

Qualität einer Potentialausgleich-Klemmverbindung

DIN VDE 010-410 (VDE 0100 Teil 410), DIN VDE 010-540 (VDE 0100 Teil 540), DIN VDE 0100-444 (VDE 0100 Teil 444), DIN EN 50310 (VDE 0800 Teil 2-310) und DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1)

FRAGESTELLUNG

Im Neubau eines Pharmaunternehmens (Fertigstellung Frühjahr 2002) wurde ein V2A-Rohrsystem installiert, durch das ein pulverförmiges Medium geleitet wird. Es ist nicht durchgehend geschweißt, sondern verbunden per Rohrverbinder (Bild 1) oder – an den Stellen wo Schieber eingebaut sind – per Klemmring/Rohrverbinder mit Massivbügel und Flügelmutter (Bild 2).

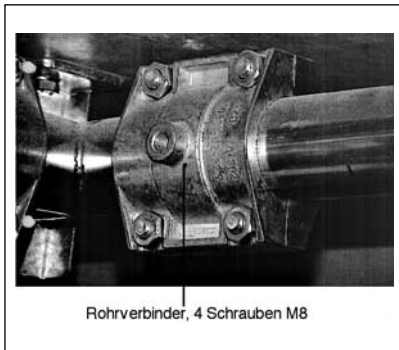


Bild 1: Rohre sind nicht verschweißt

Die ausführende Firma hat das Rohrsystem an einer Stelle mit in den Potentialausgleich einbezogen. Sie bestätigte in einem Prüfprotokoll nach DIN VDE 0113/EN 60204, die Anforderungen bezüglich des Potentialausgleichs eingehalten zu haben.

Die Verantwortlichen des Pharmaunternehmens baten uns als ausführende Elektrofirma der übrigen Installation

um eine Stellungnahme zu diesem Potentialausgleich.

Als Schwachpunkt sehen wir den Klemmring/Rohrverbinder an, dessen Flügelmutter laut Angabe der o. g. Firma mit 3,5 Nm von Hand angezogen ist. Diese kann jedoch jederzeit ohne Werkzeug geöffnet werden. Wir empfehlen dem Unternehmen an den Stellen, an denen ein Schieber eingebaut ist, mit einer grün-gelben Drabtbrücke H05V-K 10 mm² und zwei V2A-Erdbandschellen den Schieber zu überbrücken (Bild 3).

Was sagen die VDE-Bestimmungen zu diesem Fall aus?

K. S., Baden-Württemberg

ANTWORT

Allgemeines zum Potentialausgleich

Der »Potentialausgleich« wird in vielen Fällen überbewertet. Das gilt sowohl für den Schutz gegen elektrischen Schlag als auch für den Potentialausgleich aus funktionellen Gründen.

Tatsache ist, dass nach Abschnitt 413.1.2.1 von DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410) in jedem Gebäude ein Hauptpotentialausgleich durchzuführen ist.

Hierbei müssen Hauptschutzleiter, -erdungsleiter, -erdungsklemme oder -erdungsschiene sowie die folgenden fremden leitfähigen Teile zu einem Hauptpotentialausgleich verbunden werden:



Bild 2: Rohrverbindung am Schieber

- metallene Rohrleitungen von Versorgungssystemen innerhalb des Gebäudes, z. B. Gas- oder Wasserrohre
- Metallteile der Gebäudekonstruktion, Zentralheizungs- und Klimaanlage
- wesentliche metallene Verstärkungen von Gebäudekonstruktionen aus bewehrtem Beton, soweit möglich.

Diese Verbindungen sind einmal, möglichst nahe an der Stelle, an der solche Teile in das Gebäude eingeführt werden, durchzuführen. *Es gibt jedoch keine Forderung, die durchgehende Leitfähigkeit bis zum letzten Rohrende herzustellen.*

Rohrüberbrückung nicht gefordert

Vereinfacht kann gesagt werden: Wenn das fremde leitfähige Teil bis zu seinem Endpunkt durchgängig leitfähig ist, dann ist es ausreichend, dieses Teil am Anfang in den Potentialausgleich einzu-

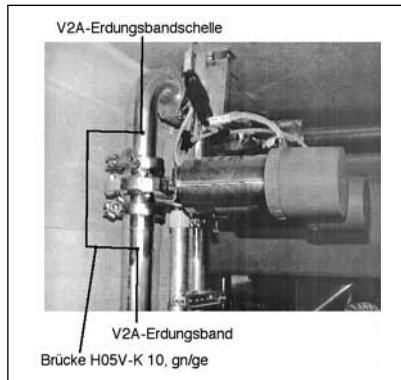


Bild 3: Vorschlag zur Überbrückung der Verbinder nach Bild 2

beziehen. Ist es jedoch aufgrund von Verschraubungen, Dichtungen usw. nicht durchgängig leitfähig, kann durch das betreffende Teil auch ein Potential nicht eingeführt/weitergeleitet werden.

