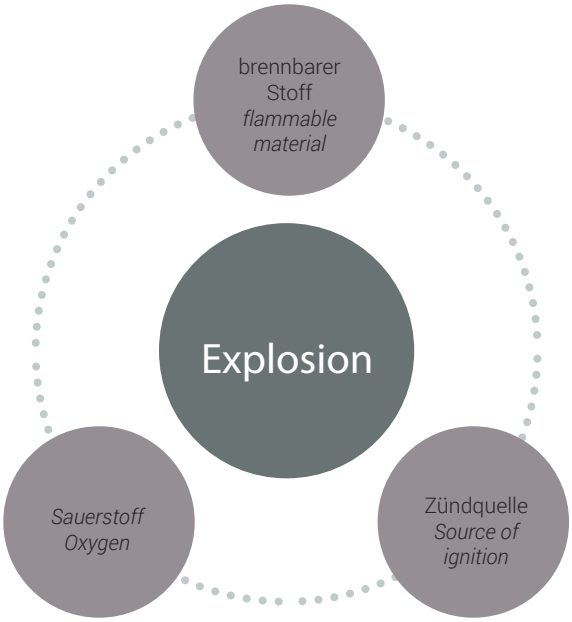
Chemisch gesehen ist eine Explosion eine plötzliche Reaktion eines brennbaren Stoffes mit Sauerstoff unter Freisetzung hoher Energie. Die brennbaren Stoffe können dabei in Form von Gas, Dampf, Nebel oder Staub auftreten. Für das Zustandekommen einer Explosion sind drei Faktoren notwendig:

Chemically viewed an explosion is a sudden reaction of a flamable material with oxygene, under release of high energy. These flamable material can be gas, steam, fog or dust. To reach an explosion, three factors are necessary:



Weiterhin spielt für das Entstehen einer Explosion die Konstellation dieser Faktoren eine Rolle. So kann z. B. eine übersättigte Atmosphäre nicht zünden (Gemisch zu fett), ebenso eine Atmosphäre mit zu hohem Sauerstoffanteil (Gemisch zu mager).

Furthermore, for the appearance of an explosion, the constellation of these factors is important. If the atmosphere is saturated (rich mixture) it cannot ignite, also if the proportion of oxygene is to high (lean mixture).

Die Gerätekennzeichnung - unterschieden durch Buchstaben - sagen etwas über die explosionsfähigen Stoffe, die für die Geräte geeignet sind aus:

The marking of devices, varied by letters, gives information about the flamable material, for which the devices are suitable:

M	vorangestellt steht für untertägige Bergwerke	*M*	*mining*
G	nachgestellt steht für brennbare Gase, Nebel oder Dämpfe und	*G*	*flamable gas, fog, steam*
D	nachgestellt für Stäube	*D*	*flamable dust*

Ziffern drücken den Grad aus.

Figures express the level.

1	steht für ein sehr hohes Maß an Sicherheit	*1*	*very high degree of safety*
2	steht für ein hohes Maß an Sicherheit	*2*	*high degree of safety*
3	steht für ein normales Maß an Sicherheit	*3*	*normal degree of safety*

Damit ergibt sich die Zuordnung der Gerätekategorien zu den Zonen.

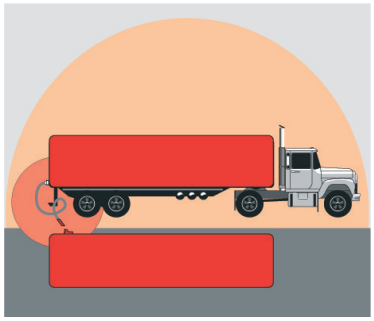
The outcome of this is the assignment of devices by zones.

Die Definition der Ex-Zonen und der Zusammenhang der explosionsgefährdeten Bereiche mit der Häufigkeit der Zündquellen im Übertagebetrieb.

The definition of the hazardous area zones and the combination between explosive areas and frequency by souces of ignition (no mining).

