



elprom

***Leitfaden für die
ATEX-Kennzeichnung***



1 GEFÄHRDETE BEREICHE



Einteilung der Bereiche

Eine "explosionsfähige Atmosphäre" ist ein Gemisch aus Sauerstoff und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben bei welchem sich unter bestimmten atmosphärischen Bedingungen nach einer Zündung eine Explosion auf das gesamte Gemisch ausbreiten kann.

Richtlinie 1999/92/EC „enthalten Informationen zur Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche..

Zur Einstufung dieser Bereiche gelten die technischen Normen der entsprechen Richtlinien
 EN 60079-10 (IEC 60079-10) Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Atmosphäre.
 Teil 10: Klassifizierung gefährdeter Bereiche.

- EN 61241-10 (IEC61241-10) Elektrische Betriebsmitteln für Bereiche in denen brennbarer Staub auftritt
 Teil 10: Einteilung der Bereiche in denen brennbare Stäube auftreten oder auftreten können

Die Einstufung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen dient dem Schutz der Beschäftigten, deren Arbeitsumfeld in diesen Bereichen liegt.

Wirksamer Schutz vor Explosionen kann nur durch Mitwirkung und ständigem Informationsaustausch zwischen Hersteller und Endverbraucher erreicht werden.

Auf den folgenden Seiten wollen wir Sie kurz über die Definitionen, Bestimmungen und Einteilungen elektrischer Betriebsmittel in potentiell explosionsgefährdeter Atmosphäre bei Gas, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben aufklären. Alle Texte in roter Schrift beziehen sich auf die Anforderungen denen die elprom EL-EX Motoren entsprechen.

Zone 0: Ein Bereich in dem gefährliche, explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig oder über lange Zeiträume vorhanden ist.
Hierzu gehört in der Regel nur das Innere von Behältern oder das Innere von Apparaturen (Verdampfern, Reaktionsgefäße usw) wenn die Bedingungen der Definition der Zone 0 erfüllt sind

Zone 1: Ein Bereich in dem bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.
Hierzu können u.a. gehören: Die nähere Umgebung der Zone 0, die nähere Umgebung von Beschickungsöffnungen, der nähere Bereich um Füll- und Entleerungseinrichtungen der näheren Bereich um leicht zerbrechliche Apparaturen oder Leitungen aus Glas, Keramik und dgl, der nähere Bereich um nicht ausreichend dichtende Stopfbuchsen, z.B. an Pumpen und Schiebern, das Innere von Apparaturen wie Verdampfern und Reaktionsgefäßen

Zone 2: Ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.
Hierzu können u. a. gehören Bereiche, welche die Zonen 0 oder 1 umgeben oder Bereiche um Flanschverbindungen mit Flachdichtungen üblicher Bauart bei Rohrleitungen in geschlossenen Räumen. Räume, in denen brennbare Stoffe nur in Rohrleitungen mit geschweissten oder hartgelöteten Verbindungen gefördert werden, sind keine explosionsgefährdeten Bereiche.

Zone 20
 Ein Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub ständig über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.
Hinweis: d.h. unter Bedingungen wie sie z.B. innerhalb von Tanks, Röhren oder Behältern etc herrschen...

Zone 21
 Ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub bilden kann.
Hinweis: Solche Zonen befinden sich z.B. in unmittelbarer Nähe von Füll- und Entleerungseinrichtungen oder in normalen Betriebseinrichtungen, bei denen sich explosionsfähige Staubschichten bilden können.

Zone 22
 ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.
 Hinweis: Solche Zonen befinden sich auch in unmittelbarer Nähe von Betriebsmitteln oder Schutzeinrichtungen aus welchen Staub austreten und somit brennbare Schichten verursachen kann.
 (Zum Beispiel in Mühlen, Mischanlagen, etc)

Hinweis:

1. Schichten, Beläge und Ablagerungen von brennbarem Staub müssen wie jede andere Quelle behandelt werden, welche eine explosionsfähige Atmosphäre verursacht
2. "Normaler Betrieb" bedeutet „Betrieb im Rahmen der vorgeschriebenen Betriebsanleitungen“

2 Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche

Zum besseren Verständnis der einzelnen Begriffe/Abkürzungen sehen Sie nachfolgend zwei Beispiele von Ex-Bezeichnungen (GAS und STAUB) und deren Aufschlüsselung.

