

$k_1$  experimentell zu ermittelnde Materialkonstante ( $k_1 = 3,3$  bis  $4,2$ ).

## 5. Gesamtschätzung der vorgestellten Schutzmaßnahmen und abgeleitete Schlußfolgerungen

Zusammenfassend läßt sich die Wertigkeit der Schutzmaßnahmen nach ihrer Schutzwirkung in folgender Rangfolge darstellen:

- Verhüten der Staubexplosionsgefährdung durch Schutzgasbetrieb und Staubbeseitigung
- Schutzmaßnahmen zum Beseitigen der Zündquellen
- Schutzmaßnahmen gegen beginnende Explosionen (druckfeste oder druckstoßfeste Bauweise, Explosionsunterdrückung, Explosionsdruckentlastung usw.).

Maßnahmen des Explosionsschutzes, die in besonders gefährdeten technischen Einrichtungen (entsprechend Tafel 2) zum Einsatz kommen können, sind in Tafel 3 zusammengestellt.

Das Staubexplosionsrisiko technischer Einrichtungen kann erheblich gesenkt werden, wenn folgende durchaus realisierbare Aspekte konsequent befolgt werden:

- ordnungsgemäßes Betreiben und Instandhalten der technischen Einrichtung
- konsequente Nutzung der vorhandenen Schutzvorrichtungen und Einhaltung von Schutzmaßnahmen
- durchgängige Brandlöschung mit Sprühstrahl und Schaum
- konsequente Durchsetzung der Vorschriften

ten über Ordnung, Sauberkeit und Sicherheit

- Qualifizierung und Erziehung der Werk tätigen hinsichtlich des Brand- und Explosionsschutzes
- Staubexplosionsschutz als Schutzgüte- und Qualitätskriterium für neue Importerzeugnisse
- Staubexplosionsschutz in bzw. an bestehenden technischen Einrichtungen durch Nachbessern und Umrüsten
- Integration des Staubexplosionsschutzes in neue Verfahren bei Neu- bzw. Ersatzinvestitionen unter Nutzung des wissenschaftlich-technischen Vorlaufs.

## 6. Zusammenfassung und Entwicklungsperspektiven

Technische Einrichtungen der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft müssen zukünftig weit stärker als bisher gegen Staubexplosionen geschützt werden. Nur durch die Schaffung neuer technischer Lösungen und unbedingt wirkender sicherheitstechnischer Maßnahmen kann die Schutzgüte von technischen Einrichtungen bezüglich Staubexplosionen erreicht bzw. erhöht werden. Das stellt erhöhte Anforderungen an die Forschungseinrichtungen, die Hersteller und die Betreiber technischer Einrichtungen in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft. Perspektivisch gesehen kommen dafür besonders folgende Maßnahmen in Betracht [6]:

- Aspirationssysteme zur Innenentstaubung von Stetigförderern, Silozellen, Mischern,

Mühlen usw.

- örtliche Staubabsaugungen an Übergabestellen
- Druckentlastungseinrichtungen für Mahlanlagen, Staubfilter, Zyklone, Becherwerke, Silozellen
- Explosionslöschanlagen für nichtdruckentlastbare Systeme, wie Walzenstühle, pneumatische Förderleitungen und Siebmachines
- Schutzgasbetrieb für Trocknungs- und Extraktionsanlagen sowie Silozellen und mechanische Stetigförderer.

