

Tafel 1 Elektrischer Explosionsschutz – Grundlegende Kennzahlen sowie maßgebende Normen für die Auswahl von Ex-Geräten

Gasexplosionsschutz		Staubexplosionsschutz	
Kennzahl	Gruppierung	Kennzahl	Gruppierung
Zündtemperatur in °C	6 Temperaturklassen (T1 bis T6)	Zündtemperatur in °C (Staubwolke)	nicht gruppiert
Normspaltweite in mm	3 Explosionsgruppen (IIA, IIB, IIC)	Glimmtemperatur in °C (Zündtemp. Staubschicht)	nicht gruppiert
		Leitfähigkeit	nicht gruppiert; Schwellwert $\leq 10^3 \Omega\text{m}$
DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1)		DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1)	

daraus ergeben. Ob ein aktuelles EG-Sicherheitsdatenblatt des gefährdenden Stoffes oder auch eine eigene Recherche Abhilfe schaffen können, findet man nur mit chemisch-physikalischem Sachverstand heraus. Eine Explosionsklasse über das Mindestzündstromverhältnis zu ermitteln, ist für EMR-Fachleute der betrieblichen Praxis abwegig. Wie der dargestellte Fall beweist, bergen eigene Versuche, an fehlende Kennzahlen zu gelangen, bedenkliche Risiken.

Wenn es lediglich darum geht, anhand des Ex-Dokuments die erforderlichen explosionsgeschützten Geräte auszuwählen, dann sollte man sich zuerst schlüssig werden, welche Kennzahlen dafür real in Frage kommen. In aller Regel sind das die Daten, die man braucht, um TRBS 2153 Teil 3 [5] zu erfüllen und um die Ex-Errichtungsnormen VDE 0165 sicherheitsgerecht anwenden zu können. So betrachtet beschränkt sich der Bedarf an Ex-Kennzahlen meistens auf die wenigen Daten, die aus der Tafel 1 hervorgehen. Ist die jeweilige Gruppierung in dem Ex-Dokument angegeben, dann ist die zugehörige Kennzahl für die Geräteauswahl nicht mehr erforderlich. Und noch eine Erkenntnis drängt sich auf: Nicht immer zahlt es sich aus, vermeintlichen Nachlässigkeiten anderer durch eigenen Ehrgeiz abhelfen zu wollen. Um die Verantwortlichkeiten gemäß BetrSichV [1] zu wahren, kann „Dienst nach Vorschrift“ ein zwingendes Gebot sein.

Literatur

- [1] BetrSichV – Betriebssicherheitsverordnung vom 27. September 2002, zuletzt geändert durch Art. 5 der Verordnung vom 6. März 2007 (BGBl. I S. 261).
- [2] Bekanntmachung zu Gefahrstoffen – Sicherheitsdatenblatt – Bekanntmachung 220, Ausgabe September 2007; www.baua.de.
- [3] DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2007-11 Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“.
- [4] Entwurf IEC 60079-20-1 Ed. 1.0 (CDV):2008-09 Explosive Atmospheres – Part 20-1: Material characteristics – Gas and vapour classification, test methods and data.
- [5] Technische Regel für Betriebssicherheit – TRBS 2153 Teil 3: Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre; Vermeidung der Entzündung explosionsfähiger Atmosphäre. J. Pester

Leitungen für feuergefährdete Bereiche

? **Müssen Leitungen, die zur Versorgung anderer Bereiche eine feuergefährdete Betriebsstätte ungeschnitten durchqueren, durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung geschützt und der Neutralleiter über eine Trennvorrichtung (z. B. Neutralleiter-Trennklemme) angeschlossen werden?**

! Nach DIN VDE 0100-482 [1], Abschnitt 482.1.4, dürfen Leitungen eine feuergefährdete Betriebsstätte nur durchqueren, wenn sie schwer entflammbar sind. Halogenfreie Typen, wie z. B. NHXX oder mit PVC ummantelte Kabel oder Leitungen, wie z. B. NYY bzw. NYM, erfüllen diese Anforderungen. Sie dürfen nach Abschnitt 482.1.5 von [1] keine Verbindungsstellen oder Klemmen in diesen Räumen haben, es sei denn, die Verbindungsstellen werden in Hohlwanddosen hergestellt.