GAS	Europäische Markierung	Gruppe	Kategorie	Typ der explosiven Atmosphäre	Code präsentiert immer	Typ des Schutzes	Gasgruppe	Temperaturklasse
		II	2	G	Ex	e	II	T3

STAUB	Europäische Markierung	Gruppe	Kategorie	Typ der explosiven Atmosphäre	Code präsentiert immer	Typ des Schutzes	IP Schutzgrad	Maximale Oberflächentemperatur
		II	2	D	Ex	tD A21	IP65	T125°C

Hier die Erläuterungen zu den Begriffen der ersten drei Spalten.

GRUPPEN der BETRIEBSMITTEL

Gruppe I: Elektrische Geräte, die für die Installation in Bergwerken oder Stollen mit Schlagwetter oder Kohlenstaub bestimmt sind.

Gruppe II: Elektrische Geräte für oberirdische Installationen, bei denen sich eine explosive Atmosphäre bilden kann.

KATEGORIEN

Gruppe I wurde nochmals in zwei Kategorien:

Kategorie M1: sehr hohes Maß an Sicherheit

Kategorie M2: hohes Maß an Sicherheit

Gruppe II wurde nochmals in drei Kategorien:

Kategorie 1: sehr hohes Maß an Sicherheit

Kategorie 2: hohes Maß an Sicherheit

Kategorie 3: Normalmaß an Sicherheit

ART DER EXPLOSIVEN ATMOSPHÄRE

G = GAS Eine explosionsfähige Atmosphäre besteht aus einer Mischung von Luft und zündfähigem Gas, Dunst oder Nebel

D= STAUB Explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus brennbarem Staub

Bevor wir nun die unterschiedlichen Bedeutungen der Schutzarten bei einer Atmosphäre mit Gas und Staub weitergehend erklären, möchten wir den Zusammenhang von Zonen und Kategorien zeigen. Die Zonenklassifizierung erfolgt nur bei Betriebsmitteln der Gruppe II (kein Bergbau).

Zündschutzart: Eine explosionsfähige Atmosphäre besteht aus einer Mischung von Luft und zündfähigem Gas, Dunst oder Nebel (GAS)

Es gibt unterschiedliche Zündschutzarten für die verschiedenen Zonen (wie schon eingangs erläutert).

Kategorie	Zündschutzart	Beschreibung	Europäische Normen
1	Ex ia	Eigensicherheit "i"	EN 60079-11
1	Ex ma	Vergusskapselung "m"	EN 60079-18
2	Ex d	druckfeste Kapselung "d"	EN 60079-1
2	Ex e	erhöhte Sicherheit	EN 60079-7
2	Ex ib	Eigensicherheit "i"	EN 60079-18
2	Ex mb	Vergusskapselung "m"	EN 60079-18
2	Ex o	Ölkapselung "o"	EN 60079-6
2	Ex p	Überdruckkapselung "p"	EN 60079-2
2	Ex q	Sandkapselung "q"	EN 60079-5
3	Ex n	Zündschutzart n	EN 60079-15

wir wollen nun genauer auf die Schutzarten Ex „e“ für Kategorie 2 und Ex „nA“ für Kategorie 3 eingehen.

Zündschutzart: Explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus brennbarem Staub (DUST)

Die Zündschutzarten unterscheiden sich und sind speziell in den verschiedenen, eingangs erläuterten Zonen einsetzbar.

Kategorie	Zündschutzart	Beschreibung	Europäische Normen
1	Ex iD	Eigensicherheit "i"	EN 61241-11
2	Ex tD A21	Schutz durch Gehäuse "tD"	EN 61241-1
2	Ex mD	Vergusskapselung "m"	EN 61241-18
2	Ex pD	Zündschutzart "pD"	EN 61241-4
3	Ex tD A22	Schutz durch Gehäuse "tD"	EN 61241-1

GAS

GASGRUPPEN

Klassifizierung gasgruppen	
Gruppe	Beschreibung
I	Elektrische Betriebsmittel für schlagwettergefährdete Grubenbaue
II	Elektrische Betriebsmittel für alle übrigen Ex-Bereiche
Elektrische Betriebsmittel mit den Zündschutzarten „d“, „i“, „nC“ und „nL“ werden entsprechend der EU Normen für die Explosionsgruppen IIA IIB und IIC eingesetzt.	
IIC	Wasserstoff, Acetylen etc.
IIB	Diethylether, Ethylen etc.
IIA	Propan, Butan etc.

