

LESERANFRAGEN

Potentialausgleich für eine Gasanlage

? Eine Gasanlage soll in den Potentialausgleich eines Gebäudes einbezogen werden.

Gibt es hierfür eine Norm mit konkreten Anforderungen an z. B. Schellen, PA-Leitungen, Schieber und Brücken über den Zähler?

! Einbeziehen leitfähiger Rohrleitungen in den Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene, früher Hauptpotentialausgleich genannt, (inklusive leitfähiger Gasrohre) ist in DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [1] eindeutig geregelt. Im Abschnitt 411.3.1.2 von [1] ist in etwa Folgendes festgelegt:

In jedem Gebäude müssen der Erdungsleiter (der vom Fundamenterder kommende Leiter) und die folgenden leitfähigen Teile über die Haupterdungsschiene zum Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene (zuvor als Hauptpotentialausgleich bezeichnet) verbunden werden:

- metallene Rohrleitungen von Versorgungssystemen, die in Gebäude eingeführt sind, z. B. Gas, Wasser.

Für die leitfähigen Teile, die ihren Ausgangspunkt außerhalb des Gebäudes haben (also in das Gebäude eingeführt werden), ist zudem festgelegt, dass diese so nah wie möglich an ihrer Eintrittsstelle innerhalb des Gebäudes miteinander sowie mit der Haupterdungsschiene verbunden werden müssen. Darüber hinaus dürfen gemäß DVGW G 459-1:1998-07 [2] das Isolierstück der Gas-Hausanschlussleitung nicht überbrückt und der Schutzpotentialausgleichsleiter erst **hinter dem Isolierstück** (in Fließrichtung) angeschlossen werden. Eine Überbrückung von Gas- oder Wasserzählern sowie von sonstigen isolierenden Zwischenstücken ist nicht gefordert und wird auch in der Praxis nicht vorgenommen.

Allerdings kann aus Gründen des Blitzschutzes eine Überbrückung des Isolierstücks mit Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs, auch ÜSE genannt) gefordert sein. Diese Maßnahme bedarf jedoch der Zustimmung der Gas- oder Wasserwerke. Anforderungen an Schellen gibt es nicht, außer dass sie für diese Zwecke geeignet sein müssen und zudem aus Materialien bestehen müssen, bei denen elektrolytische Korrosion nicht zu erwarten ist. Meist werden hierfür Bandrohrschellen eingesetzt. Der Querschnitt für die Schutzpotentialausgleichsleiter ist in DIN VDE 0100-540 [3] festgelegt. Nach Abschnitt 544.1.1 von [3] ist hierfür ein einheitlicher Mindestquerschnitt (d. h. ein nicht mehr vom Haupt-

Schutzleiterquerschnitt abhängiger Querschnitt) von 6 mm² Cu festgelegt.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [2] DVGW G 459-1:1998-07 Gas-Hausanschlüsse für Betriebsdrücke bis 4 bar – Planung und Errichtung.
- [3] DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter. W. Hörmann

Elektroinstallation in Holzhäusern

? Wir haben den Auftrag erhalten, die Elektroinstallation in mehreren Holzhäusern auszuführen.

Gibt es hierfür besondere Vorschriften, z. B. was die Bereiche Brand-, Personen- und Leitungsschutz (Querschnitt) betrifft?

! Bei der Errichtung von elektrischen Anlagen in Holzhäusern, d. h. in Gebäuden aus vorwiegend brennbaren Baustoffen, ist neben dem Personenschutz insbesondere der Brandschutz zu beachten. Unter anderen sind dafür folgende Regelwerke von Bedeutung:

- DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482) [1],
- DIN VDE 0100-559 (VDE 0100-559) [2],
- DIN VDE 0298-4 (VDE 0298-4) [3],
- DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2 (VDE 0100-520 Beiblatt 2) [4] und
- VdS 2023 [5].

