

Beamex

# Calibration White Paper

[www.beamex.com](http://www.beamex.com)  
[info@beamex.com](mailto:info@beamex.com)



## Kalibrieren in Gefahrenbereichen

**beamex**  
A BETTER WAY TO CALIBRATE

# Kalibrieren in Gefahrenbereichen

**Dieser Artikel beschäftigt sich mit der Kalibrierung in Gefahrenbereichen sowie mit jenen Aspekten, deren sich jede Person vor dem Betreten eines Gefahrenbereichs mit Kalibriergeräten bewusst sein muss. Darüber hinaus werden die Themen feuergefährliche und brennbare Flüssigkeiten, die genaue Definition von Gefahrenbereichen, jene Industriesektoren, in welchen man auf Gefahrenbereiche stößt, die unterschiedlichen Stufen von Gefahrenbereichen, Richtlinien, Geräteklassifizierungen sowie diverse andere praktische und verwandte Aspekte behandelt.**

Gefahrenbereiche werden in viele unterschiedliche Gefahrenstufen unterteilt. Kalibriergeräte gibt es in vielen unterschiedlichen Ex-Schutzarten.

## Schnellübersicht

- Was ist ein Gefahrenbereich?
- Kurze Erläuterung der zugehörigen gesetzlichen Bestimmungen
- Welche Ex-Schutzarten sind für Kalibriergeräte erforderlich, die in Ex-Bereichen eingesetzt werden?

## Was ist ein Gefahrenbereich?

Ein Gefahrenbereich ist ein Bereich (außen oder innen), in welchem feuergefährliche Substanzen vorhanden sind oder sein könnten. Feuergefährliche Substanzen können Flüssigkeiten, Gase, Dämpfe oder Staub sein. Die feuergefährlichen Substanzen können in solchen Bereichen

Häufig ist es nicht möglich, die feuergefährliche Substanz zu beseitigen, weshalb es erforderlich ist den Sauerstoff (Luft) oder die Zündquelle zu eliminieren.

dauerhaft, fast immer oder nur in bestimmten Situationen vorhanden sein, wie beispielsweise bei Stillstand oder Unfällen.

In derartigen Gefahrenbereichen kann es zu einer Explosion oder einem Brand kommen, wenn alle drei Bedingungen des „Explosionsdreiecks“ (siehe unten) gegeben sind. Diese drei Bedingungen sind Kraftstoff (oder eine andere feuergefährliche Substanz), eine Zündquelle (oder Hitze) und Sauerstoff (Luft). Diese Situation wird häufig als Dreieck dargestellt, deshalb die Bezeichnung „Explosionsdreieck“.



## Wie kann man Explosionen vorbeugen?

In Anbetracht des Explosionsdreiecks können wir schlussfolgern, dass eines oder mehrere dieser drei Elemente eliminiert werden muss. Häufig ist es nicht möglich, die feuergefährliche Substanz zu beseitigen, weshalb es erforderlich ist den Sauerstoff (Luft) oder die Zündquelle zu eliminieren. In nahezu allen Situationen ist es nicht möglich die Luft zu eliminieren. Als praktischste Lösung gilt es demzufolge, die Zündquelle, sprich Funken oder Hitze, zu eliminieren.

Im Fall der elektrischen Kalibriergeräte können spezielle Bauarten für den Gebrauch in Gefahrenbereichen zur Anwendung kommen. Es gibt viele unterschiedliche Arten elektrische Geräte für den Gebrauch in Gefahrenbereichen zu konzipieren. Dieses Thema werden wir später behandeln. Kalibriergeräte werden oftmals so konzipiert, dass diese nicht ausreichend Energie abgeben können, um als Zündquelle zu agieren, sprich Funken oder Hitze abzugeben.

### Kurzgefasster Werdegang der Gefahrenbereiche

Einige der ersten Gefahrenbereiche wurden in alten Kohlebergwerken entdeckt. In jenen Fällen stellten sowohl der Kohlenstaub als auch das absorbierte Methan, die als feuergefährliche Substanzen gelten, Gefahrenbereiche dar. Die Beleuchtung in alten Kohlebergwerken erfolgte mithilfe von Kerzen und Fackeln, die eine Zündquelle darstellten. Dies führte zu zahlreichen Unfällen.

