

Sicherheitstechnische Kennzahlen — Explosionsschutz

Kompakte Referenz zu Kennzahlen und Kennzeichnungen im Explosionsschutz nach ATEX 2014/34/EU, IECEx und UKEx (EN IEC 60079-Reihe, IEC 60529).

Explosionsgruppen (Gase, Dämpfe, Stäube)

Brennbare Gase und Dämpfe werden nach Grenzspaltweite (MESG) und Mindestzündstromverhältnis (MIC) — jeweils bezogen auf Methan — in Gruppen eingeteilt; die Gefährlichkeit steigt von IIA nach IIC. Gruppe I gilt für den schlagwettergefährdeten Grubenbau. Für Geräte gilt: eine Zulassung für eine höhere Gruppe schließt die ungefährlicheren mit ein.

Gruppe	Typische Stoffe	Grenzspaltweite (MESG)	Zündstromverh. (MIC)
I (Bergbau)	Methan / Grubengas	—	—
II A	Propan, Ammoniak, Benzin	> 0,9 mm	> 0,8
II B	Ethylen, Schwefelwasserstoff	0,5 – 0,9 mm	0,45 – 0,8
II C	Wasserstoff, Acetylen	< 0,5 mm	< 0,45
III A	brennbare Flusen	Stäube/Fasern (Gruppe III)	
III B	nichtleitfähiger Staub		
III C	leitfähiger Staub		

Temperaturklassen und Zündtemperaturen

Die Temperaturklasse gibt an, bis zu welcher Oberflächentemperatur ein Betriebsmittel den Stoff nicht entzünden darf. Ein Stoff wird der Klasse zugeordnet, deren Grenze unter seiner Zündtemperatur liegt. Ein Gerät höherer Klasse (z. B. T6) darf auch bei geringerer Anforderung (z. B. T3) eingesetzt werden.

Zulässige max. Oberflächentemperatur

Klasse	max. Temperatur
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C
T5	100 °C
T6	85 °C

Beispielstoffe — Zündtemperatur → Klasse

Stoff	Zündtemp.	Klasse
Ammoniak	630 °C	T1
Methan	595 °C	T1
Wasserstoff	560 °C	T1
Propan	470 °C	T1
Ethylen	425 °C	T2
Butan	365 °C	T2
Acetylen	305 °C	T2
Cyclohexan	259 °C	T3
Diethylether	170 °C	T4
Schwefelkohlenstoff	95 °C	T6

Ex-Zonen, Gerätekategorien und Geräteschutzniveau (EPL)

Die Zone beschreibt, wie häufig und wie lange eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftritt; daraus folgt die erforderliche Gerätekategorie und das Geräteschutzniveau (EPL). Das Zonenkonzept gilt auch nach NEC 505/506.

Atmosphäre	Auftreten	Zone	Gruppe	Kategorie	EPL
------------	-----------	------	--------	-----------	-----

Bergbau	ständiger Betrieb in ex. Atmosphäre	—	I	M1	Ma
Bergbau	kein Betrieb in ex. Atmosphäre	—	I	M2	Mb
Gas / Dampf / Nebel	ständig, lange Zeiträume, häufig	0	II	1G, (1)G	Ga
Gas / Dampf / Nebel	gelegentlich	1	II	2G, (2)G	Gb
Gas / Dampf / Nebel	normalerweise nicht, nur kurzzeitig	2	II	3G, (3)G	Gc
Staub / Fasern / Flusen	ständig, lange Zeiträume, häufig	20	II	1D, (1)D	Da
Staub / Fasern / Flusen	gelegentlich	21	II	2D, (2)D	Db
Staub / Fasern / Flusen	normalerweise nicht, nur kurzzeitig	22	II	3D, (3)D	Dc

Klammerwerte (1G/(1)G ...) kennzeichnen zugehörige („associated“) Betriebsmittel, die außerhalb des Ex-Bereichs stehen, aber Signale an ihn senden bzw. von ihm empfangen.

