

# Merkblatt – Explosionsschutz

**Zenner Ventilatoren GmbH**  
**Freiberger Straße 41b**  
**D 09526 Olbernhau**  
**E-Mail: [info@zenner-ventilatoren.de](mailto:info@zenner-ventilatoren.de)**  
**[www.zenner-ventilatoren.de](http://www.zenner-ventilatoren.de)**

Hiermit möchten wir unseren Kunden und Interessierten eine Übersicht über wichtige Grundlagen des Explosionsschutzes geben:

## Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen des Explosionsschutzes .....	1
2. Geräte und Betriebsmittel für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen	3
3. Temperaturklassen .....	5
4. Normen und Richtlinien .....	6
5. Umsetzungshilfen und Organisationen .....	7

## 1. Grundlagen des Explosionsschutzes

### 1.1 Primärer Explosionsschutz:

Überall, wo brennbare bzw. explosionsfähige Stoffe verarbeitet werden sollen, müssen laut Gesetzgebung Explosionsschutzmaßnahmen getroffen werden. Der primäre Explosionsschutz besteht darin, eine explosionsfähige Atmosphäre zu umgehen (z.B. Wahl eines anderen Produktionsprozesses) oder zu verhindern. Dies kann man erreichen, in dem man die Sauerstoffkonzentration des explosionsfähigen Gemisches so manipuliert, dass sich dieses Gemisch nicht mehr entzünden kann. Einige Beispiele:

Zugabe von Inertgasen oder Inertstäuben oder Zumengung von Sauerstoff.

## **1.2 Sekundärer Explosionsschutz:**

Wenn Explosionsgefahren durch primäre Explosionsschutzmaßnahmen gar nicht oder nur unvollständig auszuschließen sind, muss der Betreiber Maßnahmen ergreifen, die eine Zündung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern. Hier sind in erster Linie wirksame Zündquellen zu vermeiden. Zündquellen können z.B. sein: Heiße Oberflächen, Flammen und heiße Gase, mechanisch erzeugte Funken, Elektrische Anlagen, Elektrische Ausgleichsströme, statische Elektrizität, Blitzschlag und weiteres. Basis für eine Zündquellenvermeidung ist die Zoneneinteilung (siehe Punkt 2).

### **Zündschutzart e: Erhöhte Sicherheit (siehe EN 50019)**

Bei dieser Zündschutzart sind vom Hersteller Maßnahmen getroffen worden, die mit einem erhöhten Grad an Sicherheit unzulässig hohe Temperaturen sowie das Entstehen von Funken und Lichtbögen im Inneren oder an äußeren Teilen elektrischer Betriebsmittel verhindern, an denen diese im Normalbetrieb nicht auftreten.

## **1.3 Konstruktiver Explosionsschutz:**

Sollte es nicht möglich sein, explosionsfähige Atmosphäre zu vermeiden und die Entzündung dieser Atmosphäre zu verhindern, ist es notwendig, die Explosion umgehend zu stoppen und (oder) den Wirkungsbereich von Explosionsflammen und Explosionsdrücken auf ein ausreichend sicheres Maß zu begrenzen. Maßnahmen hierfür wären der Einsatz von Betriebsmitteln mit druckfester Kapselung (bietet die Zenner Ventilatoren GmbH nicht an), Entkopplung, Berstöffnungen zur Druckentlastung und/oder Explosionsunterdrückung (z.B. Sprenkelung).

### **Zündschutzart d: Druckfeste Kapselung (siehe EN 50018)**

Bei dieser Zündschutzart sind Teile, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können, in ein Gehäuse eingeschlossen, das bei der Explosion des Gemisches im Inneren dem Explosionsdruck standhält und eine Übertragung der Explosion auf umgebende explosionsfähige Atmosphäre verhindert.

Die Gerätegruppe II ist bei Zündschutzart "d" weiter unterteilt in die Unterzündgruppen IIA, IIB und IIC (siehe EN 50018 für druckfeste Kapselung).

