf an der Leuchte der Schutzklasse II ein Schutzleiter nicht angeschlossen werden. Am leitfähigen Mast bräuchte ein Schutzleiter dann nicht angeschlossen werden, wenn die Kabel/Leitungen zum Mastanschlusskasten und zur Leuchte



Quelle: Leser (Der Name des Lesers ist der Redaktion bekannt)

1 Durch fehlerhaften Anschluss liegt Spannung am Mast der Leuchte

ep DIALOG

Liebe Abonnenten!

Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen benötigen, dann recherchieren Sie in unserem Online-Archiv auf www.elektropraktiker.de. Dort finden Sie zahlreiche Antworten auf Leseranfragen.

Finden Sie dort keine passende Antwort, nutzen Sie das Kontaktformular „Fachfrage“ auf unserer Internetseite oder richten Sie Ihre Fragen an: ep-Leserservice 10400 Berlin oder redaktion@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 korrekte Umsetzung sind Sie verantwortlich.

Ihre ep-Redaktion

selbst, als gleichwertig der doppelten oder verstärkten Isolierung zu betrachten sind, was durch Verwenden von Kabel/Leitungen, z. B. vom Typ NYY oder NYM, – wie auch im Falle des Anfragenden – erfüllt ist. Dabei muss auch der Mastanschlusskasten, welcher der DIN VDE 0660-505 (VDE 0660-505) [4] entsprechen muss, normativ in Schutzklasse II ausgeführt sein. Siehe Abschnitt 8.4.1 von DIN VDE 0660-505 (VDE 0660-505) [4]. Hierzu gibt es auch einen Hinweis im Abschnitt 410.3.9 von DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 [5] der wie folgt lautet: „Vorkehrungen für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) dürfen bei den folgenden Betriebsmitteln entfallen: [...] Metallrohre oder andere Metallgehäuse, die Betriebsmittel nach Abschnitt 412 schützen.“ Ungeachtet dessen wäre es nicht verboten, einen Schutzleiter an dem leitfähigen Mast anzuschließen, wenn die Lampe selbst der Schutzklasse II entspricht. In diesem Falle muss aber auch die Abschaltbedingung mit der Sicherung im Mast erfüllt werden. Ggf. wäre eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) vorzusehen.

Werden dagegen im Mast nur oder auch nur teilweise basisisolierte Leiter verlegt, dann wäre

der Mast, der als eine leitfähige Umhüllung (Körper) für die Leiter zu betrachten ist, mit einem Schutzleiter zu verbinden. Auch hierbei muss die Abschaltbedingung mit der Sicherung im Mast erfüllt werden. Ggf. wäre auch hier eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) vorzusehen. An einer, auf diesem Mast befestigten Leuchte der Schutzklasse II darf – wie bereits erwähnt – ein Schutzleiter nicht angeschlossen sein. Aber bei Leuchten der Schutzklasse I muss auch auf alle Fälle an/in der Leuchte ein Schutzleiter angeschlossen werden.

Nur in den Fällen, in denen der leitfähige Mast und die Leuchte gemeinsam ein Betriebsmittel der Schutzklasse II darstellen bzw. als solches so ausgewiesen ist, müssen alle anderen elektrischen Betriebsmittel im Mast mit doppelter oder verstärkter Isolierung ausgewählt werden und ein Schutzleiter darf nicht angeschlossen sein. Eine Konstellation, die relativ selten ist.

Zur Schutzleiteranschlussstelle. Dass der Mast eine Schutzleiteranschlussstelle hat – was ich aufgrund der Aussagen im zweiten Zitat der Anfrage bezweifeln möchte –, ist nicht verboten. Allerdings muss diese Anschlussstelle auch entsprechend gekennzeichnet sein, z. B. mit dem Bildzeichen .

Dies gilt auch dann, wenn ein Schutzleiter nicht angeschlossen werden muss, z. B. weil der Mast keine basisisolierten Leiter umhüllt.

Es ist unzulässig Befestigungsschrauben – wie solche für die Befestigung des Mastanschlusskastens – für einen Schutzleiteranschluss zu verwenden, siehe hierzu Abschnitt 543.3.1 von DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) [6]. Vermutlich ist auch deshalb dieser Anschluss nicht gekennzeichnet. Grundsätzlich gilt aber, dass sich eine Schraubverbindung, die mit vorgegebenem Drehmoment angezogen wird und unter Verwendung der entsprechenden Verbindungs- und Setzelementen ausgeführt ist, sich nicht lösen kann und darf.

