LESERANFRAGEN

Schleifen von Leitern durch SK-II-Gehäuse

? Ich habe eine Frage zur Leitungsdurchführung und -verdrahtung von Geräten der Schutzklasse I durch Geräte der Schutzklasse II. Durch ein schutzisoliertes Gehäuse sollen Leitungen für Geräte sowie Steckdosen mit Schutzleiter geführt und hierfür auf Reihenklemmen aufgelegt werden. Nach meinem Kenntnisstand sind in diesem Fall alle Leiter (also auch der Schutzleiter) über isolierte Reihenklemmen zu führen, da die Schutzleiterklemmen leitfähig mit der großflächig berührbaren Hutschiene verbunden wären. Alternativ müsste das Symbol der Schutzisolierung auf dem Gehäuse unkenntlich gemacht werden.
Ist es möglich, die Leitungen zur Verorgung der Geräte und Steckdosen mit Schutzleiter wie zuvor beschrieben durch schutzisolierte Gehäuse zu führen?

! Sowohl gemäß den Normen für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen, den Normen der Reihe DIN EN 60439 (VDE 0660-5xx), als auch nach der Norm für den Schutz gegen elektrischen Schlag, DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [1], ist es nicht zulässig, innerhalb schutzisolierter Gehäuse (Betriebsmittel der Schutzklasse II oder Betriebsmittel mit gleichwertiger Isolierung bzw. Betriebsmittel mit Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung) einen Schutzleiter an leitfähigen Konstruktionsteilen und Körpern elektrischer Betriebsmittel anzuschließen.
Jedoch ist es erlaubt, durch Betriebsmittel der Schutzklasse II (ebenso wie die namentlich anders bezeichneten äquivalenten Varianten) Schutzleiter zu nachgeschalteten Betriebsmitteln durchzuschleifen. Wenn die Schutzleiter über Klemmen geführt werden, dürfen diese keinen Kontakt zu den leitfähigen Konstruktionsteilen oder Körpern interner elektrischer Betriebsmittel haben. Sollten Reihenklemmentragschienen (wie z. B. Hutschienen) als Schutzleiterschienen verwendet werden, müssen diese isoliert gegen die leitfähigen Konstruktionsteile oder Körper der internen elektrischen Betriebsmittel eingebaut werden. In diesen Fall bedarf es keiner isolierten Schutzleiterklemme. Isolierte Schutzleiterklemmen wären nur gefordert, wenn die Tragschiene(n) nicht isoliert gegen innere Konstruktionsteile aufgebaut werden könnte(n). Allerdings haben alle Hersteller von Verteilern solche Isolierteile/isolierende Befestigungen für die isolierte Anordnung der Reihenklemmentragschienen im Programm.
Die Berührbarkeit der als Schutzleiterschiene verwendeten Hutschiene – ob großflächig oder nicht – ist dabei nicht von Bedeutung.
Bei der Kennzeichnung, beispielsweise durch das Doppelquadrat (Bild ❶) oder bei anderen Kennzeichnungen, gibt es nun in den Normen der Reihe DIN EN 60439 (VDE 0660-5xx) und in DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [1] etwas unterschiedliche Festlegungen. Im Abschnitt 7.4.3.2.2 d) von DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500) [2] ist sinngemäß festgelegt, dass das Betriebsmittel, einschließlich der eingebauten Betriebsmittel, vollständig von Isolierstoff umhüllt sein muss. An der Umhüllung muss das Bildzeichen (Bild ❶) von außen sichtbar vorgesehen werden.
Außerdem dürfen Schutzleiter zu nachgeschalteten elektrischen Betriebsmitteln durchgeschleift werden, wenn diese über isoliert angeordnete Klemmen geführt werden und diese Klemmen in geeigneter Weise gekennzeichnet sind. Dies schließt die Verwendung leitfähiger Hutschienen – isolierter Einbau der Schienen vorausgesetzt – als Schutzleiterschienen nicht aus, siehe oben.
Die Variante, z. B. die in der Anfrage angeführte Möglichkeit, das Bildzeichen unkenntlich zu machen, wenn inerhalb des Gehäuses Schutzleiter an leitfähigen Konstruktionsteilen oder Körpern angeschlossen werden, wird in [2] nicht mehr beschrieben. Auch in [1] gibt es eine solche Möglichkeit nicht mehr.
Ich bin aber der Meinung, dass diese Möglichkeit weiterhin besteht. Allerdings sollte das Bildzeichen wirklich unkenntlich gemacht und nicht nur überklebt werden. Zudem sollte im Inneren der Gehäuse an der Schutzleiteranschlussstelle für die Konstruktionsteile das Bildzeichen Schutzleiter gut sichtbar angebracht werden, damit zu erkennen ist, dass es sich um ein Betriebsmittel der Schutzklasse I handelt. Dies gilt auch dann, wenn das Gehäuse/die Umhüllung aus nicht leitfähigem Material, z. B. aus Isolierstoff, besteht.
Diese Variante ist jedoch nicht mit der möglichen Ausführung und Kennzeichnung zu verwechseln, die in den Abschnitten 412.2.1.2 und 412.2.1.3 von [1] gefordert wird, wenn ein Betriebsmittel, für welches die Anforderungen der Schutzklasse II nicht vollständig erfüllt sind (z. B. weil die Isolierungen nur aus einer Basisisolierung bestehen), auf der Baustelle entsprechend ertüchtigt wird. In Fällen, bei denen auf einer Baustelle eine doppelte oder verstärkte Isolierung aufgebracht wird, entsteht aber nicht ein Betriebsmittel der Schutzklasse II, sondern, wie es in der Vorgängernorm DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410): 1997-01 treffend bezeichnet wurde, ein Betriebsmittel mit „gleichwertiger Isolierung“.
Ungeachtet der Bezeichnung dürfen auch in solchen Umhüllungen Schutzleiter nicht an Konstruktionsteile oder Körper elektrischer Betriebsmittel angschlossen werden. Deshalb muss auch bei solchen Gehäusen ein entsprechendes Bildzeichen (Bild ❷) an sichtbaren Stellen (innerhalb des Gehäuses und außen am Gehäuse) angebracht werden.



