

Explosionsschutz elektrischer Anlagen

? Neben einem explosionsgeschützt installierten Raum befinden sich weitere Räume, die eine Elektroinstallation erhalten sollen. Der Ex-Raum ist ein Lagerraum für brennbare Flüssigkeiten wie Alkohol usw. Für den Anschluss der benachbarten ex-freien Räume soll der Ex-Raum mit Leitungen durchquert werden. Geplant ist, dafür Mantelleitungen NYM-J in Kunststoffrohren/-kanälen oder auf Kabelrinnen zu verlegen. Darf man das?

! Um es gleich vorwegzunehmen: Ja, man darf, aber nicht so ohne weiteres.

Vorausgesetzt werden muss, dass sich für die Installation kein Leitungsweg außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs anbietet. Das dies so ist, muss hier erst einmal vorausgesetzt werden, denn in explosionsgefährdeten Bereichen sollen sich grundsätzlich nur die technologisch unbedingt erforderlichen elektrischen Einrichtungen befinden. Das ist eine der „allgemeinen Anforderungen“ aus DIN EN 60079-14/VDE 0165 Teil 1 [1].

Wie aus der Fragestellung hervorgeht, handelt es sich um einen Raum, in dem aus Dämpfen brennbarer Flüssigkeiten und Luft eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann. Solche Bereiche können in Zone 1 oder Zone 2 eingestuft sein.

Wesentliche Aussagen für den Fall, dass Kabel oder Leitungen durch einen Ex-Raum verlegt werden müssen, enthält [1], Abschn. 9. Weiteres kann in [2] nachgelesen werden. Zusammengefasst geht es dabei um folgende Bedingungen:

- **Außenmantel von Kabeln oder Leitungen für feste Verlegung:** Auszuwählen sind Typen mit Thermoplast-, Duroplast- oder Elastomermantel oder mineralisiert mit Metallmantel (d. h., NYM-J als Mantelleitung mit Thermoplastmantel ist zulässig).
- **Verbindungsstellen:** Kabel oder Leitungen sind möglichst ohne Verbindungsstellen durch den Ex-Bereich zu führen (andernfalls explosionsgeschützten Klemmenkasten oder Schrumpfschlauchmuffe verwenden).
- **Schutzrohre und Kanäle, Wand- und Deckendurchführungen:** Zu verhindern ist der Durchtritt von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten in den nichtgefährdeten Bereich (d. h., offene Enden, also Rohre bzw. Kanäle, nicht mit durch die Wand oder Decke führen, Durchbrüche in voller Wanddicke verschließen, z. B. mit Mörtel oder mit anderen nicht brennbaren Dichtungsmassen).
- **Kennwerte zur Flammenausbreitung (Flammwidrigkeit):** Es müssen die Forderungen von IEC 60332-1 bzw. des Harmonisierungsdokuments HD 405.1, enthalten in DIN VDE 0472-804, erfüllt sein (bei

NYM-J zutreffend [2], bei Kanälen und Rohren überprüfen).

- **Umgebungseinflüsse:** Vermeiden von oder Schutz gegen mechanische, chemische, thermische und andere schädigende Einwirkung (d. h., Leitungstrasse im oberen Bereich des Ex-Raumes anordnen, örtliche Stellen mit gefährdenden Einflüssen vermeiden, andernfalls Kabel und Leitungen mit entsprechend widerstandsfähiger Beschaffenheit auswählen und auf Dauer sicherstellen).

In Lagergebäuden für brennbare Flüssigkeiten ist außerdem damit zu rechnen, dass

- spezielle Bedingungen des baulichen Brandschutzes beachtet werden müssen,
- Brandschutz gemäß DIN VDE 0100-482 in Frage kommt und
- Bedingungen des Funktionserhaltes zu beachten sind.

Daraus können sich besondere Anforderungen ergeben, z. B. für die Wand- und Deckendurchführungen und/oder für den Feuerwiderstand. Ob das in diesem Fall auch eine Rolle spielt, muss beim Betreiber oder Auftraggeber erfragt werden.