## Literatur

- [1] Beck, G.: Staubexplosionen in landwirtschaftlichen Heißlufttrockenanlagen. agrartechnik, Berlin 25 (1975) 3, S. 138-141.
- [2] Beck, G.: Anwendungsrichtlinie zur TGL 30042 für die Land- und Nahrungsgüterwirtschaft. Brandschutz-Explosionsschutz. Aus Forschung und Praxis, Berlin (1984) 11.
- [3] Bartknecht, W.: Explosionen - Ablauf und Schutzmaßnahmen. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag 1978.
- [4] Heinrich, H.-J.: Bemessung von Druckentlastungsöffnungen zum Schutz explosionsgefährdeter Anlagen in der chemischen Industrie. Chem.-Ing.-Technik, Weinheim 38 (1966) 11, S. 1125-1133.
- [5] Junghans, R.: Lehrbuch der Sicherheitstechnik. Band II, Tagebau und Koksveredlung. Leipzig: VEB Dt. Verlag für Grundstoffindustrie 1970.
- [6] Beck, G.; Leja, M.: Staubexplosionsschutz in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft. Empfehlungen für die Praxis. Markkleeberg: agrartechnik 1983. A 4321

# Elektrotechnischer Brand- und Explosionsschutz in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft

Ing. G. Zimmermann, KDT, VEB Zentrales Projektierungsbüro Nahrungsgüterwirtschaft Berlin

## 1. Einleitung

Brände und Explosionen entstehen, wenn

- brennbare Stoffe in fester oder flüssiger Form in gefährdender Menge vorhanden sind
- brennbare Stäube in einer bestimmten Konzentration auftreten
- ein Oxydationsmittel zur Verfügung steht
- eine wirksame Zündquelle das auslösende Moment darstellt
- ein lokales und zeitliches Zusammentreffen o. g. Faktoren gewährleistet ist.

In elektrotechnischen Stromkreisen sind Zündquellen funktionsbedingt enthalten. Im Störfall kann zeitlich beschränkt ein Vielfaches des normalen Energieflusses in Wärme umgesetzt werden und auf die Umgebung einwirken. Schadensfälle können durch die Kenntnis des umfangreichen Systems von Vorschriften verhindert werden. Dabei soll eine ökonomisch vertretbare und materiell abgesicherte elektrotechnische Anlage errichtet werden können.

Grundlage jeder Projektierung ist dabei das Gutachten zur Brand- und Explosionsgefährdung nach Standard TGL 30042.

## 2. Zusammenhänge zwischen dem Standard TGL 30042 und ausgewählten Standards der Elektrotechnik

Der Standard TGL 30042 fordert im Abschn. 2.4. unter dem Punkt „Schutzmaßnahmen“, daß in elektrotechnischen Anlagen die Forderungen der Standards TGL 200-0625, TGL 200-0616/02 und TGL 22061/01 erfüllt werden. Außerdem ist in explosionsgefährdeten Anlagen der Standard TGL 200-0621 zu beachten. Die wesentlichen Verkettungen zwischen einigen Grundlagenstandards und den dazugehörigen Elektrovorschriften sind im Bild 1 zusammengestellt. Dabei sind Vorschriften für den Import und Export sowie der Standard TGL 34813 nicht berücksichtigt.

Charakteristisch für diese Standards ist, daß sie anhand der Gefährdungsgrade nach Standard TGL 30042 gestaffelte Schutzmaßnahmen festlegen.

## 3. Brandschutz

In Tafel 1 ist eine Übersicht der allgemeinen sicherheitstechnischen Forderungen für elektrotechnische Anlagen nach Standard TGL 200-0625 und der Anforderungen an

Leuchten nach Standard TGL 37210 in Abhängigkeit von den Brandgefährdungsgraden gegeben.

Grundsätzlich dürfen Leuchten mit eingebauten Vorschaltgeräten nur dann unmittelbar auf einer brennbaren Unterlage befestigt werden, wenn sie mit dem entsprechenden Symbol nach Standard TGL 20805/02 gekennzeichnet sind. Alle Leuchten müssen außerdem mit dem zugeordneten Brandgefährdungsgrad ausgezeichnet sein. Da in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft vor allem mit brennbaren festen Stoffen gearbeitet wird, sind in Tafel 1 nur die Mindestschutzgrade bei Gefährdung durch feste Brennstoffe aufgeführt (flüssige Brennstoffe erfordern in den Brandgefährdungsgraden BG 1 bis BG 3 erhöhte Schutzgrade). In diesem Zusammenhang sei auf die VEM-Projektierungsvorschrift Bauangaben hingewiesen [1]. Elektrorräume mit einer Brandlast > 500 MJ/m<sup>2</sup> werden in BG 4, elektrische Betriebsräume mit einer Brandlast ≤ 500 MJ/m<sup>2</sup> in BG 5 eingeordnet, wenn nach Standard TGL 30042 keine anderen Brandgefährdungsgrade benannt werden. Für Kabelböden und Kabelkanäle gilt BG 3.

