

Explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel

ELEKTROFACHKRÄFTE SIND HÄUFIG MIT DER INSTALLATION ODER AUCH DER INSTANDHALTUNG VON ELEKTRISCHEN ANLAGEN IN DENEN EXPLOSIONSGEFÄHRDETE BEREICHE BESTEHEN, BESCHÄFTIGT. FÜR DIE AUSWAHL UND DEN EINBAU VON BETRIEBSMITTELN, DIE FÜR DIE VERWENDUNG IN EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN BEREICHEN KONSTRUIERT UND HERGESTELLT SIND, GELTEN SPEZIELLE ERRICHTUNGSBESTIMMUNGEN. IN DIESEM BEITRAG WERDEN EINIGE FÜR DIE EINTEILUNG DIESER BETRIEBSMITTEL WESENTLICHE ANFORDERUNGEN ZUSAMMENGESTELLT.

1. Einleitung

*Explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel*¹ sind elektrische Betriebsmittel, die speziell für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen konstruiert und gebaut sind. Verwendung eines explosionsgeschützten elektrischen Betriebsmittels bedeutet, dass das Betriebsmittel nur in denjenigen explosionsgefährdeten Bereichen („Zonen“), für die es aufgrund seiner Konstruktion und der Bestimmungen für die Elektrotechnik, geeignet ist, eingesetzt werden darf. Dabei sind alle Angaben, die der Hersteller und gegebenenfalls die Prüfstelle für Einbau und Verwendung des Betriebsmittels machen, genauestens einzuhalten.

1.1 Schutzziel

Explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel müssen bei entsprechender Verwendung (siehe vorstehender Absatz) ausreichende Sicherheit bieten, dass sie eine explosionsfähige Atmosphäre nicht zünden oder die Auswirkung einer von ihnen gezündeten Explosion auf ein ungefährliches Maß einschränken. Dabei ist wichtig, dass auch die Anforderungen des § 3 ETG 1992 sowie der aufgrund des ETG 1992 erlassenen Verordnungen, die sich nicht auf die Explosionsgefahr (siehe vorstehender Absatz) beziehen, soweit sie auf das explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel zutreffen, natürlich ebenfalls erfüllt sein müssen. Ganz generell gelten die Sicherheitsmaßnahmen des Elektrotechnikgesetzes, die nachstehend nochmal in Erinnerung gerufen werden sollen:

Sicherheitsmaßnahmen auf dem Gebiete der Elektrotechnik²

§ 3. (1) *Elektrische Betriebsmittel und elektrische Anlagen sind innerhalb des ganzen Bundesgebietes so zu errichten, herzustellen, instandzuhalten und zu betreiben, dass ihre Betriebssicherheit, die Sicherheit von Personen und Sachen, ferner in ihrem Gefährdungs- und Störungsbereich der sichere und ungestörte Betrieb anderer elektrischer Anlagen und Betriebsmittel sowie sonstiger Anlagen gewährleistet ist. Um dies zu gewährleisten, ist gegebenenfalls bei Konstruktion und Herstellung elektrischer Betriebsmittel nicht nur auf den normalen Gebrauch sondern auch auf die nach vernünftigen Ermessen zu erwartende Benutzung Bedacht zu nehmen. In anderen Rechtsvorschriften enthaltene Bestimmungen über den Schutz des Lebens und der Gesundheit von Personen werden durch diese Bestimmungen nicht berührt.*

§ 3. (2) *Im Gefährdungs- und Störungsbereich elektrischer Anlagen und elektrischer Betriebsmittel sind jene Maßnahmen zu treffen, welche für alle aufeinander einwirkenden elektrischen und sonstigen Anlagen sowie Betriebsmittel zur Wahrung der elektrotechnischen Sicherheit und des störungsfreien Betriebes erforderlich sind.*

Insbesondere soll hier noch die Verpflichtung zur Einhaltung der EMV-Verordnung³ hinsichtlich der Anforderungen an die ortsfeste Anlage (an die EMV-gerechte Ausführung der Installation) erwähnt werden. (Die Einhaltung der EMV-Verordnung des jeweiligen Betriebsmittels fällt in die Verpflichtung des Herstellers des

Betriebsmittels, der dies durch Anbringung der CE-Kennzeichnung am Betriebsmittel dokumentiert.)

