

Ausbildung nach 5.2 b) oder 5.2 c) oder 5.2 d) oder 5.2 e) Voraussetzung.
Als Elektrohandwerksmeister erfüllen Sie die Anforderung 5.2 d. Ein Ingenieurabschluss ist also nicht erforderlich.

Zu 2. Im Abschn. 1 „Anwendungsbereich“ dieser Norm ist klar gesagt: „Diese Norm gilt für die fachlichen Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen, die im Rahmen ihrer Aufgaben Tätigkeiten ausführen, die von Bedeutung für die elektrische Sicherheit sind, z. B. für das

- a) Planen, Projektieren, Konstruieren
- b) Einsetzen von Arbeitskräften
- c) Errichten
- d) Prüfen
- e) Betreiben
- f) Ändern.

Die Aufzählung a) enthält ganz klar das Planen.

Der Gründung Ihres Projektierungsbüros für Elektro- und MSR-Anlagen steht somit nichts im Wege. Sie sollten sich jedoch mit nachfolgenden Bestimmungen im Detail vertraut machen.

Literatur

- [1] DIN VDE 1000 Teil 10 Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen.
- [2] BGV A 2 (früher UVV VGB 4) „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ in ihrer aktuellen Fassung von 1998 und dazu den Kommentar der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, 2. Auflage 1998 (H. Gothsch).
- [3] DIN VDE 0105-100 Betrieb von elektrischen Anlagen; und die dazugehörigen Erläuterungen im Heft 13 der VDE-Schriftenreihe, 7. aktualisierte Auflage.
- [4] DIN VDE 0100 Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 V; speziell Teil 410 „Schutz gegen gefährliche Körperströme“.

W. Kathrein

Schottung von Leitungen und Kabeln

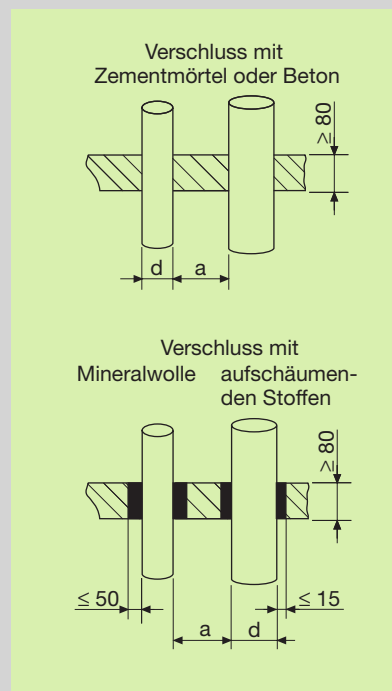
? Sind die Durchbrüche für Bündel von Koaxialkabeln, die als Steigeleitungen durch Wohnzimmerdecken geführt werden, zu schotten?

! Die Musterbauordnung 12/97 verlangt in § 29, dass Decken in F 90 ausgeführt werden müssen. In Gebäuden geringer Höhe mit nicht mehr als zwei Wohnungen genügt F 30.

Es heißt hier auch weiter, dass Öffnungen in diesen Decken wieder in der gleichen Feuerwiderstandsklasse zu verschließen sind.

Damit ist klar, welche Qualität die Verschlüsse von Durchbrüchen haben müssen.

? Bis wann spricht man von einzelnen elektrischen Leitungen, und wann muss man ein Schott vorsehen?



Leitungssystem	Abstand
Einzelne elektrische Leitungen und nichtbrennbare Rohrleitungen ≤ 160 mm $\varnothing$ außer Aluminium und Glas	$d_{\max}$
Brennbare Rohrleitungen < 32 mm $\varnothing$ und Rohrleitungen < 32 mm $\varnothing$ für nichtbrennbare Medien aus brennbaren Stoffen, Aluminium oder aus Glas und brennbare Elektro-Installationsrohre < 32 mm $\varnothing$	$5 d_{\max}$
Rohrleitungen mit Dämmung Die Dämmung muss im Bereich der Durchführung nichtbrennbar sein und eine Schmelztemperatur $\geq 1\,000$ °C besitzen.	≥ 160 mm

1 Durchführung einzelner Elektro- oder Rohrleitungen durch Wände oder Decken

! Die Antwort ist im Bild 1 dargestellt und wurde aus dem Text der Muster-Leitungsanlagenrichtlinie MLAF (Fassung 11/99) abgeleitet.