BG nach TGL 30042	Forderungen nach TGL 200-0625 an Betriebsmittel <sup>1)</sup>	elektrotechnische Anlagen	Forderungen nach TGL 37210 an Konstruktion der Leuchten
BG 1	Schutzgrad IP 54 für Leuchten und Vorschaltgeräte von Entladungslampen für alle übrigen Betriebsmittel  Schutzgrad IP 41	Schleifleitungen verboten  bei Anwendung der Schutzmaßnahme Nullung darf der Schutzleiter bei < 10 mm <sup>2</sup> Cu oder < 16 mm <sup>2</sup> Al nicht stromführend sein	bei Fehlerstromschutzschaltung I <sub>nf</sub> ≤ 300 mA keine leichten Plast-Schlauchleitungen für ortsveränderliche Betriebsmittel  nicht brennbare Gehäuse aus Metall oder Keramik max. Oberflächentemperatur 140 °C Abdeckung aus organischem Glas
BG 2	Schutzgrad IP 41 Schutzgrad IP 20	wenn keine brennbaren Stäube o. ä. auftreten oder die Ablagerungen verhindert werden	Warmluftheizungen: selbsttätige Ausschaltung in Abhängigkeit von der Entzündungstemperatur sowie bei gestörtem Luftstrom, Lufttemperatur max. 140 °C  max. Oberflächentemperatur 200 °C – Hochdruckentladungslampen mit Abdeckung, z. B. Glas – Glühlampen mit Abdeckung aus anorganischem Glas – Niederdruckentladungslampen: keine Forderungen
BG 3	Schutzgrad IP 20		Elektrowärmegeräte auf nicht brennbaren Unterlagen Leuchten müssen vom Hersteller für den Einsatz zugelassen sein  max. Oberflächentemperatur 250 °C – Hochdruckentladungslampen mit Abdeckung, z. B. Glas – Glühlampen und Niederdruckentladungslampen: keine Forderungen
BG 4	Schutzgrad IP 00	keine Forderungen	keine Forderungen
BG 5	Schutzgrad IP 00		

1) Mindestschutzgrad nach Standard RGW 778 bei Gefährdung durch feste Brennstoffe

**4. Explosionsschutz**

In Tafel 2 sind allgemeine sicherheitstechnische Forderungen nach Standard TGL 200-0621 für staubexplosionsgefährdete Arbeitsstätten in Abhängigkeit vom Standard TGL 30042 aufgeführt. Da im Bereich der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft vor allem mit diesen Arbeitsstätten zu rechnen ist, wurde auf eine Darstellung der Gasexplosionsgefährdungsgrade EG 1 bis EG 4 verzichtet. Bei der Realisierung dieser Forderungen ergeben sich besonders im Bereich der Steckdosen Schwierigkeiten in bezug auf Beschaffung und Materialökonomie. Deshalb wurde in Konsultationen und Beratungen mit dem zuständigen Fachunterausschuß 1.11 der KDT versucht, Ausnahmegenehmigungen bzw. die Übernahme des Standards TGL 34813 zu erreichen. Diese Vorstellungen wurden bisher abgelehnt, allerdings wird der gesamte Standard überarbeitet. Zur Zeit können nachfolgende Erläuterungen zum Standard TGL 200-0621/06 gegeben werden:

- Der Einsatz von 2poligen Schutzkontaktsteckdosen mit PG-Verschraubungen und Schutzkontaktsteckern ist möglich, wenn ihr Einsatz nur im Reparaturbetrieb vorgesehen ist. Dazu sind die entsprechenden Stromkreise abschaltbar zu gestalten (Schalter mit Schloß, Schlüsseltaster usw.). Der Schlüssel ist dem Personal mit Arbeiterlaubnisschein auszuhändigen. Vor Reparaturbeginn ist der Staub an der Arbeitsstelle und an den Steckdosen zu beseitigen. Eine Staubexplosionsgefährdung muß während der Arbeit ausgeschlossen werden. Es sind folgende über den VEB Maschinenbauhandel Erfurt, Betriebsteil Eisenach, zu bilanzierende Schutzkontaktgeräte einzusetzen:
  - Aufbausteckdose AP mit Schutzkontakt 10 A, 250 V, 2polig, Schutzgrad IP 55, nach Standard 200-3835
  - Kupplungsstecker C mit Schutzkontakt 10 A, 250 V, 2polig, Schutzgrad IP 55, nach Standard TGL 6972.

- Können diese Schutzkontaktsteckdosen nicht bereitgestellt werden, so darf auf Geräte mit dem Schutzgrad IP 41 zurückgegriffen werden.
- Begrenzt ortsveränderliche elektrotechnische Betriebsmittel (z. B. Scheinwerfer zur Silozellenausleuchtung) sind fest anzuschließen oder bei flexiblem Anschluß über Ex-Steckdosen 250 V zu betreiben.
- Der Einsatz von Kraftsteckdosen für Reparaturzwecke mit einem Schutzgrad IP 43 ist möglich. Bei unsymmetrischer Belastung können nur die 5poligen Steckvorrichtungen nach CEE-Norm LFDSP 16 A und LFDSP 32 A eingesetzt werden. Bei einem betriebsmäßig unbelasteten neutralen Leiter sind die 4poligen Typen GNDSP 25, 40 und 63 A einzusetzen. Bei diesen Typen wird das spannungsfreie Schalten garantiert. Die Verschließbarkeit ist z. Z. nicht gewährleistet. Die Benutzung der Kraftsteckdosen darf auch nur mit Arbeiterlaubnisschein erfolgen. Müssen Kraftsteckdosen im Arbeitsprozeß eingesetzt werden, so können 4polige Steckvorrichtungen SLF mit Schalter und Verriegelung verwendet werden, wenn eine symmetrische Belastung vorliegt. Ist das nicht der Fall, so müssen Ex-Steckvorrichtungen 25 bzw. 63 A verwendet werden.
- Auch wiederkehrende Tätigkeiten an elektrotechnischen Anlagen (wie Sicherung und Lampenwechsel) dürfen nur von einem Fachmann für elektrotechnische Anlagen ausgeführt werden.
- Zur Beseitigung von elektrischen Störungen ist es nach Standard TGL 30042, Abschn. 2.4.9., zulässig, die Sicherheitsmaßnahmen teilweise aufzuheben (z. B.

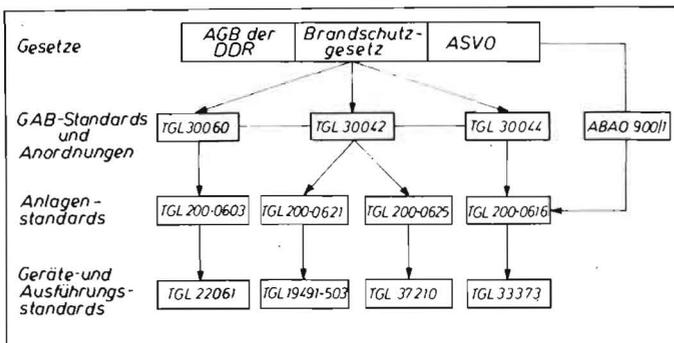


Bild 1 Überblick über die wesentlichen Verkettungen zwischen einigen Grundlagenstandards und den zugehörigen Elektrovorschriften

ein Gerät unter Spannung zu öffnen). Dabei ist das Gerät selbst und dessen Umgebung von Staub zu reinigen und ein geeignetes Löschmittel bereitzustellen. Für diese Arbeiten ist ein Arbeitserlaubnischein erforderlich. Die Arbeiten dürfen nur von einem Fachmann für elektrotechnische Anlagen ausgeführt werden.

Zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit bei Meß- und Prüfarbeiten können u. a. folgende Geräte eingesetzt werden, wenn die Arbeitszone nicht staubfrei gemacht werden kann:

- Isolations-/Widerstandsmesser mit Transverter Pn 310, 100 V
- Kurbelinduktor M 100/2
- Durchgangsprüfer (Ex) T 5, Prüfbescheinigung Nr. E 3366, Typ PE 4, 1,5 V
- Stromversorgungsgerät MGW Magdeburg, Prüfbescheinigung Nr. E 3814, Typ SVG 5580, 22 V [2].

Seit längerer Zeit steht auch in explosionsgefährdeten Bereichen der Einsatz von Natriumdampf-Hochdrucklampen (NA-Lampen) zur Diskussion. Bedenken gab es, weil bei Natriumlampen älterer Bauart bei Lampenbruch frei gewordenes Natrium unter Einwirkung von Feuchtigkeit zur Zündquelle wurde.

Nach Untersuchungen im Institut für Bergbausicherheit Leipzig, Bereich Freiberg, sind jetzt die Leuchten Typ 0594-02 für NA 400-01 und Typ 0594-10 für NA 250-01 mit Genehmigungsnummer 016/81 zur Abweichung vom Standard TGL 200-0621/04 zugelassen worden [3]. Diese Leuchten vom VEB Elektroinstallation Oberweimar stehen bereits seit 1982 zur Verfügung. (In der Getreidewirtschaft dürfen nach Standard TGL 30135 Kabelhandlampen nicht mehr zur Ausleuchtung von Silozellen benutzt werden. Es sind Flutlichtscheinwerfer nach Standard TGL 25196/09 zu verwenden.)

### 5. Blitzschutz

Die Zusammenhänge zwischen dem GAB-Standard TGL 30044 und den Standards TGL 200-0616/02 bzw. TGL 33373/01 für den Blitzschutz gibt Tafel 3 wieder. Bei der Festlegung der Blitzgefährdungsgrade (BIG) sind die Nutzung des Objekts, der Standort und die Höhe des Objekts gegenüber der Umgebung sowie der volkswirtschaftliche Wert und die Verfügbarkeit als Kriterien heranzuziehen. Bei der Ausführungskategorie (AK) 1 sind Bewehrungsstähle und Stahleinlagen mit dem vom Auftraggeber festgelegten Durchmesser anzuwenden. Die Ausführungskategorien sind für Gründung, Bau- und Dachkonstruktionen getrennt auszuweisen. Staubexplosionsgefährdete Arbeitsstätten in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft gehören zum Blitzgefährdungsbereich 2 und sind in die Blitzschutzklasse BSKL 2b einzuordnen. Der Baubetrieb hat die Bestimmungen der AK 1 einzuhalten.

### 6. Elektrostatische Aufladungen

Im GAB-Standard TGL 30060 wird die Vermeidung der Ansammlung elektrostatischer Ladungen durch Erdung von elektrisch leitfähigen Teilen gefordert. Im Ausführungsstandard TGL 22061 wird dazu folgendes ausgesagt:

Sicherheitstechnisch bedenkliche Aufladungen sind i. allg. nicht zu erwarten, wenn der Oberflächenwiderstand bei  $\leq 10^9 \Omega$  bei festen Gegenständen liegt. In der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft sind derartige Auf-