2. Einteilung der Betriebsmittel in Gruppen

Elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären werden in sogenannte (Geräte-) Gruppen (manchmal auch noch als Explosionsgruppen bezeichnet) eingeteilt⁴. Um die erforderlichen Schutzmaßnahmen (Kategorien) zu erfüllen, würde die ATEX-Richtlinie⁵ erlauben, nur die grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen der Richtlinie anzuwenden, ohne dabei harmonisierten Normen zu folgen. Explosionsgeschützte Geräte werden jedoch üblicherweise nach den harmonisierten Normen gebaut, geprüft, gekennzeichnet und durch eine notifizierte Stelle zertifiziert. Deswegen wollen wir hier die Klassifizierung aus den harmonisierten Normen beschreiben.

2.1 Geräte der (Geräte-)Gruppe I

Elektrische Geräte der Gruppe I sind für die Verwendung in Untertagebetrieben von Bergwerken sowie deren Übertageanlagen, die durch Grubengas⁶ und/oder brennbare Stäube gefährdet werden können, bestimmt. Die Zündschutzarten für Geräte der Gruppe I berücksichtigen die Zündung sowohl von Grubengas als auch von Kohlenstaub zusammen mit einem erhöhten physikalischen Schutz der unter Tage verwendeten Geräte. Elektrische Geräte der Gruppe I, in denen zusätzlich zu Schlagwetter⁷ nennenswerte Anteile

IIA	typisches Gas ist Propan
IIB	typisches Gas ist Ethylen
IIC	typisches Gas ist Wasserstoff und Acetylen

Tabelle 2-1 (Weitere) Unterteilung von Geräten der Gruppe II

IIIA	brennbare Flusen
IIIB	nicht leitfähiger Staub
IIIC	leitfähiger Staub

Tabelle 2-2 (Weitere) Unterteilung von Geräten der Gruppe III

anderer entflammbarer Gase auftreten können (d. h. andere als Methan), müssen in Übereinstimmung mit den für Gruppe I geltenden Anforderungen und auch entsprechend der Unterteilung von Gruppe II, zu der die anderen Gase gehören, gebaut und geprüft werden. Diese elektrischen Geräte müssen dann entsprechend gekennzeichnet werden.

2.2 Geräte der (Geräte-)Gruppe II

Elektrische Geräte der Gruppe II sind zur Verwendung in den übrigen Bereichen, die durch eine explosionsfähige Gas-Atmosphäre gefährdet werden können (außer in Untertagebetrieben von Bergwerken sowie deren Übertageanlagen, die durch Grubengas und/oder brennbare Stäube gefährdet werden können), bestimmt. Elektrische Geräte der Gruppe II sind⁸ entsprechend den Eigenschaften der explosionsfähigen Gas-Atmosphäre, für die sie bestimmt sind, weiter unterteilt (Tabelle 2-1).

Die Gerätegruppen IIA, IIB oder IIC sind einerseits

- ein Merkmal des gefährdenden gasförmigen Stoffes. Sie werden in der Literatur auch als „Stoffgruppe“ bezeichnet und haben damit für die Auswahl elektrischer Betriebsmittel der Kategorie II den Charakter eines Mindest Sollwertes, aber sie sind auch
- ein Merkmal des Sicherheitsniveaus im Explosionsschutz elektrischer Betriebsmittel mit dem Charakter eines Ist Wertes, der mindestens dem Sollwert entsprechen muss. Sie werden manchmal auch als Betriebsmittelgruppen bezeichnet.

IIA kennzeichnet das Minimum, IIC die höchsten Anforderungen. Die Kennzeichnung II stellt den Zusammenhang zur (Geräte-)Gruppe her. Die mit IIB gekennzeichneten Geräte sind für Anwendungen geeignet, die Geräte für Gruppe IIA erfordern. Entsprechend sind mit IIC gekennzeichnete Geräte für Anwendungen geeignet, die Geräte der Gruppe IIA oder Gruppe IIB erfordern.

2.3 Geräte der (Geräte-)Gruppe III

Elektrische Geräte der Gruppe III sind zur Verwendung in den übrigen Bereichen, die durch eine explosionsfähige Staub-Atmosphäre gefährdet werden können (außer in Untertagebetrieben von Bergwerken sowie deren Übertageanlagen, die durch Grubengas und/oder brennbare Stäube gefährdet werden können), be-

Explosionsfähige Atmosphäre entsteht durch					
brennbare Gase, Dämpfe, Nebel			brennbare Stäube		
Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 20	Zone 21	Zone 22
Kennzeichen der dafür geeigneten Betriebsmittel ⁹					
II 1 G	II 2 G	II 3 G	II 1 D	II 2 D	II 3 D
Kennzeichen ebenfalls dafür zulässiger Betriebsmittel ¹⁰					
-	II 1 G	II 1 G II 2 G	-	II 1 D	II 1 D II 2 D