Die Leitungen dürfen nach Abschnitt 482.1.8 sogar einen PEN-Leiter mitführen, wenn sie mineralisoliert oder kurzschluss- und erdschlussicher verlegt sind. Diese Verlegeart ist in DIN VDE 0100-520 [2], Abschnitt 521.13, beschrieben. Dazu gehört beispielsweise, dass zugängliche Kabel oder Mantelleitungen nicht in Nähe brennbarer Stoffe verlegt und mechanische Beschädigungen durch Schutzabdeckungen vermieden werden. Zudem heißt es in [1], Abschnitt 482.1.6:

„Kabel- und Leitungsanlagen, die feuergefährdete Betriebsstätten versorgen oder durchqueren, müssen bei Überlast und bei Kurzschluss geschützt sein. Die entsprechenden Schutzeinrichtungen müssen vor diesen Betriebsstätten angeordnet sein.“

Zu beachten ist auch DIN VDE 0100-732 [3], laut deren Abschnitt 4.4 Hausanschlusskabel nicht durch feuer- oder explosionsgefährdete Bereiche geführt werden oder in ihnen enden dürfen, wenn sie nicht vor Kurzschluss und Überlast geschützt sind. Dies ist in der Regel bei Freileitungshausanschlüssen der Fall.

Der Einsatz von Neutralleiter-Trennklemmen im Abgang der querenden Leitung ist generell

nicht vorgeschrieben, es sei denn, sie versorgt besondere Einrichtungen, wie z. B. eine Ex-Anlage oder eine Anlage mit Menschenansammlungen (Sonderbauten), in denen diese Trennklemmen vorgeschrieben sind (siehe DIN VDE 0165-1 bzw. DIN VDE 0100-718 und DIN VDE 0108-100). Natürlich gehören die Neutralleiter-Trennklemmen wegen ihrer vielfachen Vorteile inzwischen zum Stand der Technik und sollten deswegen immer zur Anwendung kommen.

Aufgrund der Tatsache, dass die Leitung eine feuergefährdete Betriebsstätte quert, ist eine vorgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) nicht notwendig. Vorzusehen ist dies jedoch dann, wenn der versorgte Bereich es erfordert, also es sich z. B. um eine Steckdose im Laienbereich oder um einen Raum mit Badewanne oder Dusche handelt.

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 Risiken oder Gefahren.
- [2] 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.
- [3] DIN VDE 0100-732 (VDE 0100-732):1995-07 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1.000 V – Teil 732: Hausanschlüsse in öffentlichen Kabelnetzen. F. Schmidt

Fehlerstromschutz für eine Zubereitungsküche

? **Für eine Bandspülmaschine in der Zubereitungsküche eines Seniorenheims wurde zum Errichtungszeitpunkt im Jahr 1986 eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) 4-polig mit 300 mA vorgeschaltet. Ist die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) überhaupt noch erforderlich, da sie für den Personenschutz ja ungeeignet ist?**

! In meinen Ausführungen setze ich voraus, dass die Bandspülmaschine nicht über eine Steckdose angeschlossen ist. In einer neuen Anlage müsste diese, wenn der Bemessungsstrom $I_n \leq 20$ A beträgt, durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30$ mA gemäß DIN VDE 0100-410 [1], Abschnitt 411.3.3, geschützt werden. Das gilt für ein- und dreiphasige Anschlüsse gleichermaßen [1]. Unter diesen Bedingungen wäre also der Zusatzschutz gefordert, der dem genannten Personenschutz dient. Mit der Realisierung dieses Zusatzschutzes wäre ab Einbauort der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) auch der Schutz bei indirektem Berühren gewährleistet. Im Fall eines Festanschlusses wird der Zusatzschutz nicht

FÜNF FÜR ALLE FÄLLE.



Der neue **Partner** Doppelkabine
 ■ Befördert Ladung und Personen
 ■ Leasingangebot: € 199,-² mtl.



Der **Bipper**
 ■ Bis zu 535 kg Nutzlast
 ■ Leasingangebot:
 ab € 149,-² mtl.



Der **Partner Origin**
 ■ Bis zu 725 kg Nutzlast
 ■ Jetzt schon ab € 11.050,-⁴



Der neue **Expert** **COOL in**
 ■ Mit Klimaanlage und
 Audioanlage WIP Sound
 ■ Kundenvorteil € 950,-⁵



Der neue **Boxer** **AVANTAGE**
 ■ Ladungssicherungspaket und
 ADAC-Fahrsicherheitstraining
 ■ Kundenvorteil bis € 1.480,-⁵

PEUGEOT EMPFIEHLT TOTAL

Unsere bundesweit 90 Nutzfahrzeugzentren finden Sie unter
www.peugeot-nutzfahrzeuge.de

VON PROFIS FÜR PROFIS.