Später, als die Minenarbeiter begannen elektrische Geräte zu benutzen (Beleuchtung, Werkzeug etc.), kam es zu vielen Unfällen durch Funken- oder Hitzebildung. Schlussendlich wurden Designvorgaben erarbeitet, um die Konzipierung elektrischer Geräte dahingehend zu leiten, dass es nicht zu Funken- bzw. Hitzebildung kommen kann. Die ersten „eigensicheren“ elektrischen Geräte waren geboren und der Grundstein für die Entwicklung der Richtlinien für Geräte, die heutzutage in Gefahrenbereichen benutzt werden, war gelegt.

### Typische Industriebranchen mit Gefahrenbereichen

Es gibt viele Industriesektoren mit Gefahrenbereichen. Manche Werke weisen großräumige Gefahrenbereiche auf, wohingegen in anderen nur kleine Abschnitte als Gefahrenbereiche eingestuft werden. Zu den typischen Industriebranchen mit Gefahrenbereichen zählen die chemische und petrochemische Industrie, die Off- und Onshore-Anlagen der Öl- und Gasindustrie, die Pharmaindustrie, die Lebensmittel- und Getränkeindustrie, Kraftwerke, Lackierereien und Bergwerke.

Da es sich bei feuergefährlichen Substanzen sowohl um Flüssigkeiten, als auch um Gase, Dämpfe oder Staub handeln kann, gibt es überraschend viele unterschiedliche Industriezweige, die über Gefahrenbereiche verfügen können, wo diese Substanzen während des normalen Betriebs oder auch bei Stillstand vorhanden sein können. Sogar manche augenscheinlich sichere Industriezweige können über Gefahrenbereiche verfügen.

In Werken müssen alle als gefährlich eingestuften Bereiche deutlich sichtbar mit dem Ex-Logo gekennzeichnet sein:



### Feuergefährliche und brennbare Flüssigkeiten

Häufig gibt es Diskussionen um feuergefährliche und brennbare Flüssigkeiten. Worum handelt es sich hierbei genau? Grob gesprochen handelt es sich um Flüssigkeiten, die brennen können. Flüssigkeiten wie Benzin, Dieselmotoren, viele Lösungsmittel, Reinigungsmittel, Lacke, Chemikalien usw. Einige dieser Flüssigkeiten sind auf vielen Arbeitsplätzen vorhanden.

Auch über die Aspekte Flammpunkt und Selbstentzündungstemperatur wird häufig diskutiert. Der

---

Der Temperaturgrenzwert liegt häufig bei 37,8 °C. Der Flammpunkt von feuergefährlichen Flüssigkeiten liegt unter 37,8 °C, der Flammpunkt brennbarer Flüssigkeiten darüber.

---

Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur einer Flüssigkeit, bei welcher diese ausreichend Dampf erzeugt, um zusammen mit Luft ein entflammbares Gemisch zu bilden. Im Beisein eines Funkens oder ausreichend Hitze kommt es zur Entzündung. Die Selbstentzündungstemperatur ist die niedrigste Temperatur, bei welcher eine Flüssigkeit sich sogar ohne externe Zündquelle entzündet. In der Regel weisen feuergefährliche und brennbare Flüssigkeiten eine Selbstentzündungstemperatur zwischen 300 °C und 550 °C auf. Dennoch gibt es auch Flüssigkeiten, die sehr geringe Selbstentzündungstemperaturen wie 200 °C oder weniger aufweisen.

Flüssigkeiten werden auf Grundlage ihres jeweiligen Flammpunkts als feuergefährlich oder brennbar eingestuft. Feuergefährliche Flüssigkeiten können sich bei normalen Arbeitstemperaturen entzünden, wohingegen brennbare Flüssigkeiten erst bei höheren Temperaturen entflammen. Der Temperaturgrenzwert liegt häufig bei 37,8 °C. Der Flammpunkt von feuergefährlichen Flüssigkeiten liegt unter 37,8 °C, der Flammpunkt brennbarer Flüssigkeiten darüber. Präziser ausgedrückt brennen nicht die feuergefährlichen und brennbaren Flüssigkeiten an sich, sondern deren Dämpfe. Noch präziser gesagt ist es das Gemisch bestehend aus den Dämpfen und Luft, das brennt. Zudem muss sich das

Gemisch innerhalb bestimmter Konzentrationsgrenzwerte bewegen, damit es überhaupt brennen kann. Weist das Gemisch eine zu geringe Konzentration auf (zu mager) kann es nicht brennen; das gleiche trifft zu, wenn die Konzentration zu hoch ist (zu fett). Diese Grenzwerte sind bekannt als untere beziehungsweise obere Explosionsgrenze (UEG bzw. OEG).