Das allgemeine Schutzziel ist im Abschnitt 482.2.1 von [1] festgelegt, in dem es u. a. heißt:

„Es muss Vorsorge getroffen werden, dass elektrische Betriebsmittel keine Entzündung von brennbaren Wänden usw. verursachen können. Dieses kann erreicht werden durch Verhinderung von Feuer, das durch Isolationsfehler verursacht werden kann, oder durch geeignete Konstruktion, Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel.“

Verhinderung von Feuer, welches durch Isolationsfehler verursacht wird, kann als gegeben angesehen werden, wenn die Anforderungen aus Abschnitt 482.1.7 von [1] eingehalten sind. Darin wird gefordert, dass alle Kabel- und Leitungsanlagen in TN- oder TT-Systemen gegen die Auswirkungen von Isolationsfehlern durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N} \leq 300$ mA geschützt werden müssen. Dies gilt unabhängig von den Anforderungen an den Zusatzschutz, z. B. für Steckdosenstromkreise nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [6].

In allen Leitungen und Kabeln, auch zu Betriebsmitteln mit doppelter oder verstärkter Isolierung der Schutzklasse II, muss ein Schutzleiter zur Überwachung auf Isolationsfehler mitgeführt werden. Wenn in bestimmten Fällen keine Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) eingesetzt werden können, müssen die Kabel und Leitungen erd- und kurzschlussicher verlegt oder anderweitig geschützt werden. Zu beachten ist dabei auch der Abschnitt 527 „Auswahl und Errichtung zur Begrenzung von Bränden“ der DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) [7].

Feuergefährdete Betriebsstätten. Eventuell sind zusätzlich die Anforderungen an feuergefährdete Betriebsstätten zu beachten, wenn die dafür in [1], Abschnitt 482.0, genannten wesentlichen Merkmale zutreffen. Danach sind feuergefährdete Betriebsstätten:

„Räume oder Orte in Räumen oder im Freien, bei denen die Gefahr besteht, dass sich nach den örtlichen und betrieblichen Verhältnissen leicht entzündliche Stoffe in gefährdender Menge den elektrischen Betriebsmitteln so nähern können, dass höhere Temperaturen an diesen Betriebsmitteln oder Lichtbögen eine Brandgefahr bilden.“

Als leicht entzündlich gelten brennbare feste Stoffe, die der Flamme eines Streichholzes für 10 s ausgesetzt werden und nach Entfernen der Flamme von selbst weiter brennen oder glimmen. Weitere Details zur Einstufung von Räumen als feuergefährdete Betriebsstätten können dem Anhang zur VdS 2033 [8] entnommen werden.

Errichtung der elektrischen Anlagen und Auswahl der Betriebsmittel. Nach [1], Abschnitt 482.2, ist beim Errichten der elektrischen Anlagen Folgendes zu beachten:

- Die Installationen sind in Schächten oder Kanälen, vor Wänden (auf der Wand) oder unterhalb von Decken zu führen.
- Für Öffnungen in hochfeuerhemmenden Wänden und Decken muss ein bauaufsichtlicher Nachweis vorliegen.
- Einzelne Kabel/Leitungen und einzelne Rohre aus nicht brennbaren Baustoffen mit bis zu drei Kabeln oder Leitungen dürfen in Wänden oder Decken geführt werden. Verbleibende Hohlräume in Brandschutzverkleidungen sind mit nicht brennbaren Baustoffen zu verschließen.

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 (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

- Hohlwanddosen zum Einbau von Steckdosen, Schaltern oder Verteilern dürfen nur unter bestimmten Bedingungen eingebaut werden (Kennzeichnung „H“ in einem Dreieck).

Die verwendeten Elektroinstallationsrohre müssen flammwidrig sein. Die Betriebsmittel sollten eine geschlossene Befestigungsfläche aufweisen, wie beispielsweise Schalter, Steckdosen und Verbindungsdosen in der Schutzart IP 44 oder höher, die sonst für die Montage in feuchten und nassen Räumen zum Einsatz kommen. Sämtliche zur Befestigungsfläche hin offenen Betriebsmittel müssen gemäß VdS 2046 [9], Abschnitt 2.13, von der Befestigungsfläche getrennt werden, wenn sie auf brennbaren Baustoffen angebracht werden. Ausreichend ist dafür z. B. eine 1,5 mm dicke Isolierstoffunterlage mit bestimmten Entflammungseigenschaften. Solche Unterlagen sind in passender Ausführung für Schalter und Steckdosen im Handel erhältlich.