Tafel 2. Allgemeine sicherheitstechnische Forderungen nach Standard TGL 200-0621

EG nach TGL 30042	Forderungen nach TGL 200-0621/02, 04, 06 an Betriebsmittel	elektrotechnische Anlagen	Betreiber
EG-St	max. Oberflächentemperatur 140 °C, bezogen auf eine Umgebungstemperatur von 40 °C	Beseitigung der Staubablagerung muß möglich sein	Betriebsmittel nur im spannungsfreien Zustand öffnen, keine Arbeiten unter Spannung, Meß-, Prüf- und Lötarbeiten nur mit schriftlicher Zustimmung des Betreibers
	Schutzgrad IP 44 für Maschinen mit Klemmenkästen IP 54 Schutzgrad IP 54 für alle anderen Betriebsmittel einschließlich Meßgeräte	Schutzgrad IP 54 für Installation	
	Steckdosen dürfen nur im spannungsfreien Zustand zu betätigen sein unverlierbarer Verschluss	keine Kupplungssteckverbinder zulässig, Wandsteckverbinder so anordnen, daß Stecker nur von unten bis zu einer Neigung von 30° gegen die Senkrechte eingeführt werden kann	Arbeiten nur durch einen Fachmann für elektrotechnische Anlagen, der eine Belehrung in festgelegten Abständen über explosionsgeschützte Anlagen erhält, gilt auch für das Auswechseln von Sicherungen, Lampen, Startern
	Leuchten mit Schutzglas, bei mechanischer Gefährdung Schutzkorb, Doppelwendellampen nur mit eingebauter Sicherung, außer für Leuchten mit druckfester Kapselung, keine Natriumdampf-Hochdrucklampen <sup>1)</sup>	direktes Anbringen von Leuchten und Vorschaltgeräten nur an nicht brennbaren Decken und Wänden, in Betriebsstätten ohne Notbeleuchtung bei mehr als 2 Leuchten je Raum mindestens 2 Stromkreise, Hohlraumleuchten nur mit Kleinspannung betreiben <sup>1)</sup>	Richtwerte für Revisionen mit schriftlichem Nachweis: Sichtprüfung 0,5 a Isolation, Schutz 2 a Sicherheitsschaltungen 1 a Erdung 4 a
	Leitermindestquerschnitt 0,5 mm <sup>2</sup> Cu oder 2,5 mm <sup>2</sup> Al/Cu für Steuerung, Regelung, Messung, Überwachung und Schutz 0,35 mm <sup>2</sup> Cu oder 1 mm <sup>2</sup> Al/Cu für eigensichere Stromkreise, Informationsanlagen und Automatisierungsanlagen $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ Al für Licht- und Kraftanlagen	nicht belegte Leiter an gemeinsamer Stelle erden oder einzeln isolieren, nicht begehbare Kabelkanäle mit Sand verfüllen ungeerdete Steuerungsspannungsnetze: Erdschlußüberwachung vorsehen, Preßverbindungen sind zulässig, Al/Cu-Leiter nach dem Absolieren säurefrei fetten, bei Klemmen oder federnder Wirkung nach 2 h nachziehen	

1) siehe Erläuterungen im Textteil

Tafel 3. Zusammenhänge zwischen dem GAB-Standard TGL 30044 und den Standards TGL 200-0616/02 bzw. TGL 33373/01