Um jede mögliche Potentialverschleppung zu vermeiden, werden in Bereichen besonderer Gefährdung, z. B. in Räumen mit Badewanne oder Dusche, einige der fremden leitfähigen Teile – insbesondere solche, die berührbar sind – zusätzlich an der Einführung in solche Räume in einen zusätzlichen örtlichen Potentialausgleich einbezogen.

Damit ergibt sich, dass in den VDE-Bestimmungen keine Forderung enthalten ist, die eine solche Überbrückung der in der Anfrage beschriebenen Rohre fordert.

Überbrückung nur in Ausnahmefällen

Natürlich gibt es Ausnahmen, nämlich dann, wenn diese fremden leitfähigen Teile als Schutz- und/oder Potentialausgleichsleiter verwendet werden, was nach derzeit gültigen Normen – mit Ausnahme von Gasrohren – noch zulässig ist.

In solchen Fällen muss natürlich die durchgängige Leitfähigkeit gewährleistet werden und auch aufrecht erhalten

bleiben, sodass es auch erforderlich sein kann, dass die Rohrverbindungen mit Leitern überbrückt werden müssen. Dabei richtet sich der Querschnitt für diese Überbrückungen nach dem geforderten Schutz-/Potentialausgleich-Leiterquerschnitt.

Die in der Anfrage enthaltenen 10 mm^2 sind keine feste Vorgabe in den Normen. Der Mindestquerschnitt wäre an solchen Stellen (wegen der ungeschützten Verlegung) $4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.

Besonderheit: Funktionspotentialausgleich

Auch in DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1):1998-11, die für die in der Anfrage beschriebene Anlage zutreffend zu sein scheint, da im Prüfprotokoll angeführt, gibt es auch keine Forderung nach einem allgemeinen Potentialausgleich. Der Abschnitt 8.3 beschreibt lediglich Anforderungen zum Funktionspotentialausgleich. Dieser Funktionspotentialausgleich soll:

- a) eine gefährliche Bewegung der Maschine bei einem Isolationsfehler verhindern
 - hierfür muss u. a. bei Verwendung von Steuertransformatoren ein sekundärseitiger Außenleiter über einem Funktionspotentialausgleichsleiter mit dem Schutzleitersystem verbunden werden
 - Diese Verbindung ist – mit Ausnahme von PELV – ein Schutzleiter
- b) verhindern, dass die Maschine durch Hochfrequenzsignale gestört und damit ungewollte Bewegungen der Maschine ausgelöst werden können.

Zu diesem Funktionspotentialausgleich gibt es sehr differenzierte Meinungen. Aus EMV-Gründen kann es vorteilhaft sein, ein möglichst großflächiges Bezugspotential zu schaffen, was dadurch erreicht wird, dass alle fremden leitfähigen Teile für und an der Maschine untereinander leitfähig verbunden werden (über

zusätzliche Leiter oder durch Verschrauben/Verschweißen).

Wird b) angewendet, müssen nach Meinung der »EMV-Spezialisten« auch die in der Anfrage angeführten Rohrleitungen überbrückt werden, um die durchgängige Leitfähigkeit zu realisieren. In solchen Fällen wäre es dann aber auch erforderlich, die gesamte Maschinenkonstruktion entsprechend auszuführen. Ein Unterfangen, das der Unterzeichner dieser Antwort für übertrieben hält.

Besonderheit: Innerer Blitzschutz oder statische Aufladung

Aber auch aus Gründen des inneren Blitzschutzes kann sich die Forderung nach einem allumfassenden Potentialausgleich ergeben.

Wenn aber die besonderen Anforderungen aus EMV-Gründen bzw. aus Blitzschutzgründen zugrunde zu legen sind, sollte berücksichtigt werden, dass dann auch noch weitere Maßnahmen notwendig sind. So sind dann z. B. auch die Baustahlmatten der Gebäudekonstruktion zwingend in den Potentialausgleich mit einzubeziehen und es ist ein innerer Potentialausgleichsring vorzusehen. Entsprechende Vorgaben enthält z. B. DIN VDE 0100-444 (VDE 0100 Teil 444) und in DIN EN 50310 (VDE 0800 Teil 2-310).

Eine weitere Forderung für ein Überbrücken der Rohrleitungen kann sich noch ergeben, wenn sich durch das durchgeblasene Medium eine statische Aufladung ergeben würde.

Fazit

Nach Meinung des Unterzeichners dieser Antwort ist eine Überbrückung der Rohrleitungen nicht notwendig, nur in extremen Fällen kann eine solche Überbrückung sinnvoll sein.

W. Hörmann