Man sollte nicht vergessen, dass manche Flüssigkeiten einen ziemlich niedrigen Flammpunkt aufweisen. Der Flammpunkt von Benzin liegt beispielsweise bei -40 °C. Benzin generiert unter normalen Umgebungsbedingungen ausreichend Dampf, um zusammen mit Luft ein brennbares Gemisch zu bilden. Der Flammpunkt von brennbaren Flüssigkeiten liegt weit über normalen Umgebungsbedingungen, deshalb müssen solche Flüssigkeiten erhitzt werden, um sich zu entzünden.

Einige Beispiele für Flammpunkt und Selbstentzündungstemperaturen:

Substanz	Flammpunkt	Selbstentzündungstemperatur
Ethylen	-136 °C	490 °C
Propan	-104 °C	470 °C
Butan	-60 °C	288 °C
Diethylether	-45 °C	160 °C
Ethanol	16.6 °C	363 °C
Benzin	-43 °C	280 °C
Diesel	62 °C	210 °C
Flugturbinentreibstoff	60 °C	210 °C
Kerosin	38 to 72 °C	220 °C

**Verschiedene Schutztechniken**

Wie bereits zuvor erwähnt, muss zur Vorbeugung von Explosionen eines der drei Elemente des Explosionsdreiecks eliminiert werden. In der Praxis ist es am sinnvollsten die Zündquelle zu beseitigen.

Bei elektrischen Geräten kommen unterschiedliche Techniken zum Einsatz, um diese sicherer für den Gebrauch in Gefahrenbereichen zu machen. Diese unterschiedlichen Techniken werden in zwei Hauptkategorien unterteilt: Beseitigung der Zündquelle (Exe, Exi) und Isolierung der Zündquelle (Exd, Exp, Exq, Exo, Exm).

Untenstehende Tabelle dient als kurze Erläuterung einiger dieser unterschiedlichen Techniken bzw. Schutzarten:

Schutzart	Kennzeichnung am Gerät	Beschreibung
Exe	e	Erhöhte Sicherheit
Exi	i	Eigensicher
Exn	n	Nicht zündfähig
Exd	d	Zünddurchschlagsicher
Exp	p	Druckkapselung
Exq	q	Sandkapselung
Exo	o	Ölkapselung
Exm	m	Kapselung

In der Tabelle sind außerdem die Buchstaben ersichtlich, die der jeweiligen Geräteschutzart entsprechen. Ein eigensicheres Gerät wird beispielsweise mit dem Kürzel „Exi“ gekennzeichnet.

**Eigensicher**

Die Schutzart "Eigensicher" (Exi) ist die am häufigsten benutzte Technik sowie auch die geeignetste Schutzart für elektrische Kalibriergeräte. Eigensichere Geräte sind für alle Situationen geeignet, da solche Geräte nicht in der Lage sind ausreichend Energie zu generieren, um Funken oder übermäßig heiße Oberflächentemperaturen zu erzeugen; nicht einmal, wenn das Gerät defekt ist. Das Gerät ist für den eigensicheren Betrieb ausgelegt.

Innerhalb eines Exi-Geräts kann auch die Exm-Technik („Kapselung“) für bestimmte Gerätekomponten (wie Batteriepakete) zur Anwendung kommen.

**Freigabeschein für Arbeiten im Ex-Bereichen (hot work permit)**

Der Gebrauch von Kalibriergeräten ohne Ex-Schutz in Gefahrenbereichen ist möglich, hierfür ist jedoch eine spezielle Genehmigung des werkseigenen Sicherheitspersonals erforderlich. Häufig müssen zudem Sicherheitsvorrichtungen eingesetzt werden, wie persönliche tragbare Gasetektoren, die bei der Arbeit im Feld verpflichtend sind. Der Einsatz von geeigneten Ex-Geräten ist einfacher, da hierfür keine speziellen Genehmigungen erforderlich sind. Selbstverständlich muss das jeweilige Ex-Kalibriergerät für den entsprechenden

Gefahrenbereich, in welchen dieses eingebracht wird, geeignet sein.

