

sonen maximal 15 mJ erreichen, was jedoch nur für das Gehen auf hochisolierenden Böden zutrifft. Die Wahrnehmungsschwelle dagegen liegt bei 0,5 mJ. Werte in dieser Größenordnung sind schon als zündgefährlich anzusehen – für brennbare Lösemittel angegeben mit  $\geq 0,2$  mJ.

Vorausgesetzt, die Kapazität  $C$  einer Person beträgt 100 pF und der Ableitwiderstand  $R$  liegt bei  $10^8 \Omega$ , dann ergibt sich aus der Beziehung  $\tau = R \cdot C$  eine Ableitzeit  $\tau = 0,01$  s, während der die Ladung exponentiell auf etwa 1/3 absinkt. Bei einem Ableitwiderstand  $\geq 7,5 \cdot 10^5 \Omega$  reduziert sich die Ableitzeit auf etwa 0,01 ms, ohne das dies für den Explosionsschutz bedenklich wäre.

In industriellen Bereichen verbleiben die Aufladeströme erfahrungsgemäß unter  $10^{-6}$  A. Aus  $U = I \cdot R$  errechnet sich bei  $10^8 \Omega$  ein Potential von 100 V, das ebenfalls für eine Funkenentladung als unbedenklich gilt [2].

**Bedingungen des Explosionsschutzes.** Die besagte Person darf also gar nicht erst in Gefahr kommen, sich gefährlich aufzuladen. Wie aus BGR 132, Abschn. 3.5, hervorgeht, kann man sich dessen sicher sein, wenn ableitfähiges Schuhwerk getragen wird (z. B. Schuhe mit Ledersohle) und ein ableitfähiger Fußboden vorhanden ist. Es kommt dann nur auf den oberen Grenzwert des Ableitwiderstands an. Gemäß BGR 132, Abschn. 3.6.2, beträgt dieser Wert  $10^8 \Omega$ , also 100 M $\Omega$ , wobei für Ex-Bereiche der Zone 2 keine Forderungen bestehen.

**Anderweitige Bedingungen.** Andererseits verringert sich jedoch mit sinkendem Widerstand der Teile die Entladungszeit, wobei die Energie einer elektrostatischen Entladung in kritische Höhe gelangen kann. Deswegen soll der Ladungsausgleich nicht völlig ungebremst vonstatten gehen.

In Bereichen, in denen es darauf besonders ankommt, wird ein Mindestwiderstand für die Ableitfähigkeit des Fußbodens gefordert, so z. B. zum Schutz von Mikroelektronik, wofür ein Grenzwert von  $\geq 7,5 \cdot 10^5 \Omega$  bekannt ist [3]. Das wäre beispielsweise zu bedenken, wenn eine programmgesteuerte Farbmisch-einrichtung oder andere sensible Technik in Frage kommt und die zugehörige Dokumentation dafür Bedingungen stellt.

Muss die Ableitfähigkeit des Fußbodens neben dem Explosionsschutz auch andere Bedingungen erfüllen, dann stehen mehrere Arten elektrisch ableitfähiger Bodenbeläge in Form von Plattenbelägen und Beschichtungen zur Wahl [4].

Mit Blick auf die Trittsicherheit darf der Fußboden nicht zu glatt sein. Nimmt man Riffelblech, dann muss über Zündgefahren durch Schlag- und Reibfunken nachgedacht werden.

**Bauliche Anforderungen.** Während sich die Philosophie des elektrischen Explosionsschutzes über die Einteilung in „Zonen“ auf

eine risikoorientierte Staffelung des erforderlichen Schutzaufwandes stützt, ist das bei den baulichen Schutzmaßnahmen leider zumeist nicht so.