Bei der Auswahl von Leuchten zur Montage auf brennbaren Stoffen sind die Tabelle ZC.1 und der Abschnitt 559.5 aus [2] zu beachten. Danach sind für die Montage auf schwer und normal entflammbaren Baustoffen, z. B. Holz, nur Leuchten mit einer begrenzten Temperatur an der Befestigungsfläche zulässig. Solche Leuchten sind mit dem Buchstaben „F“ in einem Dreieck gekennzeichnet. Ebenfalls eingesetzt werden dürfen Leuchten mit einem „D“ in einem Dreieck (mit begrenzter Oberflächentemperatur) oder mit einem „M“ bzw. mit „MM“ (zur Montage an Möbelbaustoffen). **Personenschutz.** Bezüglich des Schutzes von Personen gegen elektrischen Schlag gelten die allgemeinen Anforderungen nach [6]. Das gilt sowohl für den Basisschutz als auch für den Fehlerschutz, z. B. durch automatische Abschaltung der Stromversorgung, oder für den Zusatzschutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N} \leq 30$ mA für Steckvorrichtungen mit einem maximalen Bemessungsstrom ≤ 20 A.

Querschnittbemessung und Schutz von Kabeln und Leitungen. Für die Bemessung der Kabel und Leitungen sind, neben anderen, die allgemeinen Anforderungen aus [3] und [4] einzuhalten. Zu beachten ist bei der Errichtung von Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden aus brennbaren Baustoffen insbesondere, dass die Verlegung oftmals in Hohlräumen innerhalb von wärmegeprägten Decken und Wänden erfolgt. Deshalb sind dafür die Verlegearten A1 oder A2 mit einer reduzierten Strombelastbarkeit anzuwenden.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482):2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 48: Auswahl von Schutzmaßnahmen – Hauptabschnitt 482: Brandschutz bei besonderen Gefahren und Risiken.
- [2] DIN VDE 0100-559 (VDE 0100-559):2009-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-55: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Andere elektrische Betriebsmittel

– Abschnitt 559: Leuchten und Beleuchtungsanlagen.

- [3] DIN VDE 0298-4 (VDE 0298-4):2003-08 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen – Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen.
- [4] DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2 (VDE 0100-520 Beiblatt 2):2002-11 Errichten von Niederspannungsanlagen – Zulässige Strombelastbarkeit, Schutz bei Überlast, maximal zulässige Leitungslängen zur Einhaltung des zulässigen Spannungsfalls und der Abschaltbedingungen.
- [5] VdS 2023:2001-08 Errichtung elektrischer Anlagen in baulichen Anlagen mit vorwiegend brennbaren Stoffen.
- [6] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [7] DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5: Auswahl und Errichtung von elektrischen Betriebsmitteln – Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen.
- [8] VdS 2033:2007-09 Elektrische Anlagen in feuergefährdete Betriebsstätten und diesen gleichzustellende Risiken – Richtlinien zu Schadenverhütung.
- [9] VdS 2046:2008-01 Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen bis 1000 V. W. Baade

TN-S-System in der Landwirtschaft

? In der DIN VDE 0100-705 ist gefordert, dass bei Anwendung des TN-Systems ab dem Hauptverteiler ein TN-S System auszuführen ist. Es ist nun vorgesehen, hinter dem Kabelverteilerschrank ein oder mehrere Kabel (z. B. NAYY-J 4x70 mm²) geschützt im Erdreich zu den Hauptverteilungen von Stall I, II oder III zu verlegen und dort dann den PEN-Leiter aufzuteilen. Das bedeutet, der PEN-Leiter soll mit dem Fundamentleiter verbunden werden, bevor die Aufteilung in PE- und Neutralleiter erfolgt. Die Leitungen zu den Unterverteilungen werden als TN-S-System mit einer selektiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtung $I_{\Delta N} \leq 300$ mA verlegt. Ist diese Variante möglich und zulässig?

