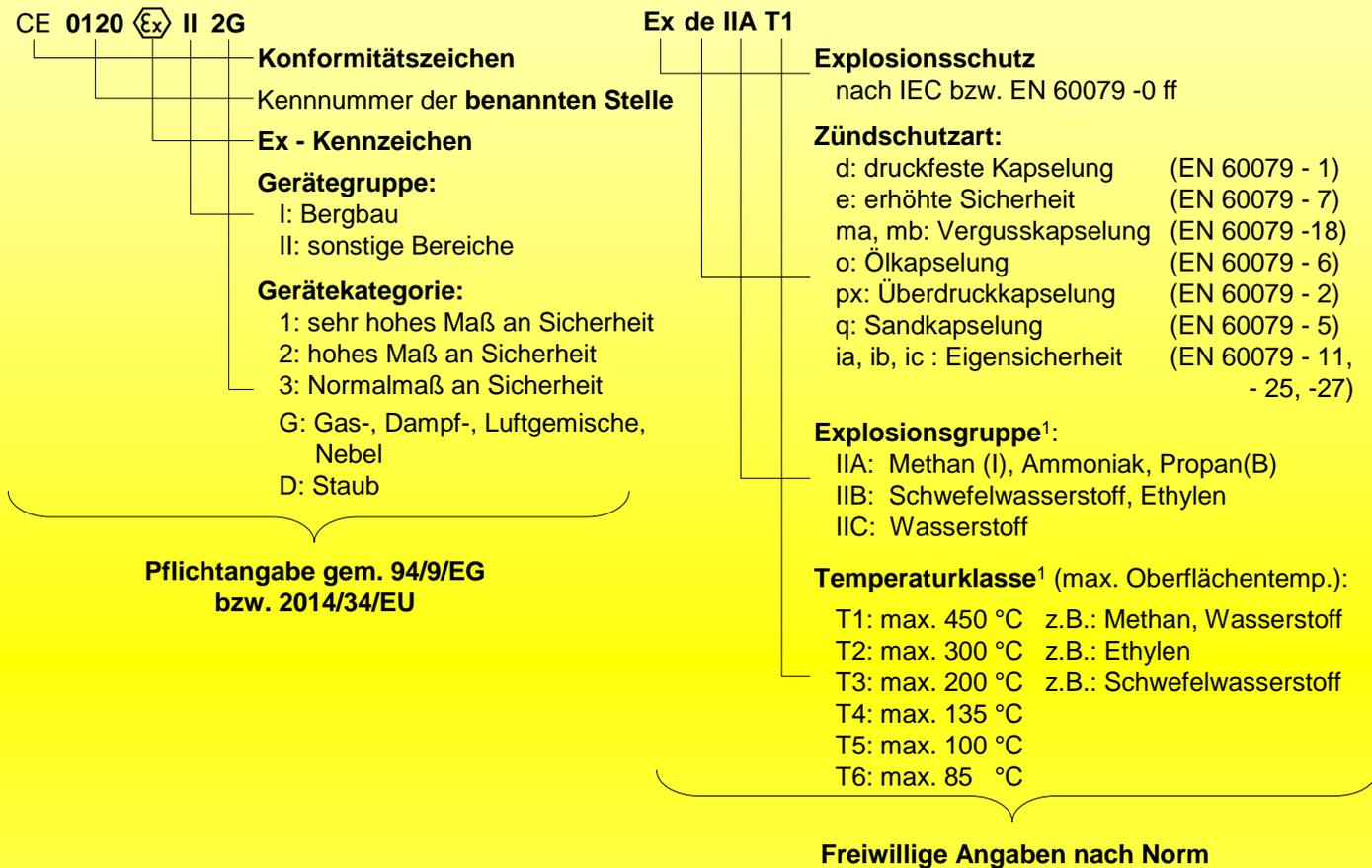


# Kennzeichnung von Betriebsmitteln & „Was ist Normal?“

## Pflichtkennzeichnung nach 94/9/EG:

- Name und Anschrift des Herstellers
- CE – Kennzeichen, EX – Zeichen, Gerätegruppe und Kategorie
- Baujahr, Bezeichnung der Serie und des Typs
- ggf. weitere Hinweise zum Einsatzbereich, Zündschutzart, Explosionsgruppe, Temperaturklasse



## Definition Normalbetrieb

nach GefStoffV<sup>2</sup>: Als Normalbetrieb gilt der Zustand, in dem Anlagen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt werden. Im Zweifelsfall ist die strengere Zone zu wählen. Die Zoneneinteilung ist in der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung (Explosionsschutzdokument) zu dokumentieren.

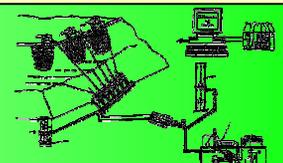
nach TRBS 2152<sup>3</sup>: Normalbetrieb ist der Zustand, in dem die Arbeitsmittel oder Anlagen und deren Einrichtungen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt oder betrieben werden.