TEMPERATURKLASSEN

Eine explosionsfähige Atmosphäre besteht aus einer Mischung von Luft und zündfähigem Gas, Dunst oder Nebel (GAS)

Zündtemperatur einer explosionsfähigen Gasatmosphäre ist die niederste Temperatur einer erhitzten Oberfläche, bei der sich unter bestimmten Bedingungen (gemäß IEC 60079-4) ein Gemisch aus Luft und Gas oder Nebel entzündet.

Maximale Oberflächentemperatur bezeichnet die Temperatur die sich unter ungünstigsten Bedingungen (jedoch noch innerhalb der gegebenen Toleranzen) gleichgültig auf welchem Teil der Oberfläche eines elektrischen Betriebsmittels entwickelt und die Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre verursachen kann.

Elektrische Betriebsmittel der Gruppe II werden gemäß den nachfolgenden Temperaturklassen bezeichnet

Unterteilung der maximalen Oberflächentemperatur für elektrische Betriebsmittel der Gruppe II	
Temperaturklassen	Maximale Oberflächentemperatur (°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Die maximale Oberflächentemperatur darf die niederste Zündtemperatur einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht überschreiten

Die **maximale Oberflächentemperatur** der Motoren wird gemäß folgenden Bestimmungen festgelegt:

Die Außentemperatur des Gehäuses gemäß *druckfeste Gehäuse „d“* (EN 60079-1, IEC 60079-1) und *Überdruckkapselung von Betriebsmitteln durch druckfeste Gehäuse „p“*

Alle Oberflächen der inneren sowie der äußeren Komponenten gemäß erhöhte Sicherheit „e“ (EN 60079-7, IEC60079-7) und „Konstruktion, Test und Bemusterung elektrischer Betriebsmittel Zündschutzart „n“ (EN 60079-15, IEC 60079-15).

Nachfolgend eine Auflistung der hauptsächlich explosionsfähigen gasförmigen Substanzen, unterteilt nach Gasgruppen mit der entsprechenden Zündtemperatur und Angabe der Temperaturklassen.

Die häufigsten explosionsfähigen Substanzen unterteilt in Gasgruppen (IIA, IIB, IIC) und Zündtemperatur