ATEX-/IECEx-/UKEx-Kennzeichnung (Beispiel)

CE 0344 <Ex> II 2 G Ex db IIC T4 Gb

CE / UKCA	Konformitätskennzeichnung (UKCA entspricht den UKEx-Anforderungen)
0344	Kenn-Nr. der überwachenden benannten Stelle (hier DEKRA)
<Ex>	Ex-Kennzeichen (Sechseck) für Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen
II	Gerätegruppe (I = Bergbau, II = übrige Bereiche)
2	Geräteklasse (1/2/3 → Zone 0/1/2 bzw. 20/21/22)
G	Atmosphäre: G = Gas/Dampf, D = Staub
Ex db	Zündschutzart (hier druckfeste Kapselung, EPL-Buchstabe b)
IIC	Explosionsgruppe des Stoffs
T4	Temperaturklasse
Gb	Geräteschutzniveau (EPL)

Zugehörige (eigensichere) Betriebsmittel werden in eckigen Klammern gekennzeichnet, z. B. **[Ex ia Ga] IIC** (außerhalb des Ex-Bereichs, sendet/empfangt Signale) bzw. **Ex ia IIC T6 Ga** (Einsatz im Ex-Bereich) — nach EN IEC 60079-0.

Zündschutzarten (EN IEC 60079-Reihe)

Zündschutzart	Typ	Zonen (Gas / Staub)	Norm	Konzept
Allgemeine Anforderungen	—	alle	60079-0	Basisnorm
Eigensicherheit	ia	0,1,2 / 20,21,22	60079-11	Zündenergiebegrenzung
Eigensicherheit	ib	1,2 / 21,22	60079-11	
Eigensicherheit	ic	2 / 22	60079-11	
Erhöhte Sicherheit	eb	1,2	60079-7	Vermeidung von Funken/heißen Oberflächen
Erhöhte Sicherheit	ec	2	60079-7	
Nichtfunkendes Betriebsmittel	nA	2	60079-15	Vermeidung von Lichtbögen, Funken, heißen Oberflächen
Druckfeste Kapselung	da / db / dc	0,1,2 / 1,2 / 2	60079-1	Ausbreitung nach außen verhindern

Sandkapselung	q	1,2	60079-5	Eindringen einer explosionsfähigen Atmosphäre verhindern
Schwadensicheres Betriebsmittel	nR	2	60079-15	
Umschlossenes Gerät	nC	2	60079-15	
Überdruckkapselung	pxb / pyb / pzc	1,2 / 1,2-21,22 / 2-22	60079-2	
Räume mit Überdruckkapselung	pb / pc	1,2 / 2	60079-13	
Künstliche Belüftung	vc	2	60079-13	
Vergusskapselung	ma / mb / mc	0,1,2 / 1,2 / 2 (+Staub)	60079-18	
Flüssigkeitskapselung	ob / oc	0,1,2 / 2	60079-6	
Schutz durch Gehäuse (Staub)	ta / tb / tc	20,21,22 / 21,22 / 22	60079-31	
Optische Strahlung	op pr / op is / op sh	1,2 / 0,1,2 (+Staub)	60079-28	

IP-Schutzarten (IEC 60529)

1. Ziffer — Schutz vor festen Fremdkörpern

Ziffer	Bedeutung
0	kein Schutz
1	größer als 50 mm
2	größer als 12,5 mm
3	größer als 2,5 mm
4	größer als 1 mm
5	staubgeschützt
6	staubdicht

2. Ziffer — Schutz vor Wasser

Ziffer	Bedeutung
0	kein Schutz
1	senkrecht fallendes Tropfwasser
2	fallendes Tropfwasser (Neigung bis 15°)
3	Sprühwasser
4	Spritzwasser
5	Strahlwasser
6	starkes Strahlwasser
7	Eintauchen bis 1 m
8	Eintauchen über 1 m

Bescheinigungsnummern und benannte Stellen

Beispiel ATEX

DEKRA 20 ATEX 0105 X

DEKRA	benannte Stelle
20	Jahr der Zertifizierung
ATEX	EU-Baumusterprüfung (ATEX)
0105	laufende Bescheinigungsnummer
X	Zusatzbedingung

Benannte Stellen (Auswahl, Kenn-Nr.)

Nr.	Benannte Stelle	Land
0539	UL International Demko A/S	DK
0102	PTB	DE
0044	TÜV Nord	DE
0080	INERIS	FR

Beispiel IECEx

IECEx DEK 20.0062 X

Zusatzbedingungen

- X** besondere Einsatzbedingungen (in der Bescheinigung genannt)
- U** Ex-Bauteil mit Teilbescheinigung — darf nicht ohne weitere Prüfung verbaut werden

0344	DEKRA Certification B.V.	NL
1180	BASEEFA	UK

Die Kenn-Nr. steht in der Kennzeichnung hinter CE/UKCA und benennt die überwachende Stelle.