BIG nach TGL 30044	ausgewähltes Einordnungsbeispiel nach TGL 30044	BSKL nach TGL 200-0616/02 1. Änderungsblatt	Zuordnung der AK nach TGL 33373/01 (bautechnische Maßnahmen für Erdung, Potentialausgleich, Blitzschutz) Grün- Bau Dach- dung
BIG 1	volkswirtschaftlich bedeutsame elektronische Anlagen (EDV)	BSKL 3	
BIG 2	Arbeitsstätten mit Explosivstoffgefährdung nach TGL 165-401	BSKL 2c	
	Arbeitsstätten mit Gasexplosionsgefährdung EG 1 ... EG 3 nach TGL 30042		
	Arbeitsstätten mit Staubexplosionsgefahr nach TGL 30042		
	Arbeitsstätten mit Koks- und Kohlenstaubgefährdung nach TGL 34813	BSKL 2b	AK 1    AK 1    AK 1
	Arbeitsstätten mit Brandgefährdung BG 1 ... BG 2 nach TGL 30042	BSKL 2a	
BIG 3	Stallungen für die Nutztierhaltung mit mehr als 100 Großvieheinheiten Unterstellhallen für landwirtschaftliche Großgeräte, Speicher, Silos, Bergeräume elektrotechnische Anlagen < 110 kV Objekte, die die unmittelbare Umgebung um mehr als 10 m überragen geringe Anforderungen, z. B. Niederspannungsanlagen	BSKL 1	AK 2    AK 2    AK 2  AK 3    AK 3    AK 3

Tafel 4. Rechtsvorschriften für Brand- und Explosionsschutz (Stand Dezember 1984)

Kurzbezeichnung	Ausgabe	Titel
<b>Gesetze</b>		
AGB GBL der DDR Teil I Nr. 18, 1977	Juni 1977	Arbeitsgesetzbuch der DDR
ASVO GBL der DDR Teil I Nr. 59, 1974	Dez. 1977	Arbeitsschutzverordnung einschließlich Durchführungsbestimmungen
Brandschutzgesetz der DDR GBL der DDR Teil I Nr. 62, 1974	Dez. 1974	Gesetz über den Brandschutz in der DDR, Brandschutzgesetz
<b>GAB-Standards und Anordnungen</b>		
TGL 30042	Juni 1977	Verhütung von Bränden und Explosionen; Allg. Festlegungen für Arbeitsstätten
TGL 30044	Juli 1977	Blitzschutz; Begriffe, Allg. Festlegungen
TGL 30060	Febr. 1979	Schutz gegen Elektrizität
ABAO 900/1	Okt. 1975	Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 900/1; Elektrotechnische Anlagen (einschließlich Anordnungen zur Änderung)
<b>Anlagenstandards</b>		
TGL 200-0603	Jan., Mai, Juni 1974	Erdung in elektrotechnischen Anlagen (1. Änderungsblatt zu TGL 200-0603/03, verbindlich ab Jan. 1981)
TGL 200-0616/02	März 1976	Blitzschutzmaßnahmen; Technische Forderungen (einschließlich 1. Änderungsblatt vom Dez. 1978)
TGL 200-0621/02, /04, /06	Jan. 1978	Elektrotechnische Anlagen in explosionsgefährdeten Arbeitsstätten (1. Änderungsblatt, verbindlich ab 1. Aug. 1984)
TGL 200-0625	Nov. 1983	Elektrotechnische Anlagen in Abhängigkeit von der Brandgefährdung
<b>Geräte- und Ausführungsstandards</b>		
TGL 19491 ... 19503	unterschiedliche Daten	Schlagwetter- und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel, Maschinen, Transformatoren usw.
TGL 22061/01	März 1968	Elektrotechnische Aufladungen, Beseitigung von Gefahren und Betriebsstörungen infolge unbeachteter elektrostatischer Aufladung; Begriffe, Allg. Grundsätze
TGL 37210	Nov. 1979	Elektrische Leuchten, Zuordnung zu Brandgefährdungsgraden – Technische Bedingungen; Begriffe, Allg. Forderungen, Dokumentation, Prüfung
TGL 33373	Febr. 1981	Bautechnische Maßnahmen für Erdung, Potentialausgleich und Blitzschutz
TGL 34813	Febr. 1978	Elektrotechnische Anlagen in kohlenstaub- und koksstaubgefährdeten Arbeitsstätten