Substanz	Gasgruppe	Zündtemperatur	Temperaturklasse (°C)	Substanz	Gasgruppe	Zündtemperatur	Temperaturklasse (°C)
2-Methylpentan	IIA	300	T2	Ethylen	IIA	440	T2
Amy acetate	IIA	360	T2	Methylen	IIA	450	T1
n-Butylacetat	IIA	425	T2	Natürliche Gase	IIA	482	T1
Ethylacetate	IIA	426	T2	Isobutan	IIA	460	T1
Isobutylacetat	IIA	420	T2	Isoheptane	IIA	220	T3
Methylacetat	IIA	502	T1	Isohexan	IIA	264	T3
Propylacetat	IIA	430	T2	Isooktan	IIA	410	T2
Vinylacetat	IIA	425	T2	Isopren	IIA	220	T3
Aceton	IIA	465	T1	Methan	IIA	537	T1
Methanol	IIA	464	T1	Methylcyclopentan	IIA	258	T3
Bromethan	IIA	511	T1	Methylamin	IIA	430	T2
Butan	IIA	287	T3	Methylmetacrylat	IIA	430	T2
Buten - 1	IIA	384	T2	Paraldehyd	IIA	239	T3
Buten - 2	IIA	325	T2	Pentan	IIA	258	T3
Cyclohexanon	IIA	259	T3	Pyridin	IIA	483	T1
Cyclohexanol	IIA	300	T2	Propan	IIA	470	T1
Cyclohexanon	IIA	419	T2	Propylamin	IIA	318	T2
Cyclohexen	IIA	244	T3	Propylbenzon	IIA	450	T1
Cyclopropan	IIA	498	T1	Propylen	IIA	455	T1
Cymene (p)	IIA	436	T2	Styrol	IIA	490	T1
Chlorobenzol	IIA	637	T1	Toluol	IIA	480	T1
Acetylchlorid	IIA	390	T2	m-Xylol	IIA	522	T1
Allylchlorid	IIA	390	T2	o-Xylol	IIA	464	T1
Chlorbutan	IIA	240	T3	p-Xylol	IIA	528	T1
Chloroethan	IIA	495	T1	1,2 Butadien	IIB	430	T2
Vinylchlorid	IIA	472	T1	1,3 Butadien	IIB	430	T2
Dichlorobenzol	IIA	648	T1	Dioxan	IIB	245	T3
Dichloroethylen 1,1	IIA	570	T1	Diethylether	IIB	160	T4
Dichloroethylen 1,2	IIA	441	T2	Ethylvinyl ether	IIB	200	T3
Diethylamin	IIA	312	T2	Methyl vinyl ether	IIB	350	T2
Dimethylamin	IIA	400	T2	Ethylacrylat	IIB	350	T2
Dimethylaniline	IIA	371	T2	Ethylen	IIB	425	T2
Dimethylbutan 2,3	IIA	405	T2	LPG	IIB	365	T2
Dimethylpentan 2,3	IIA	330	T2	Schwefelwasserstoff	IIB	260	T3
Heptan	IIA	215	T3	Methylacrylat	IIB	415	T2
Hexan	IIA	233	T3	Kohlenmonoxid	IIB	605	T1
Heptan	IIA	515	T1	Ethylenoxid	IIB	435	T2
Ethylacetoacetat	IIA	350	T2	Propylenoxid	IIB	430	T2
Ethylamine	IIA	385	T2	Acetylen	IIC	305	T2
Ethylmercaptan	IIA	295	T3	Wasserstoff	IIC	500	T1
Butylformiat	IIA	320	T2	Schwefelkohlenstoff	IIC	95	T6

Bitte beachten Sie, dass Das Gas in rot sind die einzigen, nicht durch Elprom Motoren abgedeckt.

STAUB

SCHUTZ DURCH GEHÄUSE "tD" (Ex tD A)

Wir gehen von einem Gehäuseschutz "tD" aus (Ex tD A). Der Zündschutz basiert auf der Höchstgrenze der maximalen Oberflächentemperatur des Gehäuses und anderer Oberflächen, welche mit dem Staub in Kontakt kommen. Es gelten die Bestimmungen zum Eindringen von Staub in das Gehäuse für die Bezeichnung „staubdicht“ oder „staubgeschützt“.

Diese Konstruktionen sind so auszulegen, dass auf keinem Teil der Oberflächen welche einer explosiven Staubwolke oder brennbaren Ablagerungen ausgesetzt sind, die zulässige maximale Oberflächentemperatur überschritten wird.

Im Bereich einer brennbaren Staubwolke darf die maximale Oberflächentemperatur betragen:

$$T_{\max(1)} = 2/3 \cdot T_{cl} \quad \text{mit } T_{cl} \text{ Zündtemperatur in } ^\circ\text{C} \text{ der Staubwolke.}$$

während beim Auftreten von brennbaren Staubablagerungen die Oberflächentemperatur wie folgt festgelegt ist:

$$T_{\max(2)} = T_I - 75 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \text{mit } T_I \text{ Zündtemperatur in } ^\circ\text{C} \text{ bei einer Staubschichtdicke von 5 mm}$$

Die Oberflächentemperatur muss immer $<$ oder $=$ dem Minimumwert zwischen $T_{\max(1)}$ und $T_{\max(2)}$ sein

Die häufigsten explosionsfähigen Substanzen (DUST) und deren maximal zulässige Oberflächentemperatur