Tabelle 2-3 Explosionsgeschützte (zertifizierte) Geräte der Gruppe II – Zuordnung der Zonen explosionsgefährdeter Bereiche zu den Kennzeichen der geeigneten Gerätegruppen gemäß OVE EN IEC 60079-0:2019

stimmt. Elektrische Geräte der Gruppe III sind entsprechend den Eigenschaften der explosionsfähigen Staub-Atmosphäre, für die sie bestimmt sind, weiter unterteilt (Tabelle 2-2). Die mit IIIB gekennzeichneten Geräte sind für Anwendungen geeignet, die Geräte für Gruppe IIIA erfordern. Entsprechend sind mit IIIC gekennzeichnete Geräte für Anwendungen geeignet, die Geräte der Gruppe IIIA oder Gruppe IIIB erfordern.

In Tabelle 2-3 ist der Zusammenhang zwischen der Art des explosionsfähigen Gemisches (Gase, Dämpfe, Nebel, Stäube) der (Explosions-)Zone und der Kennzeichnung der geeigneten (zertifizierten) Betriebsmittel der Gruppe II dargestellt.

2.4 Geräte für spezielle explosionsfähige Gasatmosphäre

Es gibt auch Geräte, die für eine ganz genau definierte explosionsfähige Gasatmosphäre geeignet sein. Diese Information muss jedoch von der Prüfstelle in das Zertifikat aufgenommen werden; diese Geräte dürfen dann natürlich nur in dieser Atmosphäre eingebaut werden. ■

3. Literaturhinweise

- [1] ... Henschl, T., Mörx, A.; Elektroinstallation in Gebäuden, Neuauflage; Österreichischer Wirtschaftsverlag; 2012; ISBN 3-85212-116-5
- [2] ... BGBl. 106/1993; Elektrotechnikgesetz 1992, in der Fassung BGBl. I/27/2017
- [3] ... BGBl. II/52/2016; Verordnung des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft über Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Explosionsschutzverordnung 2015 – ExSV 2015)
- [4] ... Mörx, A., Sicherheit und Gefahr in elektrischen Niederspannungsanlagen; Mai 2015;
- [5] ... OVE E 8101:2019-01-01 und OVE E 8101/AC1:2020-05-01; Elektrische Niederspannungsanlagen; OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik; Wien 2019, 2020
- [6] ... OVE EN IEC 60079-0:2019-11-01; Explosions-

- gefährdete Bereiche - Teil 0: Allgemeine Anforderungen
- [7] ... ÖVE/ÖNORM EN 60079 14: 2014-11-01; Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche - Teil 14: Errichtung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ausgenommen Grubenbaue)
- [8] ... Wettingfeld, Klaus; Explosionsschutz nach VDE und BetrSichV; 4. Auflage; VDE-Verlag, Berlin, 2010
- [9] ... Pester, Johannes; Explosionsschutz elektrischer Anlagen, 2. Auflage; Huss-Medien GmbH Verlag Technik, Berlin, 2005

- ¹ BGBl. II/52/2016; Explosionsschutzverordnung 2015
- ² BGBl. 106/1993 idgF; Elektrotechnikgesetz 1992 - ETG-1992
- ³ BGBl. II/22/2016; Elektromagnetische Verträglichkeitsverordnung 2015 – EMVV 2015
- ⁴ Einteilung gemäß OVE EN IEC 60079-0:2019, Abschnitt 4
- ⁵ ATEX - Richtlinie der Europäischen Union 2014/34/EU
- ⁶ Grubengas besteht hauptsächlich aus Methan, beinhaltet aber zusätzlich kleine Anteile anderer Gase wie Stickstoff, Kohlendioxid und gelegentlich Ethan und Kohlenmonoxid. Die Begriffe Grubengas und Methan werden im Bergbau oft als Synonym verwendet.
- ⁷ Als Schlagwetter, bezeichnet man im untertägigen Bergbau ein spezielles Gasgemisch aus Methan und Luft, das unter normalen Grubenbedingungen durch eine Zündquelle zur Entzündung gebracht werden kann.
- ⁸ gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60079-0:2019; Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Allgemeine Anforderungen
- ⁹ gemäß OVE EN IEC 60079-0:2019; Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Allgemeine Anforderungen
- ¹⁰ gemäß OVE EN IEC 60079-0:2019; Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Allgemeine Anforderungen



Alfred Mörx

Eur.Phys. Dipl.-Ing. Alfred Mörx, OVE, IEEE; Inhaber und Leiter von diam-consult, Ingenieurbüro für Physik, Wien; Vorsitzender des Technischen Komitees Elektrische Niederspannungsanlagen des OVE. E-Mail: am@diamcons.com