ladungsvorgänge in pneumatischen Förderanlagen denkbar (Schaugläser u. ä.). Überschreitet die Feldstärke die Durchbruchfeldstärke der Luft von etwa 30 kV/cm, so erfolgt meist im Zusammenhang mit relativen Bewegungen eine Funkenentladung nach einem in der Nähe befindlichen Leiter mit niedrigem Potential. Der Energiegehalt des elektrostatischen Entladungsfunkens  $W = (C U^2)/2$  muß kleiner sein als die Mindestzündenergie des

in Frage kommenden Gemisches. Feste Stoffe können in normaler Atmosphäre durch elektrostatische Entladungsfunken nicht gezündet werden, wohl aber Staub-Luft-Gemische. Außerdem können bei Personen Schreckreaktionen auftreten, die zu unüberlegten Handlungen führen können. Deshalb wird gefordert, Leiter mit einem Ableitwiderstand von  $\leq 1 \text{ M}\Omega$  zu erden, wenn sich Ladungen auf ihnen ansammeln kön-

nen. Es ist darauf zu achten, daß die Erdungen nicht unbemerkt durch isolierte Stellen unterbrochen werden. Schmierfilme in Lagern und Flanschverbindungen haben i. allg. einen Durchgangswiderstand  $< 1 \text{ M}\Omega$ . Sie brauchen nicht gesondert überbrückt zu werden. Sind Leiter zur Verhütung von Unfällen und Schäden durch elektrischen Strom oder Blitzschlag mit Ableitwiderständen  $< 1 \text{ M}\Omega$  geerdet, so sind besondere und zusätzliche Schutzmaßnahmen nicht erforderlich.

### 7. Genehmigungen

Laut ABAO 900/1, Anlage 1, sind explosionsgefährdete Anlagen überwachungspflichtig: Zur Erteilung der Zustimmung zur Errichtung der entsprechenden Anlage ist der Vordruck „Angaben für die Zustimmung zur Herstellung und Errichtung explosionsgeschützter elektrotechnischer Anlagen“ bei der zuständigen Inspektion des Staatlichen Amtes für Technische Überwachung einschließlich Kabelangaben und Zeichnungsunterlagen einzureichen. Bei der Inbetriebnahme sind Bescheinigungen des Errichters der Anlage über die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen und der Überstromeinrichtungen der Motoren sowie die Messung des Isolationswiderstands und der Erdungswiderstände vorzulegen.

### 8. Zusammenfassung

Der Beitrag soll die wichtigsten Standards mit Aussagen zum elektrotechnischen Brand- und Explosionsschutz vorstellen. Obwohl bei vielen Unfällen durch Brand oder Explosion grob fahrlässiges Handeln nicht ausgeschlossen werden konnte, müssen elektrotechnische Anlagen den hohen Anforderungen des Standardwerks genügen. Diese Ausführungen können in der Phase der Planung und Erstellung von Betrieben der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft, aber auch bei innerbetrieblichen Revisionen, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten als Hilfsmittel zu einer sicheren Arbeitsweise herangezogen werden und helfen, geistige und materielle Werte zu erhalten. In Tafel 4 sind die o. g. Rechtsvorschriften aufgeführt.

### Literatur

- [1] VEM – Projektierungsvorschrift 09/6.81 Bauangaben (verbindlich ab 1. Jan. 1982). Institut für Elektroanlagen Berlin 1982.
- [2] Buschbeck, R.: Zum Einsatz von Meß- und Prüfmitteln in explosionsgefährdeten Arbeitsstätten. Referat zur Fachtagung in Magdeburg am 14. Juli 1982.
- [3] ASMW-Mitteilungen 2/1981.
- [4] Zimmermann, G.: Elektrotechnische Anlagen in explosionsgefährdeten Arbeitsstätten der Getreidewirtschaft. Getreidewirtschaft, Berlin 17 (1983) 8, S. 190–192.
- [5] Pester, J.: Standards mit direktem Bezug auf TGL 30042 – Verhütung von Bränden und Explosionen. Der Elektro-Praktiker, Berlin 36 (1982) 11, S. 367–369. A 4322