❶ Kennzeichen für Betriebsmittel der Schutzklasse II



❷ Kennzeichen für Betriebsmittel ohne Schutzleiter und mit doppelter oder verstärkter Isolierung

Literatur

[1] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.
[2] DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500):2005-01 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen.

W. Hörmann

Fragen an ep ELEKTRO PRAKTIKER

Liebe Abonnenten!
Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann suchen Sie unter **www.elektropraktiker.de** (Fachinformation/Leseranfragen).
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

Luftdichte Installation bei Dachgeschoßausbau

? Im Jahr 2008 wurde durch den Umbau von Spitz- und Dachboden eines Altbaus eine Dachgeschoßwohnung errichtet. Hierbei dienen mit Gipskarton beplankten Trennwände als Ständerwerkwände. Für die Elektroanlage wurden herkömmliche Hohlwanddosen verwendet. Dem jetzigen Eigentümer fiel auf, dass es im Bereich der eingebauten Betriebsmittel zu Zugerscheinungen kommt, die bei Demontage der Zentralplatten zunehmen.
Hätten in dem vorliegenden Fall winddichte Installationsdosen montiert werden müssen und falls ja, aus welcher Norm oder Gesetzmäßigkeit geht dies hervor?

! **Die Forderung nach Luftdichtheit** beruht auf der Energieeinsparungsverordnung (EnEV 2007) [1]. Bevor darauf eingegangen wird, ob winddichte Betriebsmittel hätten eingebaut werden müssen, sei zu-

DACHSPARKONTO



DIE SONNE ZAHLT EIN. TÄGLICH. MIT SICHERHEIT.

Installieren Sie Ihrem Kunden eine krisensichere Anlage und lassen Sie ihn mit Hochleistungsmodulen von SolarWorld selbst zum Stromerzeuger werden. Garantiert, sauber, deutsche Technologie.

No. 1 TESTSIEGER
PHOTON MODUL-TEST 2008
Die unabhängige PHOTON-Redaktion bestätigt:
Mit SolarWorld® Modulen erzielen Sie mehr Ertrag.
16 Module im Test, das SolarWorld® Modul ist die No.1.

SOLARWORLD
THE SUNPOWERED COMPANY®

SolarWorld. And EveryDay is a SunDay.

www.solarworld.de

nächst vorangestellt, weshalb und von wem eine solche Forderung zu stellen ist. Gemäß den Festlegungen in [1] ist bei Errichtung, Änderung oder Erweiterung von Gebäuden ein Energiebedarfsausweis auszustellen. Dabei geht es hauptsächlich um die Einsparung von Wärmeenergie, den Einsatz von energieeffizienten technischen Systemen für Heizung, Lüftung und Klimatisierung sowie die Minderung von Schadstoff-Emissionen. Somit ist das Ausstellen des Energieausweises eine Aufgabe, die sich in erster Linie an den Bauherrn richtet und somit alle bei der Errichtung eines Gebäudes tätigen technischen Gewerke berührt.