! Tatsächlich ist die Norm DIN VDE 0100-705 [1] diesbezüglich „etwas“ unverständlich. Deswegen ist meine Antwort auch etwas umständlich ausgeführt gestaltet, da ich alle möglichen Auswege habe einfließen lassen. Dies gilt insbesondere, weil in der Norm nicht, wie in der Anfrage angegeben, von Hauptverteilern die Rede ist, sondern von „Speisepunkt“. Was als Speisepunkt zu betrachten ist, wird im Abschnitt 826-10-02 von DIN VDE 0100-200 [2] festgelegt als „... Punkt, an dem elektrische Energie in die elektrische Anlage eingespeist wird.“

Eine große Hilfe ist diese Begriffsbestimmung aber nicht. Auch in einigen anderen Teilen der Gruppe 7 von DIN VDE 0100 (VDE 0100) wird der Begriff „Speisepunkt“ verwendet, jedoch gibt es in diesen Teilen ebenfalls nur ungenaue Festlegungen.

So ist im Teil 740 von DIN VDE 0100 (VDE 0100) [3] diesbezüglich festgelegt, dass der Speisepunkt an den Abgangsklemmen des Verteilers, in den eingespeist wird, beginnt. Auch im Teil 710 von DIN VDE 0100 (VDE 0100) [4] gibt es eine analoge Festlegung. Dort ist u. a. festgelegt, dass ab dem den Transformatoren und Stromquellen folgenden Hauptverteiler das TN-S-System auszuführen ist, also vergleichbar mit [3]. Unter Beachtung dieser Festlegungen könnte auch der in der Anfrage angeführte Kabelverteilerschrank gemeint sein.

Nach Rücksprache mit einigen Mitarbeitern des Unterkomitees für die Norm [1] hat sich ergeben, dass man davon ausgehen kann, dass als Speisepunkt die erste Verteilung der elektrischen Anlage in einem Gebäude (von der aus die einzelnen Stromkreise und/oder Unterverteiler gespeist werden) zu betrachten ist, sodass bis zu diesen Hauptverteilungen ein TN-S-System nicht gefordert ist.

Somit wäre das erste Problem (TN-C-Zuleitung) gelöst. Jedoch kommt nun ein ganz anderes Problem hinzu. Im Abschnitt 705.422.7 von [1] (der nach der bisherigen Nummerierung dem Abschnitt 482.1.7 entsprach) wird gefordert, dass für den Brandschutz Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) vom Typ S (zeitverzögert) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N}$ von maximal 300 mA vorgesehen werden müssen.

Für diese Forderung gibt es aber keine Ausnahmen, wie sie z. B. in [1], Abschnitt 705.411.1, zweiter Aufzählungsstrich, grau schattiert, für die Verteilungsstromkreise enthalten sind. Als Alternative ist es lediglich möglich, Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) nach DIN EN 62020 (VDE 0663) [5], gekoppelt mit einem Schaltgerät, deren Versorgungsspannung vom speisenden Netz unabhängig ist, anzuwenden, wenn es Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit entsprechend großem Bemessungsstrom nicht gibt. Alternativ darf auch eine erdschluss- und kurzschlussichere Verlegung von Kabeln und Leitungen nach DIN VDE 0100-520 [6] vorgesehen werden.

Einerseits kann man nicht behaupten, dass es Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nicht mit entsprechend großem Bemessungsstrom gibt (so betrachtet ist die Festlegung in der Norm irreführend). Dies gilt auch dann, wenn Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10) [7] normativ auf 125 A begrenzt sind, da Leistungsschalter mit zugeordnetem Fehlerstrom-Auslöser (CBRs) nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101) [8], Anhang B, die Außen- und Neutralleiter vom Netz trennen, fast ohne Begrenzung des Stromes eingesetzt werden können.

Andererseits erfüllen Mehrleiter-Kabel/-Leitungen die Anforderungen nach „erd- und kurzschlussicherer Verlegung“ nach Abschnitt 521.13c von [6] aber nur dann, wenn sie gegen mechanische Beschädigung geschützt, nicht in der Nähe brennbarer Stoffe verlegt und zugänglich sind.