

Die Kennzeichnung elektrischer explosionsgeschützter Betriebsmittel

Explosionsgefährdete Bereiche						
Bedingungen und Einteilung			Erforderliche Kennzeichnung des Betriebsmittels			
Brennbare Stoffe	Temporäres Verhalten der explosionsfähigen Atmosphäre	Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche	Gruppe im Sinne der RL 2014/34/EU	Geräte-kategorie im Sinne der RL 2014/34/EU	Gerätegruppe im Sinne der EN 60079-0	Geräte-schutzniveau (EPL) im Sinne der EN 60079-0
Gase Dämpfe	ist ständig, langfristig oder häufig vorhanden	Zone 0	II	1G	II	Ga
	tritt im Normalbetrieb gelegentlich auf	Zone 1	II	2G oder 1G	II	Gb oder Ga
	tritt im Normalbetrieb normalerweise nicht auf, oder aber nur kurzzeitig	Zone 2	II	3G oder 2G oder 1G	II	Gc oder Gb oder Ga
Stäube	ist in Form einer Wolke ständig, langfristig oder häufig vorhanden	Zone 20	II	1D	III	Da
	bildet sich im Normalbetrieb gelegentlich in Form einer Wolke	Zone 21	II	2D oder 1D	III	Db oder Da
	tritt im Normalbetrieb in Form einer Wolke normalerweise nicht auf oder aber nur kurzzeitig	Zone 22	II	3D oder 2D oder 1D	III	Dc oder Db oder Da
Methan Kohlestaub	Betrieb bei Explosionsgefahr	-	I	M1	I	Ma
	Abschaltung bei Explosionsgefahr	-	I	M2 oder M1	I	Mb oder Ma

Unterteilung der Gase und Dämpfe						
Gase und Dämpfe			Zuordnung der Gase und Dämpfe nach Zündtemperatur	Temperatur-klasse	Maximale Oberflächen-temperatur des Gerätes	Zulässige Temperatur-lassen des Gerätes
Ammoniak, Methan, Ethan, Propan	Stadtgas, Acrylnitril	Wasserstoff	> 450 °C	T1	450 °C	T1 bis T6
Ethylalkohol, Cyclohexan, n-Butan	Ethylen, Ethylenoxid	Ethin (Acetylen)	> 300 °C ... ≤ 450 °C	T2	300 °C	T2 bis T6
Benzine allg., Düsenkraftstoff, n-Hexan	Ethylenglycol, Schwefelwasserstoff		> 200 °C ... ≤ 300 °C	T3	200 °C	T3 bis T6
Acetaldehyd	Ethylether		> 135 °C ... ≤ 200 °C	T4	135 °C	T4 bis T6
			> 100 °C ... ≤ 135 °C	T5	100 °C	T5 bis T6
		Kohlendisulfid	> 85 °C ... ≤ 100 °C	T6	85 °C	T6

Explosionsgruppen		
IIA	IIB	IIC
Zulässige Gerätegruppen		
IIA, IIB, IIC	IIB, IIC	IIC

Gas **CE** NB¹⁾ **Ex** **II** **2G** **Ex db eb** **IIC** **T6** **Gb** NB¹⁾ 16 ATEX 1234 **X**

Staub **CE** NB¹⁾ **Ex** **II** **2D** **Ex tb** **IIIC** **T120 °C** **Db** NB¹⁾ 16 ATEX 1234 **X**