Dass das Legen einer Schutzleiterbrücke aus dem schutzisolierten Anschlusskasten nicht erlaubt sei, ist nicht richtig, da die Norm erlaubt, dass in Betriebsmittel der Schutzklasse II eine Schutzleiteranschlussstelle vorhanden sein darf, um Schutzleiter durch dieses Betriebsmittel durchzuschleifen. Diese Anschlussstelle muss aber isoliert gegen leitfähige Teile im Betriebsmittel ausgeführt werden, siehe hierzu Abschnitt 412.2.2.4 von DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [5], wo folgendes festgelegt ist: „Leitfähige Teile innerhalb der isolierenden Umhüllung dürfen

JUNG

Schutz. Engel.

Ausgezeichnete Qualität, einfache Montage und eine extra lange Batterielebensdauer von 12 Jahren: Das zeichnet die JUNG Rauchwarnmelder aus.



RAUCHWARNMELDER



nicht an einen Schutzleiter angeschlossen sein. Dies schließt jedoch nicht aus, dass Anschlussmöglichkeiten für Schutzleiter vorgesehen sind, die notwendigerweise durch die Umhüllung geführt werden, weil sie für andere Betriebsmittel benötigt werden, deren Versorgungsstromkreis ebenfalls durch die Umhüllung geführt ist. Innerhalb der Umhüllung müssen alle solchen Leiter und ihre Anschlussklemmen wie aktive Teile isoliert sein, und ihre Anschlussklemmen müssen als Schutzleiter-Anschlussklemmen gekennzeichnet sein.“

Mast und Leuchte. Ob Mast und Leuchte als Einheit in Schutzklasse I zu betrachten sind (Herstellerauskunft), kann ich nicht bewerten, obwohl aufgrund der Beschreibung des Anfragenden das so nicht gesehen werden kann. Auch wenn die Leuchte der Schutzklasse I am leitfähigen Mast befestigt ist, wird aber der Mast nicht zwangsläufig zu einem Betriebsmittel der Schutzklasse I, vorausgesetzt es werden im Mast nur Betriebsmittel mit doppelter oder verstärkter Isolierung oder Betriebsmittel der Schutzklasse II verwendet, siehe oben.

Im übrigen kann es ausreichend sein, sofern der Mast mit in die Schutzleiterschutßmaßnahme einbezogen werden muss, dass dies durch die Befestigung der leitfähigen Leuchte – die mit dem Schutzleiter verbunden ist – in die Schutzleiterschutßmaßnahme mit einbezogen wird. Dies gilt auch bei lackierten Teilen, sofern der Lack entfernt wird oder lackdurchdringende Verbindungselemente vorgesehen werden.

Fazit. Zum Zeitpunkt der Errichtung war die DIN VDE 0100-714 (VDE 0100-714):2002-02 [3] anzuwenden, wobei die Anforderung bezüglich Schutzleiter und Betriebsmittel der Schutzklasse II bzw. mit doppelter oder verstärkter Isolierung sich in der ungültigen und der gültigen Norm kaum unterscheiden. Allerdings waren die Aussagen im ungültigen Teil 714 [3] etwas aufschlussreicher. Im Abschnitt 714.413.2 von DIN VDE 0100-714 (VDE 0100-714):2002-02 [3] war folgendes festgelegt: „Ein Schutzleiter darf nicht an Betriebsmittel der Schutzklasse II angeschlossen werden und die leitfähigen Teile des Lichtmastes dürfen nicht absichtlich mit der Erdungsanlage verbunden werden.“

Anmerkung. Lichtmaste, die Bestandteil des Betriebsmittels „Außenleuchte der Schutzklasse II“ sind, dürfen somit nicht an Schutzleiter angeschlossen werden. Lichtmaste, die nicht Bestandteil eines Betriebsmittels der Schutzklasse II sind, dürfen mit dem Schutzleiter verbunden werden.“ Der Querschnitt darf auf 2,5 mm² verkleinert werden, da es sich um eine geschützte verlegte Schutzleiterverbindung handelt.