¹ KEP-Transporter des Jahres 2008 in der Importwertung Kategorie Lieferwagen. ² Ein unverbindliches Angebot der PEUGEOT BANK für gewerbliche Kunden, bei 0,- € Anzahlung, 36 Monaten Laufzeit und 15.000 km/Jahr Laufleistung, zzgl. 19% MwSt., Überführung und Zulassung. ³ KEP-Transporter des Jahres 2009 in der Gesamtwertung Kategorie Kompakt-Lieferwagen. ⁴ Unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers zzgl. 19% MwSt., Überführung und Zulassung. ⁵ Ohne Mehrwertsteuer gegenüber eines vergleichbar ausgestatteten Serienmodells. ⁶ KEP-Transporter des Jahres 2009 in der Importwertung Kategorie Transporter bis 3,5 Tonnen. Die Aktionen gelten bei allen teilnehmenden PEUGEOT Partnern.

zwingend gefordert. Mir bleibt unverständlich, dass der Anfragende auf die vorhandene Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit dem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 300$ mA verzichten möchte.

Gerade weil hier die Forderung nach einem Zusatzschutz nicht besteht, sollte wenigstens die vorhandene Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) beibehalten werden. Doch falls der Auftraggeber keine Einwände erhebt oder auf besondere Festlegungen in ggf. vorhandenen Richtlinien verweist, die einen Zusatzschutz unbedingt fordern, wird mit dem Verzicht auf die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) nicht gegen Festlegungen in DIN-VDE-Normen verstoßen.

Nachteile des Fehlerstromschutzes durch berstromschutzeinrichtungen. Bei einem Verzicht auf die vorhandene Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) bleibt als Alternative für den Fehlerschutz der Einsatz von Überstrom-Schutzeinrichtungen. Das war die übliche Lösung bis zur Einfuhung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) und ist auch heute noch an Orten zulässig, an denen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nicht zwingend vorgeschrieben sind. Auch in der Zubereitungsküche ist diese Lösung denkbar.

Überstrom-Schutzeinrichtungen sind ohnehin zum Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom gemäß DIN VDE 0100-430 [2] erforderlich. Sie lassen sich gemäß Abschnitt 411.4.5 in [1] auch im TN-S-System zum Schutz beim indirekten Berühren einsetzen.

Zu bedenken ist allerdings, dass Überstrom-Schutzeinrichtungen nur berstrome erfassen und abschalten können, Differenzströme in Schutz- und Schutzpotentialausgleichsleitern jedoch nicht. Gemäß Tabelle 41.1 in [1] ist für diese Schutzeinrichtungen bei einer Spannung AC 230 V $\leq U_0$ die zulässige Abschaltzeit mit 0,2 Sekunden ausgewiesen. Ein LS-Schalter C 20 kann z. B. bei 230 V in einem TN-S-System innerhalb von 0,1 Sekunden einen Stromkreis bei einem Schleifenwiderstand von 1,15 Ω unterbrechen. Im zuvor genannten Beispiel löst ein LS-Schalter C 20 A bei 200 A in der genannten Zeit aus. Wie aus Tabelle 4 im Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100-520 [3] zu entnehmen ist, erfolgt diese Schnellabschal-

tung bei einem Leiter mit 2,5 mm² Querschnitt und einer Länge von 44 m. Aus [3] ist ersichtlich, dass derartige Leitungen dabei nicht über die zulässige Kurzschlussstemperatur hinaus belastet werden. Damit ist der Fehlerschutz also realisiert.

Leider gibt es aber keine Garantie, dass in Räumen und Orten mit brennbaren Baustoffen mit diesem Fehlerschutz auch der Schutz gegen elektrisch gezündete Brände realisiert ist. Die Stromwärme steigt nämlich quadratisch mit dem Belastungsstrom. Entsprechende Untersuchungen haben ergeben, dass Wärmebelastungen von etwa 60 bis 70 W bereits zur Entzündung von Bränden führen können. Bei einem Isolationsfehler können demzufolge Fehlerströme ab etwa 300 mA und Ableitströme durch die Baukonstruktion als Brandursachen in Frage kommen. Auswirkungen des fehlenden Schutzes sind vor allem dort zu erwarten, wo Fehlerströme durch Verschlechterung des Isoliervermogens allmählich steigen. Diese Fehlerströme können nicht durch Überstrom-Schutzeinrichtungen erfasst und für die Abschaltung genutzt werden.