Substanz	Mittlere Partikelgröße (μm)	LEL (g/m^3)	Zündtemperatur der Staubwolke T_{cl} ($^\circ\text{C}$)	Zündtemperatur der Ablagerung von 5 mm Stärke T_I ($^\circ\text{C}$)
Metalle, Legierungen				
Aluminium	10	60	560	430
Bronze	18	750	390	260
Eisen	12	500	580	>450
Graphit	7	30	600	680
Ruß	13	15	620	435
Schwefel	20	30	280	260
Holz, Holzprodukte, Fasern				
Papier		100	620	370
Zellulose (93% Fasern, 6% Holz)	14	15	420	335
Holzstaub	60		470	305
Holz (50 % Birnbaum and 50% Nussbaum)	35	100	500	340
Holz (Buche)	61		490	310
Wood (Birnbaum)	27	100	500	320
Sägemehl	65		470	290
Kork	42	30	470	300
Landwirtschaftliche Pro				
Kakao	3	125	460-540	245
Kaffee	10	25	360	450
Kerealien (gemischt)	37	125	510	300
Weizenmehl	56-125	60	480	>450
Sojamehl	20	200	620	280
Gelatine	65	60	560	>450
Weizen		100	470	220
Trockenmilchpulver	165	60	460	330
Milchzucker	22	60-125	450	>450
Roggen			415-470	325
Buttermilch	400		450	420
Tabak		60	485	290
Schwarztee	76	125	510	300
Zucker	32	30	360	>450
Puderzucker	17	60	350	>450

Motoren Elprom haben eine Oberflächentemperatur von 125 °C.

3 ÜBERSICHTSTABELLE

Zone		Kategorie (ATEX)	Zündschutzart		Normen		
GAS	STAUB		Code (Ex)	Beschreibung	Europa (ATEX)	IECEx	
0		1G	ia	Intrinsic safety	EN 60079-26 EN 60079-11	IEC 60079-26 IEC 60079-11	
0		1G	ma	Encapsulation	EN 60079-26 EN 60079-18	IEC 60079-26 IEC 60079-18	
	20	1D	iaD	Intrinsic safety	EN 61241-0 EN 61241-11	IEC 61241-0 IEC 61241-11	
	20	1D	mD	Encapsulation	EN 61241-0 EN 61241-18	IEC 61241-0 IEC 61241-18	
1		2G	d	Flameproof enclosures	EN 60079-0 EN60079-1	IEC 60079-0 IEC 60079-1	
1		2G	e	Increased safety	EN 60079-0 EN 60079-7	IEC 60079-0 IEC 60079-7	
1		2G	ib	Intrinsic safety	EN 60079-0 EN 60079-11	IEC 60079-0 IEC 60079-11	
1		2G	mb	Encapsulation	EN 60079-0 EN 60079-18	IEC 60079-0 IEC 60079-18	
1		2G	o	Oil immersion	EN 60079-0 EN 60079-6	IEC 60079-0 IEC 60079-6	
1		2G	px (py)	Pressurized enclosures	EN 60079-0 EN 60079-2	IEC 60079-0 IEC 60079-2	
1		2G	q	Powder filling	EN 60079-0 EN 60079-5	IEC 60079-0 IEC 60079-5	
	21	2D	ibD	Intrinsic safety	EN 61241-0 EN 61241-11	IEC 61241-0 IEC 61241-11	
	21	2D	tD (A21)	Protection by enclosures 'tD'	EN 61241-0 EN 61241-1	IEC 61241-0 IEC 60079-31	
	21	2D	pD	Pressurized enclosures 'pD'	EN 61241-0 EN 61241-4	IEC 61241-0 IEC 61241-4	
2		3G	n	A	No sparking	EN 60079-0 EN 60079-15	IEC 60079-0 IEC 60079-15
				L	Limited Energy		
				C	Enclosed break		
				R	Restricted breath		
2		3G	pz	Pressurized enclosures	EN 60079-0 EN60079-2	IEC 60079-0 IEC 60079-2	
	22	3D	tD (A22)	Protection by enclosures 'tD'	EN 61241-0 EN 61241-1	IEC 61241-0 IEC 60079-31	
Miniere		M1	Presence of explosive atmosphere		EN 60079-0	IEC 60079-0	
		M2	Explosive atmosphere may be present		EN 60079-0	IEC 60079-0	



elprom

ELPROM S.r.l.

Via Mantova, 93
43122 Parma-Italy

☎ +39-0521-272383

☎ +39-0521- 272686

✉ info@elprom-gem.com

www.elprom-gem.com

ATEX