## **2. Geräte und Betriebsmittel für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen**

Gemäß europäischer Gesetzgebung muss der Betreiber von Geräten oder anderen Betriebsmitteln eine Bewertung durchführen, ob und wo bei ihm welche explosionsgefährdeten Bereiche vorkommen und mit welchen Wahrscheinlichkeiten und Risiken zu rechnen ist (EG-Richtlinie 99/92/EG). Daraufhin muss der Betreiber seine Anlagenbereiche in bestimmte Zonen einstufen.

Dagegen müssen die Hersteller von "ex-geschützten" Geräten und Komponenten diese Geräte in Kategorien einstufen. Diese Kategorien spiegeln die Anforderungen für die unterschiedlichen Zonen wieder. Ein Gerät mit einer bestimmten Kategorie ist für den Einsatz in einer entsprechenden Zone geeignet bzw. erforderlich.

EN 1127-1 definiert nach Ausmaß und Ausprägung verschiedene explosionsgefährdete Zonen, in denen explosionsfähige Atmosphären in gefahrbringender Menge vorliegen oder auftreten können.

Eine explosionsfähige Atmosphäre ist ein Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebel oder Stäuben. Wegen unterschiedlicher Zündgefahren und Schutzmaßnahmen wurden unterschiedliche Zonen für Gase (engl.: gas; auch für Dämpfe, Nebel) und für Stäube (engl.: dust) definiert.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Zonen mit den entsprechenden Geräte-Kategorien nach ATEX:

Gase		Stäube	
Betreiber	Hersteller	Betreiber	Hersteller
Zone 0	Kategorie 1G	Zone 20	Kategorie 1D
Zone 1	Kategorie 2G	Zone 21	Kategorie 2D
Zone 2	Kategorie 3G	Zone 22	Kategorie 3D

Nach EN 14986 sind Ventilatoren nicht für den Einsatz in Zone 20 vorgesehen. Ventilatoren nach Kategorie 1G für Zone 0 bietet Fa. Zenner nicht an.

Setzt sich die explosionsfähige Atmosphäre aus einem Gemisch von brennbaren bzw. zündfähigen Gasen, Nebeln oder Dämpfen mit Luft zusammen, so kann eine der folgenden Zonen vorliegen:

Zone	Beschreibung, angelehnt an EN 1127-1
<b>0</b>	umfasst Bereiche, in denen explosionsfähige Atmosphäre, die aus einem Gemisch von Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebeln besteht, ständig oder häufig vorhanden ist.
<b>1</b>	umfasst Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gasen, Dämpfen oder Nebeln gelegentlich auftritt.
<b>2</b>	umfasst Bereiche, in denen im Normalbetrieb nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre durch Gase, Dämpfe oder Nebel auftritt, aber wenn sie dennoch auftritt, dann aller Wahrscheinlichkeit nach nur selten und während eines kurzen Zeitraumes.

Setzt sich die explosionsfähige Atmosphäre aus einem Gemisch von brennbaren bzw. zündfähigen Stäuben mit Luft zusammen, so kann eine der folgenden Zonen vorliegen:

<b>Zone</b>	<b>Beschreibung, angelehnt an EN 1127-1</b>
<b>20</b>	umfasst Bereiche, in denen explosionsfähige Atmosphäre, die aus Staub/Luft- Gemischen besteht, ständig, langfristig oder häufig vorhanden ist.
<b>21</b>	umfasst Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Staub/Luft - Gemischen gelegentlich auftritt.
<b>22</b>	umfasst Bereiche, in denen im Normalbetrieb nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Staub/Luft - Gemischen auftritt, aber wenn sie dennoch auftritt, dann aller Wahrscheinlichkeit nach nur selten und während eines kurzen Zeitraumes.

Diese Angaben beziehen sich auf Betriebsmittel der Gerätegruppe II, d.h. Geräte, die nicht für den Schlagwetter- oder Untertagebetrieb geeignet sind.