Ein Schutzleiter muss aber am leitfähigen Mast angeschlossen werden, wenn sich im Mast basisisolierte Leitungen oder andere nur Basischutz versehene Betriebsmittel befinden.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2017-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen.
- [2] DIN VDE 0100-714 (VDE 0100-714):2014-02 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-714: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Beleuchtungsanlagen im Freien.
- [3] DIN VDE 0100-714 (VDE 0100-714):2002-01 (ungültig) Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Beleuchtungsanlagen im Freien.
- [4] DIN VDE 0660-505 (VDE 0660-505):1998-10 Niederspannung-Schaltgerätekombinationen – Bestimmung für Hausanschlußkästen und Sicherungskästen.
- [5] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [6] DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2012-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter.

W. Hörmann

Prüfen eines US-amerikanischen Gerätes

Bei der Prüfung von diversen 115-V-Geräten stehen wir vor folgender Herausforderung: Ein in den USA hergestellter Prüfling wird mit einer Betriebsspannung von 115 V bei 60 Hz betrieben. Angeschlossen wird der Prüfling über eine Netzleitung NEMA 1-15 (2-polig). Das Gehäuse des Prüflings ist vollständig aus Metall gefertigt und liegt vollständig auf Neutraleiter-Potential. Wie kann ich in diesem Fall den Anforderungen der DGUV Vorschrift 3 gerecht werden? Eine Prüfung nach DIN VDE 0701-0702 ist meiner Meinung nach hier nicht möglich, da ich nur eine Isolationsmessung durchführen kann. Ich sehe besonders die Gefahr darin, dass bei einer Unterbrechung des Neutraleiters das Gerät auf dem Potential der Phase liegt.

Grundsätzliches. Alle Arbeitsmittel, die Beschäftigten in Deutschland bereitgestellt werden, müssen den Mindestanforderungen der BetrSichV [11] entsprechen. Sie müssen nicht nur sicher zu Benutzen sein, sondern auch den Vorgaben der EU entsprechen. Einer dieser Mindeststandards ist die CE-Kennzeichnung.

Normenauszüge

Auszüge aus DIN-VDE-Normen sind für die angemeldete limitierte Auflage wieder gegeben mit Genehmigung 042.002 des DIN und des VDE. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

Elektrogeräte ohne CE-Kennzeichnung dürfen nur beschafft werden, wenn mindestens eine der zwei Ausnahmen nach Niederspannungsrichtlinie [2] Anhang 2 zutrifft:

- „Spezielle elektrische Betriebsmittel, die zur Verwendung auf Schiffen, in Flugzeugen oder in Eisenbahnen bestimmt sind und den Sicherheitsbestimmungen internationaler Einrichtungen entsprechen, denen die Mitgliedstaaten angehören.“ oder
- „Kunden- und anwendungsspezifisch angefertigte Erprobungsmodule, die von Fachleuten ausschließlich in Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen für ebensolche Zwecke verwendet werden.“

Sollten die beschriebenen Geräte unter eine der Ausnahmen fallen, dann muss die befähigte Person für eine positive Prüfung die Sicherheit des Prüflings bestätigen können. Bei Geräten mit 115 V/60 Hz, geerdetem Gehäuse und zweiadrigem Zuleitung ist davon auszugehen, dass in der Zuleitung ein PEN oder PEL-Leiter verwendet wird. Da die AC 115 V in keinem Fall mehr unter den Betrieb an Schutzkleinspannung (also Schutzklasse III) fallen, muss eine der Schutzklassen 0, I oder II zutreffen. Nach meiner Meinung handelt es sich hier um ein Betriebsmittel der Schutzklasse 0, da kein Fehlerschutz vorhanden ist. Geräte der Schutzklasse 0 sind seit Jahrzehnten in Deutschland nicht mehr zulässig. Richtigerweise wurde erkannt, dass bei einem Einzelfehler das Gehäuse unter voller Betriebsspannung steht. Mit der Verwendung von einem PEN-Leiter in der Zuleitung ist es damit auch unmöglich, zusätzliche Schutzvorkehrungen anzuwenden, also z. B. das Gerät über einen RCD zu betreiben. Die Anwendung der 1-Fehler-Sicherheit ist bei diesem Gerät technisch ausgeschlossen. In Deutschland dürfen PEN-Leiter seit mehr als 40 Jahren schon nicht mehr einen kleine-