Solange die skizzierten Bedingungen eingehalten werden, ist also ein Verschluss der Durchlässe mit ganz normalen Baustoffen möglich. Alle anderen Anordnungen erfordern ein geprüftes Schott.

Führen also mehr als eine Leitung durch einen Durchbruch, so ist mit einem bauaufsichtlich zugelassenen Schott zu verschließen.

Sicher ist jedoch bei dem geringen Durchmesser der beschriebenen Koaxialleitungen auch ein Verschluss mit Brandschutzkitt denkbar, solange es sich um nicht mehr als zwei Leitungen handelt.

Zu beachten ist jedoch, dass die Leitungen allseitig von der intumeszierenden (aufschäumenden) Masse umgeben sein müssen, also nicht unmittelbar am Rohbauwerk anliegen dürfen.

F. Schmidt

Explosionsschutz elektrischer Anlagen

? Bei elektrischen Anlagen in staubexplosionsgefährdeten Bereichen ist mir nicht ganz klar, welchen Schutzgrad die Betriebsmittel mindestens haben müssen, damit sie für die Zone 22 geeignet sind.

! Rechtliche Grundlagen

! Zone 22 – das ist die niedrigste Einstufung, die man einem Bereich mit Staubexplosionsgefahr zuordnen kann. Gemäß ElexV [1] umfasst die Zone 22 „Bereiche, in denen nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre durch aufgewirbelten Staub auftritt, aber wenn sie dennoch auftritt, dann aller Wahrscheinlichkeit nach nur selten und während eines kurzen Zeitraums“.

Also kommt eine Explosionsgefahr bei Zone 22 normalerweise gar nicht vor. Muss man denn dafür unbedingt einen regulären Explosionsschutz haben, oder genügt nicht auch ein normales Betriebsmittel mit gut gekapseltem Gehäuse? Außerdem ist doch der Explosionsschutz elektrischer Betriebsmittel schon seit 1996 rechtlich „abschließend geregelt“. So heißt es jedenfalls in den Erläuterungen aus dem zuständigen Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (BMA)[2]. Demnach müsste die Frage anhand der Vorschriften damit eindeutig zu beantworten sein.

Im Prinzip ist das auch so. In der neuen Rechtsvorschrift für den Explosionsschutz von Geräten, der Explosionsschutzverordnung [3], ist festgelegt, welche Bedingungen die Betriebsmittel prinzipiell erfüllen müssen. Für Zone 22 reicht es schon aus, solche Betriebsmittel auszuwählen, die das Mindestmaß der insgesamt festgelegten konstruktiven Zündschutzmaßnahmen gewährleisten. Dieses Minimum heißt „Gerätekategorie 3D“. 3D-Betriebsmittel müssen so beschaffen sein, dass Staub-Luft-Gemische von betriebsmäßig zu erwartenden Zündquellen nicht entzündet werden. Außerdem dürfen außen keine zündgefährlichen Oberflächentemperaturen auftreten, und innen dürfen sich weder zündfähige Gemische noch gefährliche Staubablagerungen bilden.

Konkret hat der Gesetzgeber dazu nichts weiter festgelegt. Rechtsvorschriften regeln nur Grundsätze. Technische Einzelheiten sind Sache des Normenwerkes. Rechtlich bindend ist aber das Gesetz. Wird prüftechnisch nachgewiesen, dass das Betriebsmittel die rechtlichen Forderungen erfüllt, auch wenn es nicht in allen Punkten der Norm entspricht – z. B. einer genormten IP-Schutzart –, dann darf man auch dieses Betriebsmittel unbedenklich einsetzen.

Tafel 1 Forderungen an die IP-Schutzarten elektrischer Betriebsmittel in staubexplosionsgefährdeten Bereichen in den Errichtungsnormen für die Zonen 11 (bisher) und 22 (neu)

Norm	DIN VDE 0165 (02.91)	DIN EN 50281-1-2/VDE 0165 Teil 2 (11.99)
Absch.	7.1, Anforderungen für das Errichten in Zone 11 ¹⁾	5, Auswahl von Betriebsmitteln, Tabelle 1: Staubschutz in Abhängigkeit von Zone und Staubschutz in Zone 22 ²⁾
IP-Schutzart	allgemein $\geq$ IP 54, Käfigläufermotoren $\geq$ IP 44, mit Anschlusskasten $\geq$ IP 54	allgemein $\geq$ IP 5X (Kennzeichnung II 3D); bei leitfähigem Staub IP 6X (Kennzeichnung II 2D) ³⁾