- Bemerkung:
- Inspektion und Wartung sowie die Freisetzung geringer Mengen brennbarer Stoffe können zum Normalbetrieb gehören [...]
  - Störungen (z.B. Versagen von Dichtungen, von Pumpen oder Flanschen oder die Freisetzung von Stoffen infolge von Unfällen), die z.B. Instandsetzung oder Abschaltung erfordern, werden nicht als Normalbetrieb angesehen

<sup>1</sup>Einordnung nach Nabert, Redeker, Schön, Sicherheitstechnische Kenngrößen brennbarer Gase und Dämpfe, Band II, Deutscher Eichverlag, XII. 2004

<sup>2</sup>Definiton nach GefStoffV VI 2015

<sup>3</sup>Definiton nach TRBS 2152, BAnz. Nr. 103a; BArbBl. 8/9-2006, S. 36 ff.#



# Personenschutz & Sicherheitstechnische Kennzahlen

## Personenschutz

### Methan (CH<sub>4</sub>):

Bildet mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch, 100 % UEG = 4,4 Vol.-% CH<sub>4</sub>, OEG = 17 Vol.-% CH<sub>4</sub>, d.h. Grenzwert z.B.: 20 % UEG  $\cong$  0,88 Vol.-% CH<sub>4</sub>, farb- und geruchlos, hochentzündliches Gas, 0,55-mal leichter als Luft, Dichte = 0,72 kg/Nm<sup>3</sup>

### Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>):

ab 1 Vol.-% erste Beeinträchtigungen und Schädigungen, AGW 5.000 ppm = 9.100 mg/m<sup>3</sup> = 0,5 Vol.-% farb- und geruchlos, nicht brennbares Gas, 1,53-mal schwerer als Luft, Dichte = 1,98 kg/Nm<sup>3</sup>

### Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S):

Bildet mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch, 100 % UEG = 4,3 Vol.-% H<sub>2</sub>S, OEG = 45,5 Vol.-% H<sub>2</sub>S; AGW = 5 ppm, Kurzzeitgrenzwert: 10 ppm = 14 mg/m<sup>3</sup>, 8-Stunden Mittelwert: 5 ppm = 7 mg/m<sup>3</sup> hochentzündliches Gas, 1,19-mal schwerer als Luft, Dichte = 1,54 kg/Nm<sup>3</sup>, farblos, riecht nach faulen Eiern, Geruchswarnung setzt bei höheren Konzentrationen (ca. 100 ppm) aus.

### Sauerstoff (O<sub>2</sub>):

< 17 Vol.-% Sauerstoffmangel, darunter Verminderung der Leistungsfähigkeit bis Bewusstlosigkeit; Tod durch Erstickung bei ca. 6 – 8 Vol.-%, deshalb > 20 Vol.-%; farb- und geruchlos, brandförderndes Gas, 1,1-mal schwerer als Luft, Dichte = 1,43 kg/Nm<sup>3</sup>

### Ammoniak (NH<sub>3</sub>):

Entflammung nur bei besonderen Zündbedingungen in begrenzten Bereichen, 100 % UEG = 15,4 Vol.-% NH<sub>3</sub>, OEG = 33,6 Vol.-% NH<sub>3</sub>; AGW = 20 ppm = 14 mg/m<sup>3</sup>, Kurzzeitgrenzwert: 36 mg/m<sup>3</sup> (50 ppm), 8-Stunden Mittelwert: 14 mg/m<sup>3</sup> (20 ppm), farblos und stechend, schwer brennbares Gas, 0,59-mal leichter als Luft, Dichte = 0,77 kg/Nm<sup>3</sup>,

### Wasserstoff (H<sub>2</sub>):

Bildet mit Luft explosionsfähiges Gemisch. 100 % UEG = 4 Vol.-% H<sub>2</sub>, OEG = 77 Vol.-% H<sub>2</sub> farb- und geruchlos, hochentzündliches Gas, 0,07- mal leichter als Luft, Dichte = 0,09 kg/Nm<sup>3</sup>,

## Sicherheitstechnische Kennzahlen

### Biogas

Gemisch aus Methan (CH<sub>4</sub>), Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) und Spurengase

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Zündtemperatur <sup>1</sup> :    | ca. 530 °C (Methan in Luft bei Atmosphärendruck)   |
| Explosionsbereich <sup>2</sup> : | 4,4 - 17 Vol.-% CH <sub>4</sub> und gleichzeitig mehr als 11,6 Vol.-% O <sub>2</sub>   |
| Dichteverhältnis:                | ca. 1,48 kg/Nm <sup>3</sup> ; bei ca. 40 Vol.-% CH <sub>4</sub> in CO <sub>2</sub><br>ca. 1,22 kg/Nm <sup>3</sup> ; bei ca. 60 Vol.-% CH <sub>4</sub> in CO <sub>2</sub> |

### Methan

|                                   |                     |                                     |         |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------|
| Zündtemperatur <sup>2</sup> :     | 595 °C              | Grenzspaltweite <sup>3</sup> :      | 1,14 mm |
| Temperaturklasse <sup>2</sup> :   | T 1 (> 450°C)       | Explosionsgruppe <sup>2</sup> :     | II A    |
| Mindestzündenergie <sup>1</sup> : | 0,29 mW s (0,29 mJ) | max. Explosionsdruck <sup>2</sup> : | 7,1 bar |

### Hinweise & Quellen

- AGW = Arbeitsplatzgrenzwert; UEG = untere Explosionsgrenze ,OEG = obere Explosionsgrenze jeweils nach <sup>3</sup>
- Normdichte gasförmiger Stoffe (0°C , 1013 hPa), Taschenbuch der Physik, Horst Kuchling, Fachbuchverlag Leipzig , 19. Auflage
- Kennzahlen und Eigenschaften aus TRGS 900 [GMBI 2012 S. 11 [Nr. 1] (12.01.2012)] und <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Wissenschaftliche Grundlagen des Brand- und Explosionsschutzes, Siegfried Bussenius, Verlag W. Kohlhammer GmbH, Band 1, 1996

<sup>2</sup> Einordnung nach Nabert, Redeker, Schön, Sicherheitstechnische Kenngrößen brennbarer Gase und Dämpfe, Band II, Deutscher Eichverlag, XII. 2004

<sup>3</sup> GESTIS – Stoffdatenbank, Stand: VI 2011