Einerseits geht die BGI 740 [5] davon aus, dass in Lackierräumen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre lüftungstechnisch verhindert wird. Andererseits heißt es dort mit Bezug auf die Explosionsgefahr, dass Fußböden elektrostatisch leitfähig sein müssen (Ableitwiderstand  $< 10^6 \Omega$ ). Geeignet sind z. B. Böden aus Beton, leitfähigem Terrazzo). Weiter wird gesagt:

- Fußböden müssen aus nicht brennbaren Baustoffen sein, z. B. aus Beton,
  - müssen mit einem rutschhemmenden leicht zu reinigendem Belag versehen sein und dürfen keine Fugen oder sonstige Vertiefungen haben, in denen sich Reste von Beschichtungsstoffen ansammeln können.
- Die vermeintlichen Widersprüche lösen sich auf, wenn man daran denkt, dass die baulichen Maßnahmen auch bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb wirksam sein müssen.

**Fazit.** Alles in allem brächte hier ein Fußboden aus Stahlplatten für den Explosionsschutz keine Vorteile. Allein vom Explosionsschutz her bedarf es dieses Aufwands auch gar nicht, denn – wie schon gesagt – ein Betonboden mit einem Ableitwiderstand  $< 100$  M $\Omega$  und ableitfähiges Schuhwerk genügen vollauf, um eine elektrostatische Gefährdung von Personen zu vermeiden.

#### Literatur

- [1] BGR 132:2004-07 (bisher ZH1/200) Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen.
- [2] Handbuch des Explosionsschutzes, herausgegeben von H. Steen. Weinheim: Wiley-VCH Verlag 2000.
- [3] SN EN 100 015-1:1992 Grundspezifikation: Schutz von elektrostatisch gefährdeten Bauelementen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- [4] Dutschke, C.: Elektrisch ableitfähige Fußbodenbeläge. DIN-Mitt. 75(1996)10, S.676-679.
- [5] BGI 740:2001-06 Lackierräume und -einrichtungen; Bauliche Einrichtungen, Brand- und Explosionsschutz, Betrieb. J. Pester

## Wiederholungsprüfung ortsfester E-Anlagen

**? Wir haben in unserer Einrichtung eine Betriebswerkstatt mit zwei Elektroinstallateuren, geleitet von einem Maschinenmeister unter der Leitung eines Architekten als technischer Leiter.**

**Nun sollen die Elektroinstallateure die Prüfungen für ortsfeste elektrische Anlagen nach § 10 der Betriebsicherheitsverordnung bzw. § 5 der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV A3) eigenverantwortlich durchführen.**

- **Mich als Fachkraft für Arbeitssicherheit interessiert, welche fachlichen Vorausset-**

**zungen müssen gegeben sein, um solche Prüfungen durchführen zu können (Meister, Techniker usw.)?**

- **Können Prüfungen von Personen, deren Ausbildung schon mehr als 10 Jahre zurück liegt, ohne weitere Ausbildung durchgeführt werden?**
- **Welche Normen sind zu berücksichtigen?**

**! Fachliche Voraussetzungen.** Generell gelten die Regelungen der Unfallverhütungsvorschrift (UVV) „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV A3), wo es in § 5 u. a. heißt:

„Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden

1. vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung und Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft ...“

Im § 2 Abs. 3 ist festgelegt:

„Als Elektrofachkraft im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und erkennen kann.“

Weitere Angaben hierzu sind in der Durchführungsanweisung zur BGV A3 und der Norm DIN VDE 1000 Teil 10 „Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen“ zu finden.

Wenn im Einzelfall andere Personen betriebsintern als Elektrofachkräfte ausgebildet und eingesetzt werden, so trägt hierfür in erster Linie die verantwortliche Elektrofachkraft des Betriebes die Verantwortung. Diese verantwortliche Elektrofachkraft, die für jeden Betrieb bestellt sein muss (vgl. DIN VDE 1000 Teil 10), setzt die extern oder intern ausgebildeten Elektrofachkräfte ein, z. B. für die Durchführung von Prüfungen elektrischer Anlagen.