¹⁾ Zonen gemäß ExV (1980), Einstufung möglich in Zone 10 und/oder 11
²⁾ Zonen gemäß ExV (1996), Einstufung möglich in Zone 20, 21 und/oder 22
³⁾ II 2D bzw. II 3D – Bestandteil der Kennzeichnung explosionsgeschützter Betriebsmittel gemäß Explosionschutzverordnung (ExVO)[3] und Richtlinie 94/9/EG:
 II – Kennzeichen der Betriebsmittelgruppe (es gibt zwei Betriebsmittelgruppen, I umfasst die Betriebsmittel für den Bergbau unter Tage, II gilt für Anlagen in der Industrie)
 2D bzw. 3D – Kennzeichen der Betriebsmittelkategorie als Merkmal des Sicherheitsniveaus, (explosionsschutzgeschützte Betriebsmittel können die Kategorien 1, 2 oder 3 haben)

Geltende Normen

Das deutsche Boot der Normative für explosionsgefährdete Bereiche befindet sich noch auf Kreuzfahrt zu den neuen europäischen Ufern. Weil diese Ufer aber teilweise noch befestigt werden müssen, soll der Übergang erst am 30. Juni des Jahres 2003 enden. Bis dahin steht „altes“ Recht gleichberechtigt neben „neuem“. Allmählich wird sich das Normenwerk auf das neue Recht einstellen. Konstruktive Hilfe bei Wirrnissen im Übergangszeitraum kann man von einer Norm jedoch kaum erwarten.

Im Staubschutz ist das neue Ufer gerade erst in Sicht gekommen. Zwei neue Normen über „Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub“ sind nun da:

1. DIN EN 50281-1-1 Teil 1-1/VDE 0170/0171 Teil 15-1-1, Ausgabe 10.99, Elektrische Betriebsmittel mit Schutz durch Gehäuse – Konstruktion und Prüfung [4] und
2. DIN EN 50281-1-2 Teil 1-2/VDE 0165 Teil 2, Ausgabe 11.99, Elektrische Betriebsmittel mit Schutz durch Gehäuse; Auswahl, Errichten und Instandhaltung.

Auf der fachlichen Grundlage von IEC 61241 „Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub“ soll dieses Thema noch sieben weitere Normen umfassen. Nicht alle davon sind für die Elektrofachkraft so wichtig, aber einige davon werden sich vermutlich auch mit den IP-Schutzarten befassen.

Als „alt“ hat man nun die Ausgabe Februar 1991 von DIN VDE 0165 „Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“ zu betrachten. Anhand dieser Stichworte sind die neuen Normen im Verzeichnis nicht zu finden, denn der Normentitel lautet ja nun ganz anders. Bekanntlich können brennbare Stäube nicht nur im explosionsfähigen Gemisch mit Luft entzündet werden, sondern auch als Ablagerung. Unter anderem deshalb haben die neuen Normen einen weitergehenden Anwendungsbereich („... in Bereichen, in welchen brennbarer Staub ... zu einer Gefahr durch Feuer oder Explosion führen kann“).

Genormte Festlegungen zur IP-Schutzart

Tafel 1 fasst zusammen, welche Bedingungen die aktuell gültigen Errichtungsnormen an die IP-Schutzart eines Betriebsmittels stellen, wenn nur geringe Staubexplosionsgefahr vorliegt (niedrigste Einstufung). Spalte 3 gibt die Mindestforderungen nach neuer Norm an.

Eine wesentliche Voraussetzung dafür darf man allerdings dabei nicht übersehen – die Kennzeichnung des Betriebsmittels mit der Betriebsmittelkategorie II 3D. Diese Kennzeichnung haben nur solche Betriebsmittel, die dem neuen Recht genügen. Dem neuen Recht entspricht auch die unter 1. genannte Norm für die Konstruktion und Prüfung der Betriebsmittel. Darin sind allerdings noch einige zusätzliche Bedingungen zur IP-Schutzart enthalten. Wenn ein Betriebsmittel schon die neue Kennzeichnung trägt und sich demnach für die jeweilige Zone eignet, dann sind auch diese zusätzlichen Bedingungen erfüllt. Das muss man also später nicht nochmals kontrollieren.