Zoneneinteilung *Zone Classification*						
	Gas / *Gas*			Staub / *Dust*		
	Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 20	Zone 21	Zone 22
Häufigkeit der Explosionsgefahr	ständig oder langzeitig	gelegentlich	selten und kurzfristig	wie Zone 0 Staubablagerungen allein bilden keine Zone 20	wie Zone 1	wie Zone 2 oder wenn Staubanhäufungen vorhanden sind
frequency of explosion risk	*allways or long-term*	*casual*	*rare and for a short time*	*like zone 0 dust deposit alone is not generate zone 20*	*like zone 1*	*like zone 2 or if dust deposit available*
Häufigkeit der Zündquellen von elektrischen Betriebsmitteln	niemals (auch nicht bei seltenen Betriebsstörungen)	sehr selten (auch nicht bei häufiger zu erwartenden Betriebsstörungen)	gelegentlich (z.B. bei Betriebsstörungen)	wie Zone 0	wie Zone 1	wie Zone 2
frequency sources of ignition in electrical equipment	*never (also not on rare breakdowns)*	*very rare (also not on frequently expected disturbances)*	*casual (e.g. on disturbances)*	*like zone 0*	*like zone 1*	*like zone 2*

Gerätezuordnung nach Zonen *Device Assignment by Zones*			
Bereich *Range*	Stufe Explosionsgefahr *Level Explosion Risk*	Erforderliche Kennzeichnung der einsetzbaren Betriebsmittel *Required Marking of Applicable Equipment*	
		Gerätegruppe *Device*	Kategorie *Category*
Unter Tage *Mining*	Betrieb bei Explosionsgefahr *opperation during explosion risk*	I	M1
Unter Tage *Mining*	Abschaltung bei Explosionsgefahr *cutoff during explosion risk*	I	M2 oder / *or M1*
übrige *Others*	Zone 0	II	1 G
übrige *Others*	Zone 1	II	2 G oder / *or 1 G*
übrige *Others*	Zone 2	II	3 G oder / *or 2 G*
übrige *Others*	Zone 20	II	1 D
übrige *Others*	Zone 21	II	2 D oder / *or 1 D*
übrige *Others*	Zone 22	II	3 D oder wie / *or like 2 D*



Zone 0

Zone 1

Zone 2

Beispiel für Zoneneinteilunge im Gas- Ex- Bereich
Example for zone classification in gas hazardous area

Für elektrische Betriebsmittel der Gruppe II wird weiterhin eine Unterteilung in Explosionsgruppen und Temperaturklassen vorgenommen.

For electrical equipment of group II a further classification in explosion group and temperature classes has been taken.

Einteilung in Temperaturklassen *Classification by Temperature Class*		
Zündtemperatur in °C *Ignition Temperature in °C*	Temperaturklasse *Temperature Class*	max. Oberflächentemperatur in °C des Betriebsmittels *Max. Surface Temperature in °C*
450 und darüber / *and higher*	T1	450
300 - 450	T2	300
200 - 300	T3	200
135 - 200	T4	135
100 - 135	T5	100
85 - 100	T6	85

Einteilung von Explosiongruppen bei Gas- Ex-Schutz

Brennbare Gase/Dämpfe/Nebel unterscheiden sich in ihrem Zünddurchschlagsvermögen. Daher unterteilt man sie in Explosionsgruppen. Durch Versuchsreihen wurde hierbei die Grenzspaltweite MESG (Maximum Experimental Safe Gap) und der Mindestzündstrom MIC (Minimum Ignition Current) ermittelt.
Die Gefährlichkeit der Gase nimmt hierbei von IIA nach IIC zu.