**Internationale / nordamerikanische Bestimmungen und Unterschiede**

Es gibt zwei unterschiedliche Normierungen für Gefahrenbereiche und die Klassifizierung von Geräten für den Einsatz in Gefahrenbereichen. Einerseits gibt es die internationale IEC-Norm und die ATEX-Richtlinie, die international sowie im europäischen Raum gesetzliche Anwendung finden und andererseits die nordamerikanischen Bestimmungen.

Da es eine Reihe von Unterschieden zwischen diesen beiden Bestimmungen gibt, beschäftigt sich dieser Artikel zuerst mit den beiden separat und erläutert diese zudem anschließend im Vergleich.

**Internationale IEC-Normen, IECEx-Programm und ATEX-Richtlinie**

Anhand der internationalen Normenfamilie IEC 60079 werden die verschiedenen Normen für zugehörige Bestimmungen festgelegt.

Das IECEx-Programm hat die internationale Zusammenarbeit auf Grundlage der IEC-Normen zum Gegenstand. Ziel des IECEx-Systems ist es den internationalen Handel mit Geräten und Dienstleistungen für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen zu erleichtern, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der erforderlichen Sicherheitsstandards. Das IECEx-Programm umfasst gegenwärtig circa 30 Mitgliedsstaaten, unter anderem auch die USA.

Die Bereichsklassifizierung gibt an, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass eine bestimmte feuergefährliche Substanz in der Atmosphäre eines bestimmten Bereichs vorhanden ist.

Die ATEX-Richtlinie wurde zur Vereinheitlichung von gefährlichen Geräten und Arbeitsumgebungen innerhalb der Europäischen Union eingeführt. Die Richtlinie wurde vor circa 10 Jahren erlassen und basiert auf den gesetzlichen Bestimmungen der 90er-Jahre.

**Gefahrenbereichsklassifizierung**

Die Bereichsklassifizierung gibt an, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass eine bestimmte feuergefährliche Substanz in der Atmosphäre eines bestimmten Bereichs vorhanden ist.

Diese Einteilung wurde zur Klassifizierung der unterschiedlichen Gefahrenbereiche (Zonen) entwickelt:

Zone (Gas, Dampf)	Zone (Staub)	Beschreibung
Zone 0	Zone 20	Bereich, in welchem eine explosionsgefährliche Substanz dauerhaft für lange Zeiträume oder häufig in der Atmosphäre vorhanden ist.
Zone 1	Zone 21	Bereich, in welchem die Wahrscheinlichkeit besteht, dass eine explosionsgefährliche Substanz bei Normalbetrieb gelegentlich in der Atmosphäre vorhanden ist.
Zone 2	Zone 22	Bereich, in welchem keine Wahrscheinlichkeit besteht, dass eine explosionsgefährliche Substanz bei Normalbetrieb in der Atmosphäre vorhanden ist. Sollte dies jedoch dennoch geschehen, ist der Gefahrenzeitraum nur kurz.

**Produktkategorie und Betriebsmittelschutzgrad (EPL)**

In der Gruppe II der ATEX-Richtlinie werden Betriebsmittel in Produktkategorien unterteilt sowie der Gebrauch der Betriebsmittel in unterschiedlichen Bereichen spezifiziert. Die Produktkategorien der Betriebsmittel aus Gruppe II sind folgendermaßen festgelegt:

- **Produktkategorie 1** – Sehr hohes Maß an Sicherheit. Sogar geeignet für den Gebrauch in Zone 0 (sowie Zone 1 + 2).
- **Produktkategorie 2** – Hohes Maß an Sicherheit. Geeignet für den Gebrauch in Zone 1 + 2 (nicht jedoch in Zone 0).
- **Produktkategorie 3** – Normales Maß an Sicherheit. Geeignet für den Gebrauch in Zone 2 (nicht jedoch in Zone 0 + 1).