Um die Festlegungen in [1] umzusetzen, bedarf es in der Planungsphase einer engen Zusammenarbeit aller am Bau beteiligten Fachplaner unter Federführung des Architekten, um neben einer Auswahl von geeigneten Ausbaumaterialien und Baukonstruktionen auch alle sonstigen Voraussetzungen für die technische Realisierbarkeit zu schaffen. Die Ergebnisse sollten dann in einem Luftdichtungskonzept zusammengefasst werden, das völlig zu Recht von dem Sachverständigen und Autor *H.-J. Slischka* in [2] empfohlen wurde. Für jedes Gewerk müssen in der Ausschreibung die zur Erstellung der Luftdichtschicht erforderlichen Arbeiten und Materialien verbindlich in dem Leistungsverzeichnis festgelegt werden.

Nach [1] darf die Luftmenge im Gebäude, die durch Fugen und Undichtigkeit entweichen kann, in einer Stunde dreimal (bei Gebäuden mit Lüftungsanlagen anderthalbmal) ausgetauscht werden. Zum Nachweis des Energieverbrauchs wird häufig das Differenzdruck-Meßverfahren Blower-Door-Test nach DIN EN 13829 [3] angewendet. Näheres dazu lässt sich in [2] nachlesen.

Betriebsmittel für luftdichte Installation. Bei den in der Anfrage erwähnten Ständerwänden mit Gipskartonplatten sind bei dem Einsatz traditioneller Hohlwanddosen aufgrund ihrer Perforierung Zugluft-Erscheinungen prinzipiell unvermeidlich. Da eine luftundurchlässige Wand auf der Rückseite nicht vorhanden ist, müssen in solchen Fällen nicht nur die Dosen, sondern auch die Einführungen für Leitungen und Rohre sowie die Dosenränder luftdicht verschlossen sein, damit Energie in der geforderten Menge eingespart wird und Bauschäden durch Feuchte nicht entstehen können.

Anzeige

megacom

ist ein deutscher Hersteller für

Ortungssysteme

zum Auffinden verunfallter Personen, zu einem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis.

Nähere Infos unter Telefon 04191 90850 oder www.megacom-gmbh.de

Für luftdichte Installationen in Hohlwänden sind jedoch weder spezielle Ausführungsbestimmungen in Gesetzen noch spezifische DIN-VDE-Bestimmungen vorgesehen. Wo vom Auftraggeber eine luft-/winddichte Installation gefordert wird, sind die von Herstellern angebotenen Installationsdosen für die luftdichte Installation zu verwenden. Sie ermöglichen mit entsprechenden Zubehörteilen in kurzer Zeit eine Leitungs- und Rohrverlegung durch eine Dichtungsmembran, die mit definierten Einführungen versehen ist. Dabei verhindert die Elastizität des Kunststoffs unkontrollierte Luftdurchführung. Die Montage lässt sich in der Regel sogar ohne Einsatz von Werkzeugen durchführen. Luftdichte Ausführungen von Betriebsmitteln gibt es aber nicht nur für die Installation in Hohlwänden. Für alle Bauweisen und die entsprechenden Arten der Bauausführung, z. B. für das Verlegen im Mauerwerk, unter Putz und in der Dämmebene von Wänden in Leichtbauweise, bieten namhafte Hersteller geeignete Ausführungen an. Informationen dazu sind speziellen Beiträgen im EP zu entnehmen, sodass an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen werden muss [4] [5] [6]. Es sei noch ergänzt, dass vorhandene Installationsgeräte im Inneren von Gebäuden auch nachträglich durch spezielle Dichtungseinsätze aus dauerelastischem Kunststoff winddicht ausgeführt werden können, ohne diese nochmals ausbauen zu müssen.