**Zeitnahe berufliche Tätigkeit.** In der „Betriebs-sicherheitsverordnung“ (BetrSichV), vom 27.9.2002, heißt es unter Abschnitt 1 „Allgemeine Vorschriften“ in § 2 „Begriffsbestimmungen“, Absatz 7:

„**Befähigte Person** im Sinne dieser Verordnung ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre **zeitnahe berufliche Tätigkeit** über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung der Arbeitsmittel verfügt“.

Die „zeitnahe berufliche Tätigkeit“ lässt also auch keine längere Unterbrechung der beruflichen Tätigkeit zu. Der verantwortlichen Elektrofachkraft eines Betriebes obliegt es, die Beurteilung ebenso wie die erforderliche Nachschulung der „befähigten Person“, d. h. in diesem Fall einer Elektrofachkraft, durchzuführen.

Eine vergleichbare Festlegung enthält auch § 7 des Arbeitsschutzgesetzes, wo es unter

der Überschrift „Übertragung von Aufgaben“ heißt:

„Bei der Übertragung von Aufgaben auf Beschäftigte hat der Arbeitgeber je nach Art der Tätigkeiten zu berücksichtigen, ob die Beschäftigten befähigt sind, die für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Aufgabenerfüllung zu beachtenden Bestimmungen und Maßnahmen einzuhalten.“

**Wenn ein Mitarbeiter mit abgeschlossener Ausbildung als Elektrofachkraft auf Dauer befähigt sein soll, so muss er zum Zeitpunkt des jeweiligen Einsatzes in der Lage sein, „die aktuellen Bestimmungen und Maßnahmen“ einzuhalten.**

Hierzu bedarf es jedoch einer „zeitnahen Tätigkeit“, die erforderlichenfalls auch durch eine nachträgliche Ausbildung wieder aktualisiert, d. h. kompensiert werden kann. Über den Einsatz der „nachgeschulten Elektrofachkraft“ muss aber immer die verantwortliche Elektrofachkraft eines Betriebes entscheiden.

Eine Elektrofachkraft, die 10 Jahre nicht oder nicht mehr regelmäßig im Berufsfeld Elektrotechnik tätig war, kann ohne ergänzende Schulung nicht als Elektrofachkraft angesehen werden. Die Normensituation ist hierfür eine beispielhafte Bestätigung.

**Normen.** Für die Prüfung von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln sind u. a. folgende Normen maßgebend:

- DIN VDE 0100-610:2001-05,
- DIN VDE 0105-Teil 1:2003-05,
- DIN VDE 0701-Teil 1:2000-09
- DIN VDE 0702:2003-06.

Diese sind zum großen Teil nur wenige Jahre alt, so dass eine möglicherweise längere Zeit nicht mehr im Prüfwesen tätige Elektrofachkraft in jedem Fall mit den geänderten Regelungen und wohl auch mit der Betriebspraxis vertraut gemacht werden muss. Hierzu bietet sich u. a. die vorübergehende Zusammenarbeit mit einer „zeitnah“ tätigen Elektrofachkraft und eine anschließende Beurteilung durch die verantwortliche Elektrofachkraft an.

*H.-H. Egyptien*

## Schaltung der Beleuchtung im Treppenhaus

**In [1] wird angegeben, dass es keine Vorschrift gibt, die aussagt, dass die Beleuchtung im Treppenhaus eines Mehrfamilienhauses nicht plötzlich – nach Ablauf der eingestellten Zeit – erlöschen darf, sondern nach Ablauf der eingestellten Zeit am Treppenlichtautomaten heruntergedimmt werden muss bzw. eine entsprechende Warnung vor dem Erlöschen ertönen soll oder angezeigt werden muss.**

Eine Recherche von mir ergab jedoch folgende Forderung in DIN 18 015-2:2004-08 „Elektrische Anlagen in Wohngebäuden –