Die IEC-Normen beinhalten die selben Vorgaben unter Angabe des jeweiligen Betriebsmittelschutzgrads (EPL). Bei der Spezifizierung der EPLs kommen ungefähr die selben Kategorien zur Anwendung:

- **EPL a**  
– Sehr hohes Maß an Sicherheit. Sogar geeignet für den Gebrauch in Zone 0 (sowie Zone 1 + 2).
- **EPL b**  
– Hohes Maß an Sicherheit. Geeignet für den Gebrauch in Zone 1 + 2 (nicht jedoch in Zone 0).
- **EPL c**  
– Erhöhtes Maß an Sicherheit. Geeignet für den Gebrauch in Zone 2 (nicht jedoch in Zone 0 + 1).

Zusammenhang zwischen Produktkategorien bzw. EPLs und Gefahrenbereichen: Siehe Tabelle unten.

Eine Vorrichtung der Produktkategorie 1/EPL a (geeignet für den Gebrauch in Zone 0, 1 und 2) ist sogar im Falle von zwei gleichzeitigen Defekten an der Vorrichtung sicher. Das bedeutet, dass alle Schutzkreise dreifach abgesichert sind. Eine Vorrichtung der Kategorie 2/EPL b ist mit doppelt abgesicherten Schutzkreisen ausgestattet und geeignet für den Gebrauch in Zone 1 und 2. Vorrichtungen der Kategorie 3/EPL c sind mit einfachen Schutzkreisen ausgestattet und nur für den Gebrauch in Zone 2 geeignet.

Ist in einem Gefahrenbereich, der als Zone 1 klassifiziert ist, der Einsatz von elektrischen Geräten erforderlich, können gemäß vorstehender Tabelle Geräte der Produktkategorie 1 und 2 benutzt werden. Ist der Bereich als Zone 0 deklariert, dürfen ausschließlich Geräte der Produktkategorie 1 zum Einsatz kommen. In diesem Zusammenhang sei nochmals erwähnt, dass in Zone 2 Geräte aller Produktkategorien (1, 2 oder 3) gestattet sind. Die ATEX-Kennzeichnung von Produkten der Kategorie 1 weist die Ziffer 1 auf, wie z. B. „II 1 G“. Darüber hinaus ist auch der Buchstabe „a“ für den EPL

zu sehen, z. B. „Ex ia“.

Demzufolge ist es für die Auswahl des passenden Geräts wichtig, zu wissen, in welchen Bereichen das Kalibriergerät zum Einsatz kommen wird.

**Geräteklassifizierung**

Elektrische Geräte für explosionsgefährdete Umgebungen werden gemäß der Norm IEC 60079-0 in folgende Gruppen unterteilt:

**Gruppe I**

Elektrische Geräte der Gruppe I sind bestimmt für den Gebrauch in Bergwerken, die durch Grubengas gefährdet werden können.

**Gruppe II**

Elektrische Geräte der Gruppe II sind bestimmt für den Gebrauch an Orten mit explosionsgefährdeter Gasatmosphäre, die keine Bergwerke sind, wo jedoch Grubengas auftreten kann.

Elektrische Geräte der Gruppe II werden gemäß der Art von explosionsgefährdeter Gasatmosphäre, in welcher diese zum Einsatz kommen, unterteilt.

- Unterteilung Gruppe II**
- IIA, zu den typischen Gasen zählen Propan
  - IIB, zu den typischen Gasen zählen Ethylen
  - IIC, zu den typischen Gasen zählen Wasserstoff

Diese Unterteilung basiert auf der Grenzspaltweite (MESG) beziehungsweise dem Mindestzündstromverhältnis (MIC) der explosionsgefährdeten Gasatmosphäre, in welcher das Gerät zum Einsatz kommen kann (siehe IEC 60079-20-1).

Produktkategorie-kennzeichnung	EPL-Kennzeichnung	Gefahrenbereich	Feuergefährliche Substanz	Auch geeignet für den Gebrauch in Gefahrenbereich
1G	a oder Ga	0	Gas, Dampf	1 E 2
2	b oder Gb	1	Gas, Dampf	2
3	c oder Gc	2	Gas, Dampf	-
1	a oder Da	20	Staub	21 E 22
2	b oder Db	21	Staub	22
3	c oder Dc	22	Staub	-

Geräte mit IIB-Kennzeichnung sind geeignet für alle Anwendungen, für welche Geräte der Gruppe IIA vorgeschrieben sind. Im gleichen Sinne sind Geräte mit IIC-Kennzeichnung für alle Anwendungen geeignet, für welche Geräte der Gruppe IIA oder IIB vorgeschrieben sind.