Literatur

- [1] DIN EN 60079-14/VDE 0165 Teil 1:1998-08 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche; Teil 14: Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ausgenommen Grubenbaue).
- [2] Pester, J.: Explosionsschutz elektrischer Anlagen – Fragen und Antworten. Verlag Technik Berlin/VDE-Verlag Berlin/Offenbach 1998.
- [3] Hochbaum, A.: Brandschadenverhütung in elektrischen Anlagen. VDE-Schriftenreihe Band 85. Berlin/Offenbach: VDE-Verlag 1998. J. Pester

Anschlussbedingungen für Maschinen

? Wir bauen Maschinen zur Kunststoff-folienverarbeitung, die zum großen Teil in den Export gehen. Oft stehen wir vor dem Problem, die Netzverhältnisse beim Kunden erfragen zu müssen.

1. Gibt es Hilfen oder Vordrucke, die der Kunde leicht ausfüllen kann und uns die Sicherheit geben, dass unsere Maschine die richtige Anschlussspannung bekommt bzw. wir unsere Steuerung richtig auslegen können?
2. Können wir verlangen, dass unsere Maschinen ohne FI-Schutzschalter betrieben werden müssen – wegen Servoantrieben, die oft hohe Ableitströme haben und so zum Auslösen führen.

! Zu 1.: Zur funktionssicheren Auslegung bzw. Dimensionierung der elektrischen Ausrüstung einer Maschine ist es unbedingt erforderlich, dass die beim Betreiber vorliegenden Betriebsbedingungen und Netzverhältnisse bekannt sind bzw. ermittelt werden. Hierzu kann sehr gut der im

Anhang B der EN 60204-1:1997 aufgeführte Fragenkatalog verwendet werden.

Anmerkung: Einige Fragen des Anhangs B können die „Käuferwünsche“ erhöhen (Dokumentation, Aderendkennzeichnung, ...).

Zu 2.: Der Maschinenkäufer kann (im Kaufvertrag) durchaus vorschreiben, dass im Netzanschluss ein FI-Schutzschalter vorzusehen ist. Hierzu können u. a. folgende Gründe vorliegen:

- besondere Netzverhältnisse und/oder EVU-Bedingungen
- besondere Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren
- spezielle Brandschutzmaßnahmen (Erdchlussströme)
- besondere Betriebsbedingungen (u. a. feuergefährdete Betriebsstätten).

Die Größe von $I_{\Delta n}$ des FI-Schutzschalters richtet sich nach den Ableitströmen der Servoantriebe. Bei Auswahl des FI-Schutzschalters ist auf mögliche Stromverzerrungen und Gleichstromanteile zu achten.

Anmerkung: Mehrere Bauteilhersteller (u. a. Fa. Moeller) stellen für den außereuropäischen Markt Haupt- und Leistungsschalter her, die einen integrierten FI-Schutzschalter besitzen, dessen Auslösestrom einstellbar ist. Weitere Hersteller (u. a. Fa. Bender) liefern Summenstromwandler, die einen einstellbaren Auswertebaustein besitzen, der auf eine Unterspannungseinrichtung einwirken könnte.

R. Teigeler

Prüfung von ableitfähigen Fußböden

? Wie und mit welchen Messgeräten wird die Prüfung des ableitfähigen Fußbodens in einem EDV-Raum durchgeführt? Welche Normen sind zu berücksichtigen?

! Prüfungen bezüglich der Ableitfähigkeit von Fußböden bzw. Fußbodenbelägen sind in DIN IEC 61340-4-1 (VDE 0303 Teil 83) [1] festgelegt. Von Interesse können auch die Normen [2][3][4] sein. Im Abschnitt 1.3.2 von [1] wird folgendes ausgesagt:

„Ableitfähiger Fußboden (DIF) Fußboden, der eine Ladungsableitung ermöglicht, wenn er geerdet oder mit einem beliebig niedrigen Potential verbunden wird. Ein ableitfähiger Fußboden ist durch einen Widerstand zwischen $1 \cdot 10^6 \Omega$ und $1 \cdot 10^9 \Omega$ gekennzeichnet.“

Anmerkung 1: Bezogen auf die Mehrzahl der Anwendungen ist der Widerstand zum Schutzleiter oder zu einem erdungsfähigen Punkt die typische Charakterisierung.