Klare Vertragsverhältnisse schaffen. Damit komme ich auf die Frage zurück, ob der Einsatz winddichter Installationsdosen notwendig gewesen wäre. Dies ist dann mit ja zu beantworten, wenn dafür ein Auftrag erteilt worden ist. Da die Zugerscheinungen jedoch erst dem jetzigen Eigentümer aufgefallen sind, kann man wohl davon ausgehen, dass über dieses Thema zuvor nicht gesprochen wurde. Somit dürften Maßnahmen für Luftdichtigkeit im Leistungsverzeichnis der Elektroanlage auch nicht ausgewiesen gewesen sein. Demzufolge kann der Auftraggeber eine derartige Leistung „eigentlich“ auch nicht erwarten. Nach § 4 der VOB Teil B [7] gilt, dass der Auftragnehmer *„... Bedenken gegen die vorgesehene Art der Ausführung....möglichst schon vor Beginn der Arbeiten...schriftlich mitzuteilen hat...“*.

Hier bedeutet „eigentlich“, dass der Auftragnehmer sich darauf berufen kann, dass Anforderungen an Luftdichtheit in dem elektrotechnischen Regelwerk nicht enthalten sind. Eine ähnliche Festlegung zu Bedenken bei Unstimmigkeiten ist auch in den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV) der VOB Teil C im Abschnitt 3 „Ausführung“ enthalten [8]. Der Autor teilt die Auffassung von *H.-J. Slischka* in [2], dass nicht automatisch von einem ausführenden Elektrounternehmen erwartet werden kann, die Erfordernis einer winddichten Installation in einer Dachgeschoßwohnung zu erkennen. Ein kostenloser Nachbesserungsanspruch des Auftraggebers dürfte bei dieser Sachlage wohl nicht durchsetzbar sein.

Literatur

[1] Energieeinsparverordnung (EnEV) in der Fassung vom 27. Juni 2007.
[2] *Slischka, H.-J.*: Errichten luftdichter Elektroinstallationen. Elektropraktiker, Berlin 62 (2008) 3; S. 200–203.
[3] DIN EN 13829:2001-02 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden; Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden, Differenzdruckverfahren.
[4] *Anders, J.*: Elektroinstallation in Niedrigenergiehäusern. Elektropraktiker, Berlin 59 (2005) 3; S. 176.
[5] *Born, S.*: Luftdichte Elektroinstallation. Elektropraktiker, Berlin 60 (2006) 11; S. 933–935.
[6] Luftdicht installieren. Elektropraktiker, Berlin 62 (2008) 7; S. 638.
[7] DIN 1961:2006-10 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen.
[8] DIN 18382:2002-12 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Nieder- und Mittelspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 36 kV.

H. Senkbeil

Eine Leitung für unterschiedliche Spannungen

? Als Zuleitung zu einem Motorschutzschalter mit Hilfskontakt in einem separaten Gehäuse ist eine 7-adrige Leitung H05VV-F (Aderfarbe: Schwarz; Adernkennzeichnung mit Ziffern 1–6 und Aufdruck „PE“) vorgesehen. Diese Leitung soll über drei Adern und den PE AC 400 V/50 Hz sowie zudem über zwei weitere Adern auch DC 24 V führen. Bei der Betätigung des Hauptschalters werden beide Spannungen gemeinsam abgeschaltet.

Ist es zulässig, verschiedene Spannungen in einer Leitung zu führen?

! Diese Frage beantworten alle Fachleute damit, dass es möglich sei. Doch wo steht es geschrieben? Aussagen dazu liefert z. B.:

1. die zurückgezogene DIN VDE 0100-520 vom November 1985. Hier heißt es im Abschnitt 6.1: *„Bei Aderleitungen in einem Rohr oder einem einzügigen Kanal dürfen nur Leiter eines Hauptstromkreises einschließlich der dazugehörigen Hilfsstromkreise verlegt werden.“*
   Zudem legte Abschnitt 6.8 fest: *„Wenn Leiter unterschiedlicher Spannungen zusammengefasst werden, müssen diese der höchsten vorkommenden Betriebsspannung entsprechen.“*
2. die aktuelle DIN VDE 0100-520 vom Juni 2003 [1]. Laut Abschnitt 528.1.1 dürfen *„... Stromkreise der Spannungsbänder I und II in der gleichen Kabel-/Leitungsanlage verlegt werden, wenn in einem mehradrigen Kabel/Leitung jeder Leiter für die höchste vorkommende Spannung isoliert ist.“*
   Für SELV- und PELV-Stromkreise ist Abschnitt 414.4.1 von DIN VDE 0100-410 [2] zu beachten.