**Gruppe III**

Elektrische Geräte der Gruppe III sind bestimmt für den Gebrauch an Orten mit explosionsgefährdeter Staubatmosphäre, die keine Bergwerke sind, wo jedoch Grubengas auftreten kann.

Elektrische Geräte der Gruppe III werden gemäß der Art von explosionsgefährdeter Staubatmosphäre, in welcher diese zum Einsatz kommen, unterteilt.

**Unterteilung Gruppe III:**

- IIIA: brennbarer Flugstaub
- IIIB: nicht leitender Staub
- IIIC: leitender Staub

Geräte mit IIIB-Kennzeichnung sind geeignet für alle Anwendungen, für welche Geräte der Gruppe IIIA vorgeschrieben sind. Im gleichen Sinne sind Geräte mit IIIC-Kennzeichnung für alle Anwendungen geeignet, für welche Geräte der Gruppe IIIA oder IIIB vorgeschrieben sind.

**Temperaturklasse**

Die Temperaturklasse gibt die jeweilige maximale Oberflächentemperatur des Geräts an. Die Berücksichtigung der Temperaturklasse ist von oberster Bedeutung, da sichergestellt werden muss, dass diese dem feuergefährlichen Gas, das in den Gefahrenbereichen des Werks vorhanden sein kann, entspricht.

Temperaturklassen und Entsprechungen:

Temperaturklasse	Maximale Oberflächentemperatur
T1	842 °F (450 °C)
T2	572 °F (300 °C)
T3	392 °F (200 °C)
T4	275 °F (135 °C)
T5	212 °F (100 °C)
T6	185 °F (85 °C)

Bei manchen Geräten kann die Angabe der maximalen Oberflächentemperatur als Wert zwischen zwei bestimmten Klassen erfolgen.

Je nach Art der feuergefährlichen Substanz in einem bestimmten Bereich sind Flammpunkt und Selbstentzündungstemperatur unterschiedlich. Das für den Einsatz in einem bestimmten Gefahrenbereich gewählte Gerät muss eine Temperaturklasse aufweisen, die den betroffenen Substanzen entspricht.

Die Temperaturklasse des jeweiligen Geräts ist in der Kennzeichnung angegeben, z. B. „T4“.

**Unterschiede zu den nordamerikanischen Bestimmungen Sektoren**

Während die Gefahrenbereiche gemäß der IEC- Normen in Zonen unterteilt werden, spricht man im Rahmen des nordamerikanischen Systems von Sektoren. Bei der Zoneneinteilung kommen die Ziffern 0 bis 2 zur Anwendung, bei den Sektoren nur die Ziffern 1 und 2. Sektor 1 umfasst sowohl Zone 0 als auch Zone 1.

Nachfolgende Tabelle zeigt die jeweiligen Entsprechungen:

Zone	Sektor	Beschreibung
Zone 0	Sektor 1	Bereich, in welchem eine explosionsgefährliche Substanz dauerhaft in der Atmosphäre vorhanden ist.
Zone 1	Sektor 1	Bereich, in welchem eine explosionsgefährliche Substanz bei Normalbetrieb in der Atmosphäre vorhanden ist.
Zone 2	Sektor 2	Bereich, in welchem eine explosionsgefährliche Substanz ausschließlich bei anomalem Betrieb in der Atmosphäre vorhanden ist.

Nachfolgend sehen Sie eine kurze Zusammenfassung über den Zusammenhang zwischen Produktkategorien bzw. EPLs und Gefahrenbereichen nach Zonen (IEC) bzw. Sektoren (Nordamerika):

Produktkategorie/ EPL	Zone	Sektor
1/a	0	1
2/b	1	1
3/c	2	2

**Explosionsgruppe**

Die nordamerikanische Gesetzgebung verfügt im Vergleich zur IEC über eine weitere Explosions- bzw. Gerätegruppe. Nachfolgende Tabelle zeigt die Entsprechungen der jeweiligen Explosionsgruppen (Gas) der nordamerikanischen Bestimmungen im Vergleich zur IEC

IEC	Nordamerika
IIC – Acetylen / Wasserstoff	A – Acetylen
B – Wasserstoff	C – Ethylene
IIB – Ethylen	C – Ethylen
IIA – Propan	D – Propan

Die gefährlichste Explosionsgruppe wird in Nordamerika mit A gekennzeichnet, wohingegen das IEC-System von IIC spricht.