Anmerkung 2: Der Spitzenwert des Entlastungsstroms, der aus der Erdung eines gela-



1 Widerstandsmessgerät Metriso 1000D (Gossen-Metrawatt)

Messspannung:

$U_M = 100 \text{ V DC}$ für $R \leq 10^6 \Omega$

$U_M = 500 \text{ V DC}$ für $R > 10^6 \Omega$

Messunsicherheit:

$\pm 5 \%$ bei $R = 10^3 \text{ bis } 10^{10} \Omega$,

$\pm 10 \%$ bei $R > 10^{10} \Omega$

denen Körpers durch einen ableitfähigen Fußboden resultiert, wird im Vergleich zu einem elektrostatisch leitenden Fußboden (ECF) verringert, aber die Zeit für die Ableitung der Ladung ist länger.“

Die Messung kann mit Widerstandsmessgeräten durchgeführt werden, wobei folgendes festgelegt ist:

Dieses Gerät muss kalibriert sein, um den Widerstand R_x mit einer Messwertabweichung von $\pm 5 \%$ im Bereich von $1 \cdot 10^3 \Omega$ bis $1 \cdot 10^{10} \Omega$ zu bestimmen. Bild 1 zeigt ein geeignetes Gerät.

Literatur

- [1] DIN IEC 61340-4-1/VDE 0303 Teil 83:1997-04 Elektrostatik; Teil 4: Festgelegte Untersuchungsverfahren; Hauptabschnitt 1: Elektrostatistisches Verhalten von Bodenbelägen und verlegten Fußböden.
- [2] DIN 51953: Prüfung der Ableitfähigkeit für elektrostatische Ladungen für Bodenbeläge in explosionsgefährdeten Räumen.
- [3] DIN 54345 Teil 6: Bestimmung elektrischer Widerstandsgrößen von textilen Bodenbelägen im Labor und an verlegten Bodenbelägen.
- [4] EN 1081: Verfahren zur Bestimmung des Durchgangswiderstandes eines Bodenbelages, Verfahren zur Bestimmung des Oberflächenwiderstandes und Verfahren zur Bestimmung des Erdableitungswiderstandes eines verlegten Bodenbelages. W. Hörmann

Brandsicherheits-schau

? Ein Unternehmen bekam von der Feuerwehr die Auflage, seine elektrischen Geräte und Anlagen überprüfen zu lassen. Dabei wurde auf den § 1 der BrSiVO hingewiesen. Was bedeutet der Paragraph?

! Die Brandsicherheitsverordnung (BrSiVO) vom 12.04.1995 behandelt im § 1 die Brandsicherheitsschau:

„(1) Die Brandsicherheitsschau als Teil des vorbeugenden Brandschutzes ist die Bewertung des technischen und baulichen Zustands der Objekte gemäß § 3 Abs. 1 sowie der Planung und Organisation von Maßnahmen zur Verhütung von Bränden und die Beurteilung der Gefahren für Personen, Tiere, Sachen und der Umwelt. Bestandteil der Brandsicherheitsschau ist des weiteren die Überprüfung der Planung von Maßnahmen, die die Entstehung und Ausbreitung von Bränden verhindern und eine wirksame Brandbekämpfung sowie Rettung von Leben gewährleisten.“

- (2) Inhalt der Brandsicherheitsschau ist die Bewertung sowie Beurteilung von Zuständen und Maßnahmen im Brandschutz, die
1. im Brandfall die Rettung von Leben gefährden,
 2. die Entstehung und Ausbreitung von Bränden begünstigen,
 3. die Brandbekämpfung beeinträchtigen oder
 4. im Brandfall die Umwelt gefährden.