Weitere Bedingungen

Der Vollständigkeit halber soll aber an dieser Stelle noch etwas vermerkt werden: Neben den Bedingungen an die IP-Schutzart enthalten die angegebenen Normen noch weitere wesentliche Forderungen zum Schutz gegen Zündgefahren. Erst wenn alle Bedingungen des Explosionsschutzes für die Auswahl, die Installation und den Betrieb von elektrischen Betriebsmitteln erfüllt sind, entspricht die Anlage auch der ExV.

Literatur

- [1] Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ExV) vom 13.12.1996. BGBl. I 1996 Nr. 95.
- [2] Mattes, H.: Einheitliche Spielregeln für den europäischen Explosionsschutz. Ex-Zeitschrift Nr. 29, Fa. R. Stahl Schaltgeräte 1997.
- [3] Explosionsschutzverordnung (mit Richtlinie 94/9/EG) – BGBl. I 1996 Nr. 95.
- [4] Greiner, H.: Erste Europäische Normen für staubexplosionsschutzgeschützte elektrische Betriebsmittel. de 74(1999)4, S. 174-175, 178-180.

J. Pester

Potentialausgleich

? An einem Zweifamilienhaus wurde nachträglich eine Wendeltreppe als zusätzlicher Zugang für die oben liegende Wohnung außerhalb des Gebäudes angebracht. Zählt diese Metalltreppe zu den in den Potentialausgleich einzubeziehenden Metallteilen?

! Die Einbeziehung in den Potentialausgleich, hier kann es sich nur um den Hauptpotentialausgleich handeln, ist im Abschnitt 413.1.2.1 in [1] nicht gefordert.

Zu anderen Grundüberlegungen kommt, wer die Außentreppe als ausgelagerten Funktionsbereich ansieht, der eigentlich in das Gebäude gehört. Diese Treppe wird ja wie eine innenliegende Zugangsmöglichkeit genutzt, so dass die Bedingungen ähnlich sind. Unter dieser Voraussetzung ist eine Einbeziehung zu empfehlen, wenn außer der metallenen Treppe noch andere leitfähige Teile (Rohrleitungen usw.) vorhanden sind, bei deren gleichzeitiger Berührung (Handbereich: $\leq 2,50$ m, siehe Bild 41c in [1]) eine Potentialdifferenz auftreten kann. Das ist nicht auszuschließen, wenn vorgenannte Konstruktionsbauteile zu fremden leitfähigen Teilen gehören, die gemäß Definition in DIN VDE 0100-200 [2] ein elektr. Potential – einschließlich Erdpotential – in diesen Funktionsbereich einführen können. Anzumerken ist hier, dass Wände und Fußböden mit einem Isolationswiderstand unter 50 k Ω bei Nennspannungen bis 500 V gemäß Abschnitt 413.3.4 in [1] ebenfalls den fremden leitfähigen Teilen zuzurechnen sind.

Bei einer Entscheidung über eine Einbeziehung in den HPA sollte auch berücksichtigt werden, dass sich die außen am Gebäude angeordnete Metalltreppe in der Blitzschutzzone 0 befindet und damit dem direkten Blitzschlag ausgesetzt ist.

Anlagen des äußeren und inneren Blitzschutzes werden in den überwiegenden Fällen und wohl auch hier nicht vorgesehen. Bei einem Blitzschlag kann die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden, dass ein Über- bzw. Durchschlag in das Gebäudeinnere, darunter auch zur elektrischen Anlage erfolgt. Diese Gefahr besteht vor allem bei kleinen Abständen zur Metallkonstruktion. Sie läßt sich durch den Anschluss an die HPA-Schiene zwar nicht generell beseitigen aber doch erheblich vermindern. Näheres zur Ausführung ist DIN VDE 0185 Teil 1, Abschn. 6.1, zu entnehmen [3].

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-410:1997-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Schutzmaßnahmen; Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [2] DIN VDE 0100-200:1998-06 Elektrische Anlagen von Gebäuden; Begriffe.
- [3] DIN VDE 0185 Teil 1:1982-11 Blitzschutzanlage; Allgemeines für das Errichten.

H. Senkbeil ■