**Temperaturklasse**

Das nordamerikanische System umfasst eine größere Anzahl von Zwischentemperaturklassen.

Nachfolgende Tabelle zeigt einen Vergleich der Temperaturklassen zwischen IEC/ATEX und der nordamerikanischen Bestimmung:

IEC/ATEX	Nordamerika	Max.-Temperatur
T1	T1	450 °C
T2	T2	300 °C
	T2A	280 °C
	T2B	260 °C
	T2C	230 °C
	T2D	215 °C
T3	T3	200 °C
	T3A	180 °C
	T3B	165 °C
	T3C	160 °C
T4	T4	135 °C
	T4A	120 °C
T5	T5	100 °C
T6	T6	85 °C

Die gefährlichste Explosionsgruppe wird in Nordamerika mit A gekennzeichnet, wohingegen das IEC-System von IIC spricht.

**Umgebungsbedingungen**

Zuletzt ist es auch wichtig sicherzustellen, dass die Geräte für die jeweiligen Bedingungen der Umgebung, in welcher diese zum Einsatz kommen, geeignet sind. Die sichere Betriebstemperatur einer Vorrichtung muss beispielsweise jener Temperatur entsprechen, bei welcher das Gerät im jeweiligen Werk benutzt wird. Bei nassen und staubigen Bedingungen muss die Schutzart des Gerätegehäuses berücksichtigt werden. Hierbei kommen die Klassifizierungen IP (Schutz gegen Eindringen) oder NEMA zur Anwendung. Unterschiedliche Schutztechniken können unterschiedliche Klassifizierungen auf dem Gehäuse erfordern.

Zudem ist es wichtig nicht zu vergessen, dass die Gehäuse mancher Ex-Geräte aus antistatischem (halbleitendem) Material gefertigt sind, um die Ansammlung von Reibungselektrizität zu vermeiden. In Abhängigkeit von der Klassifizierung gibt es Vorgaben in Bezug auf die Größe (statisch) der Kennzeichnungen, die an den Geräten angebracht werden dürfen. Ein Gerät der Gruppe I für Zone 0 mit Gasgruppe IIC verfügt beispielsweise über einen maximalen Kennzeichnungsbereich von 4 cm². Diese Vorgaben müssen vor dem Anbringen von Kennzeichnungen an Ex-Geräten unbedingt berücksichtigt werden.

**Beispiel für die Kennzeichnung eines gasexplosionsgeschützten Gerätes**

Dieses ist ein Beispiel für eine Geräte Kennzeichnung und was es in der Praxis bedeutet. Das Produkt in diesem Beispiel ist ein Beamex MC6-Ex Ex-Kalibrator und Kommunikator, welcher in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden kann.

- Der Beamex MC6-Ex hat die folgende Geräteklassifizierung:
- IECEx: Ex ia IIC T4 Ga (Ta = -10 ... +50 °C)
  - ATEX: Ex II 1 G und Ex ia IIC T4 Ga (Ta = -10 ... +50 °C)

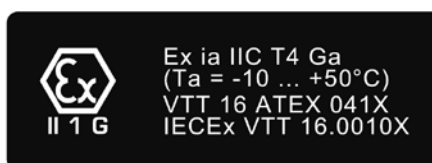


Sehen wir uns an, was die Kennzeichnung in der Praxis bedeutet:

Beschreibung	
Ex	Ex-zertifiziertes Gerät
II	Gerätegruppe (außer Bergbau)
1	Geräteklasse 1 (kann in Zone 0 eingesetzt werden)
G	explosionsgefährdete Bereiche durch Gas (nicht für Stäube)
Ex	Ex-zertifiziertes Produkt
ia	Zündschutzart Eigensicherheit ia (für Zone 0)
IIC	explosionsgefährdeter Bereich der Gruppe IIC (für Gase)
T4	Temperaturklasse T4 (max. 135°C Oberflächentemperatur)
Ga	Geräteklasse und Geräteschutzniveau (für Zone 0)
Ta	sicherer Temperaturbereich



Beamex MC6-Ex



Kennzeichnung auf dem Kalibrator MC6-Ex