Die Brandsicherheitsschau umfasst auch die Anordnung zur Behebung festgestellter Mängel und die Überwachung der Mängelbeseitigung, soweit nicht die Zuständigkeit anderweitig geregelt ist.“

Einen direkten Bezug auf Elektroanlagen und -geräte gibt es hierin also nicht. Aber aufgrund dieser sehr allgemeinen Regelungen erteilt die Feuerwehr bei einer Brandsicherheitsschau dann natürlich die Auflage zu deren Überprüfung, wenn Lücken erkennbar sind.

F. Schmidt

Wechseln von NH-Sicherungen

? Beim Wechseln von NH-Sicherungen in einem Hausanschlusskasten stellte ich fest, dass kein Schutzhelm mit Visier bei uns in der Firma vorhanden ist. Dieses teilte ich meinem Kollegen mit, der daraufhin meinte, dass ein Helm nicht erforderlich sei. Welche Sicherheitsvorkehrungen sind beim Wechseln der NH-Sicherung notwendig, in welcher DIN-VDE-Norm ist dieses festgelegt?

! Für das Auswechseln von unter Spannung stehenden NH-Sicherungen, z. B. in einem Hausanschlusskasten, sind als persönliche Schutzausrüstung (PSA) ein Helm mit Gesichtsschutz und ein Aufsteckgriff mit Stulpe erforderlich.

Da bei „offenen“ NH-Sicherungen kein Schutz gegen direktes Berühren vorhanden ist, besteht die Gefahr der Körperdurchströmung durch zufälliges Berühren unter Spannung stehender Teile. Außerdem kann durch Abrutschen oder Verkanten

ein Kurzschluss mit Störlichtbogen entstehen. Eine Gefährdung durch Störlichtbögen besteht auch an nebeneinander angeordneten NH-Sicherungen unterschiedlichen Potentials ohne isolierende Trennplatten. Der Schaltlichtbogen beim Ziehen einer NH-Sicherung kann durch die Ionisierung der Luft zur Zündung eines 3-poligen Störlichtbogens führen.

Störlichtbögen in Hausanschlusskästen haben meist eine sehr lange Brenndauer, da die vorgeordnete Sicherung im Kabelverteilerkasten des Straßenkabels hoch dimensioniert und weit entfernt ist. Die Impedanzen der Kabelstrecke und des Lichtbogens verhindern vielfach das Abschmelzen der Sicherung. Ein Störlichtbogen verlöscht dann erst nach Abschmelzen von Material. Eine vor dem Hausanschlusskasten stehende Person würde durch die thermischen Einwirkungen und die heißen toxischen Lichtbogengase schwer geschädigt. Daher muss beim Betätigen von NH-Sicherungen mit den genannten PSA und geschlossen getragener Arbeitskleidung vor einem zu befürchtenden Störlichtbogen ausreichender Schutz gewährleistet werden.

Sie finden die Forderung zur Bereitstellung der PSA durch den Unternehmer in der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ BGV A2 (früher VBG 4) im § 8 und den Durchführungsanweisungen. Das Betätigen von NH-Sicherungen ohne Schutz gegen direktes Berühren ist ein Arbeiten unter Spannung, das nur Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen ausführen dürfen, die ausreichend befähigt sind.

Detaillierte Vorgaben für das gefahrlose Betätigen von Sicherungseinsätzen im Niederspannungsbereich finden Sie in der elektrotechnischen Regel zum Betrieb von elektrischen Anlagen DIN VDE 0105-100, Abschn. 7.4.1.101.

A. Roth

Benennung zum Anlagenverantwortlichen

? Nach DIN VDE 0105-100 ist eine Benennung zum Anlagenverantwortlichen vorzunehmen. Wie sieht diese Benennung aus (Arbeitsvertrag als Betriebselektriker)?

! Der Anlagenverantwortliche ist „eine Person“, die benannt ist. Sie Trägt unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage.

Die „Benennung“ erfordert eine schriftliche Festlegung. Damit hat der Unternehmer seinen Betrieb sauber geregelt und der Betreffende weiß, dass er für die (genau beschriebene) Anlage verantwortlich ist. Wesentlich ist auch, dass die in der Anlage tätigen Arbeitsverantwortlichen damit wissen, an wen sie sich zu halten haben. W. Kathrein