Fazit: berstromschutzeinrichtungen können zwar Fehlerschutz gewährleisten, aber nicht den Schutz gegen elektrisch gezündete Brände an Orten mit besonderem Brandrisiko.

Vorzüge der Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs). Im Gegensatz zu Überstrom-Schutzeinrichtungen, die je nach Typ beim 5- bis 10-fachen Bemessungsstrom ansprechen, erfassen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) die im angeschlossenen Teil einer Anlage auftretenden Fehler- und Ableitströme und schalten sie beim Erreichen des Auslosestroms gemäß der Normvorgaben zwischen dem halben und vollen Bemessungsdifferenzstrom ab. Um in diesen Räumen den Schutz gegen elektrisch gezündete Brände zu gewährleisten, müssen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit dem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 300$ mA eingesetzt werden. Diese lösen zwischen dem halben und vollen Bemessungsdifferenzstrom aus, in der Regel bei 70 % = 210 mA. Bei niederohmigen Körper- oder Erdschlüssen, die den Auslösewert der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) übersteigen, erfolgt die Auslösung erheblich schneller und sinkt nach den Normen bis unter 40 ms.

Diese hohe Schutzwirkung gewährleistet zusätzlich zum Fehlerschutz auch den Schutz gegen elektrisch gezündete Brände. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde in den Normen zum Brandschutz bei besonderen Risiken und Gefahren sowie in feuergefahrdeten Betriebsstätten [4] festgelegt, dass die Bemessungsdifferenzstrome $I_{\Delta n} \leq 300$ mA nicht überschritten werden dürfen. Diese Forderung gilt auch in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Anwesen [5] sowie auch auf Ausstellungen, Shows und Ständen [6]. In Zubereitungskuchen wird diese Forderung

vermutlich nicht erhoben, sofern das Gebäude nicht aus vorwiegend brennbaren Baustoffen besteht. Es stellt sich jedoch die Frage, ob es nicht sinnvoll ist, einen solchen Schutz gegen elektrisch gezündete Brände zu nutzen, zumal er mit der hier bereits vorhandenen Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) keinen zusätzlichen Aufwand erfordert.

Die Entfernung dieses bereits vorhandenen Schutzes sollte eigentlich nicht das Anliegen des Fragestellers sein. Erwärmungen wirken sich bekanntlich immer negativ auf das Isoliervermögen aus – dies gilt auch für die elektrischen Anlagen in Zubereitungskuchen. Bleibt hinzuzufügen, dass Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30$ mA den Schutz gegen elektrisch gezündete Brände gleichfalls gewährleisten, wobei die Wärmeleistung sogar auf etwa 7 W begrenzt wird.

Empfehlungen. Auf den Schutz durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) sollte nicht verzichtet werden. In diesem Zusammenhang wäre zu prüfen, ob es nicht sicherheitstechnisch zweckmäßig und möglich ist, die vorhandene Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) ggf. durch eine andere mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30$ mA zu ersetzen. Die Elektrosicherheit ließe sich damit noch weiter erhöhen.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen; Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [2] DIN VDE 0100-430 (VDE 100-430):1991-11 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V. Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom.
- [3] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2002-11 Errichten von Niederspannungsanlagen. Zulässige Strombelastbarkeit, Schutz bei Überlast, maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen zur Einhaltung des zulässigen Spannungsfalls und der Abschaltbedingungen.
- [4] DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482):2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Kapitel 48: Auswahl von Schutzmaßnahmen – Hauptabschnitt 482: Brandschutz bei besonderen Risiken und Gefahren
- [5] DIN VDE 0100-705 (VDE 0100-705):2007-10 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-705: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Elektrische Anlagen von landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebsstätten.
- [6] DIN VDE 0100-711 (VDE 0100-711):2003-11 Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Teil 711: Ausstellungen, Shows und Stände. *H. Senkbeil*

Anzeige

megacom

ist ein deutscher Hersteller für

Ortungssysteme

zum Auffinden verunfallter Personen, zu einem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis.

Nähere Infos unter Telefon 04191 90850 oder www.megacom-gmbh.de