Schutzprinzip/Zündschutzarten								
Anwendung	Brennbarer Stoff	Schutzprinzip	Zündschutzart	Symbole	Kennzeichnung entsprechend des Geräteschutzniveaus			Norm
					a = sehr hoher Schutz	b = hoher Schutz	c = erhöhter Schutz	
Alle Anwendungen	Gase, Dämpfe (G) und Stäube (D)	-	Allgemeine Anforderung	-	+	+	+	EN 60079-0
Schaltgeräte, Steuerungen, Motoren, Befehls- und Meldegeräte, Leistungselektronik	Gase und Dämpfe (G)	Übertragung einer Explosion nach außen wird ausgeschlossen	Druckfeste Kapselung		Ex da	Ex db	Ex dc	EN 60079-1
Abzweig- und Verbindungskästen, Gehäuse, Motoren, Leuchten, Klemmen	Gase und Dämpfe (G)	Vermeidung von Funken und Temperaturen	Erhöhte Sicherheit		-	Ex eb	Ex ec	EN 60079-7
Abzweig- und Verbindungskästen, Gehäuse, Motoren, Leuchten, Schalt- und Steuerschranke, Stecker	Stäube (D)	Ex-Staubatmosphäre wird von der Zündquelle ferngehalten	Schutz durch Gehäuse		Ex ta	Ex tb	Ex tc	EN 60079-31
Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Sensoren, Aktoren, Instrumentierung	Gase, Dämpfe (G) und Stäube (D)	Energiebegrenzung von Funken und Temperaturen	Eigensicherheit		Ex ia	Ex ib	Ex ic	EN 60079-11 EN 60079-25 EN 60079-27
Schalt- und Steuerschranke, Motoren, Mess- und Analysegeräte, Rechner	Gase, Dämpfe (G) und Stäube (D)	Ex-Atmosphäre wird von der Zündquelle ferngehalten	Überdruckkapselung		-	Ex pxb Ex pyb	Ex pzc	EN 60079-2
Spulen von Relais und Motoren, Elektronik, Magnetventile, Anschlussysteme	Gase, Dämpfe (G) und Stäube (D)	Ex-Atmosphäre wird von der Zündquelle ferngehalten	Vergusskapselung		Ex ma	Ex mb	Ex mc	EN 60079-18
Transformatoren, Relais, Anlaufsteuerungen, Schaltgeräte	Gase und Dämpfe (G)	Ex-Atmosphäre wird von der Zündquelle ferngehalten	Ölkapselung		-	Ex ob	Ex oc	EN 60079-6
Transformatoren, Relais, Kondensatoren	Gase und Dämpfe (G)	Übertragung einer Explosion nach außen wird ausgeschlossen	Sandkapselung		-	Ex qb	-	EN 60079-5
alle Anwendungen in Zone 2	Gase und Dämpfe (G)	Alle Zündschutzprinzipien angepasst für Zone 2	Zündschutzart „n“	-	-	-	Ex nC Ex nR	EN 60079-15
Optische Geräte, Laserscanner, Lichtschranken, LED-Leuchten, Lichtwellenleiter	Gas, Dämpfe (G) und Stäube (D)	Energiebegrenzung von Zündfunken und Temperatur	Inhärent sichere optische Strahlung		Ex op is	-	-	IEC 60079-28
Optische Fasern, Lichtwellenleiter	Gas, Dämpfe (G) und Stäube (D)	Ex-Atmosphäre wird von der Zündquelle ferngehalten	Geschützte optische Strahlung		-	Ex op pr	-	EN 60079-28
Optische Fasern, Lichtwellenleiter	Gas, Dämpfe (G) und Stäube (D)	Ex-Atmosphäre wird von der Zündquelle ferngehalten	Optisches System mit Verriegelung		-	Ex op sh	-	EN 60079-28

Einsatzbereiche der Betriebsmittel	
Kennzeichnung	Einschränkung
ohne	Betriebsmittel einsetzbar ohne Einschränkung
X	besondere Einsatzbedingungen beachten
U	Betriebsmittel mit Teilbescheinigung, CE-Konformität wird mit dem Einbau in ein komplettes Betriebsmittel bescheinigt

Unterteilung der Stäube	
zulässige Temperatur - Staubschicht -	$T_{zul. Schicht} = T_{5mm Schicht} - 75 K$
zulässige Temperatur - Staubwolke -	$T_{zul. Wolke} = 2/3 T_{Wolke}$
max. zulässige Oberflächentemperatur des Gerätes	$T_{zul. Schicht} \geq T_{zul.} \leq T_{zul. Wolke}$

Staubgruppen		
Staubgruppen	Stäube	zulässige Gerätegruppe
IIIA	brennbare Flusen	IIIA, IIB, IIC
IIB	nicht leitfähiger Staub	IIB, IIC
IIC	leitfähiger Staub	IIC

¹⁾ Kennnummer der Notifizierten Stellen (Notified Bodies)
z.B. BAM 0589 (Deutschland), DEKRA EXAM 0158 (Deutschland), EECS (BASEEFA) 0600 (Großbritannien), IBEXU 0637 (Deutschland), KEMA 0344 (Niederlande), LCIE 0081 (Frankreich), PTB 0102 (Deutschland), SIRA 0518 (Großbritannien), TÜV 0044 (Deutschland), die – wo erforderlich – das QS System zertifiziert oder die Produkte überprüft hat (bei Kategorie 1 und 2)

Einsatzbereich		
Zone 0/20 Zone 1/21 Zone 2/22	Zone 1/21 Zone 2/22	Zone 2/22

— Kennzeichnung entsprechend der Richtlinie 2014/34/EU
— entsprechend der Norm EN 60079-0 ff