Classification of Explosion Groups for Gas Protection

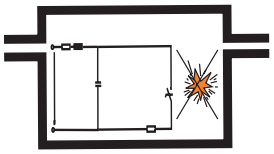
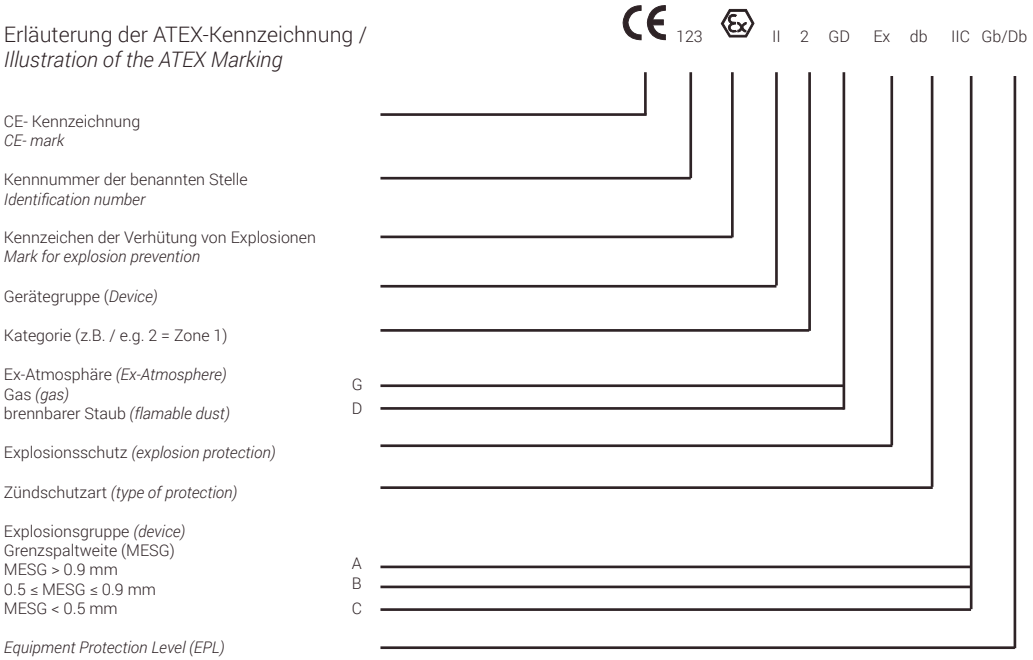
Flamable gas/steam/fog differs in it´s ignition breakdown capacity. Therefore they are classified in explosion groups. Test series showed the MESG (Maximum Experimental Safe Gap) and the MIC (Minimum Ignition Current).

The riskiness rises from IIA to IIC.

Explosionsgruppe *Explosions Group*	Grenzspaltweite MESG *Maximum Experimental Safe Gap*	Mindestzündstromverhältnis bezogen auf Methan *Minimum Ignition Current Relating to Methane*
II A	> 0.9 mm	> 0.8
II B	0.5 mm bis 0.9 mm	0.45 bis 0.8
II C	< 0.9 mm	< 0.45

Schematische Darstellung der Funktionsprinzipien von einzelnen Zündschutzarten, für die RST Kabelverschraubungen anbietet

Schematical diagram of functional principle of some protection types, for which RST offers cable glands

Zündschutzart nach IEC bzw. EN *Type of Protection by IEC and/or EN*	Grundprinzip	*Basic Principle*	Schematische Darstellung *Schematic View*
IEC 60079-11 EN 60079-11 Ex i Eigensicherheit *Ex i* *intrinsic safety*	Elektrische Betriebsmittel für explosions-gefährdete Bereiche Die Energie im Stromkreis wird so gering gehalten, dass zündfähige Funken, Lichtbögen oder hohe Temperaturen nicht entstehen können.	*Electrical equipment for potentially explosive atmospheres* *The circuit energy has to be kept under a certain level to prevent the appearance of ignitable sparks, electrical arcs and high temperature.*	
IEC 60079-7 EN 60079-7 Ex e Erhöhte Sicherheit *Ex e* *increased safety*	Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche Die Entstehung von Funken und hohen Temperaturen wird mit einem erhöhten Grad an Sicherheit ausgeschlossen.	*Electrical equipment for potentially explosive atmospheres* *The appearance of sparks ignitions and / or high temperature is prevented by an increased level of security standard.*	
IEC 60079-1 EN 60079-1 Ex d Druckfeste Kapselung *Ex d* *flameproof enclosures*	Elektrische Betriebsmittel für explosions-gefährdete Bereiche Kommt es im Innern eines druckfest gekapselten Gehäuses zu einer Explosion wird eine Übertragung der Explosion nach außen ausgeschlossen.	*Electrical equipment for potentially explosive atmospheres* *If an explosion occur. the escape to outside athmosphere will be prevented.*	

Erläuterung der ATEX-Kennzeichnung /
Illustration of the ATEX Marking