### 3. Temperaturklassen

Die maximale Oberflächentemperatur eines Betriebsmittels muss unterhalb der Zündtemperatur der Stoffe liegen, die für die Bildung eines explosiven Gemisches in Frage kommen. Die Temperaturklasse gibt an, welche Temperatur die Oberfläche eines Gerätes im Betrieb maximal erreichen kann. Es werden die Temperaturklassen T1 bis T6 unterschieden.

In den Jeweiligen Normen ist festgelegt, welcher Sicherheitsabstand zwischen Flammpunkt und maximaler Oberflächentemperatur einzuhalten ist.

<b>Temperaturklasse</b>	<b>Höchste zulässige Oberflächentemperatur der Betriebsmittel</b>
<b>T1</b>	450°C
<b>T2</b>	300°C
<b>T3</b>	200°C
<b>T4</b>	135°C
<b>T5</b>	100°C
<b>T6</b>	85°C

Die maximal zulässigen Oberflächentemperaturen bei Gasen werden je nach Zoneneinteilung unterschiedlich in Abhängigkeit der Zündtemperatur ermittelt.

Bei Stäuben bemisst sich die max. zulässige Oberflächentemperatur unterschiedlich, entweder nach der Zündtemperatur (bei einer Staubwolke) oder nach der Glimmtemperatur (bei einer Staubschicht). Für alle gängigen Stoffe in der Industrie gibt es Kenngrößen zum Brand und Explosionsverhalten. Sind dem Anlagenbetreiber die Kenngrößen des Stoffes nicht bekannt, so kann er diese von einem der nachfolgend genannten Organisationen auch ermitteln lassen. Der Betreiber eines Gerätes oder Betriebsmittels ist dazu verpflichtet, Zünd- oder Glimmtemperaturen in seinem Explosionsschutzdokument festzuschreiben.

Beispiel: Kenngrößen zum Brand- und Explosionsverhalten von Holzstaub

Kenngröße		Erläuterungen
Schleifstaub, Holzmehl	< 200 µm	Korngröße
Brennzahl	4/5	Glimmbrand/ offener Brand bei einer Temperatur von 1000°C
Zündtemperatur ZT	400°C	Niedrigste Temperatur zum Entzünden einer Staubwolke
Glimmtemperatur GT	300°C	Niedrigste Temperatur zum Entzünden einer Staubschicht

#### 4. Normen und Richtlinien

Ein Betreiber oder Anlagenhersteller kann folgende auszugsweise Aufstellung von ATEX-relevanten Normen und Richtlinien zu Rate ziehen, um Leitlinien zur Durchführung einer Risikoanalyse oder einer Zoneneinteilung zu erhalten.

Die Angaben erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit!!

Europäische Rahmengesetzgebung (in nationales Recht umgesetzt):

- RL 92/95/EWG Richtlinie für allgemeine Produktsicherheit
- RL 99/92/EG Explosionsschutz-Richtlinie für Betreiber
- RL 98/37/EG Maschinenrichtlinie
- RL 94/9/EG Explosionsschutz-Richtlinie (ATEX 95)

[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int) • [www.mybeuth.de](http://www.mybeuth.de)

Tel: +49 37360-770 0  
Fax: +49 37360-770 77  
Email: [info@zenner-ventilatoren.de](mailto:info@zenner-ventilatoren.de)  
[www.zenner-ventilatoren.de](http://www.zenner-ventilatoren.de)

## **Normen auszugsweise:**

Normen sind der Änderung unterworfen. Die folgende Aufstellung ist nur zur Information vorgesehen und gibt möglicherweise nicht den aktuellen Stand wieder. Forderungen sind aus den Aufstellungen nicht ableitbar.

DIN EN 1127-1	Explosionsschutz, Grundlagen u. Methodik
DIN EN 13 463-1	Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
EN 14 986	Konstruktion von Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
DIN EN 60 079-14	Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche
DIN EN 61 241-14	Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbaren Staub

## **5. Umsetzungshilfen und Organisationen**

Eine allgemein gehaltene Umsetzungshilfe, sowie die Angabe von Organisationen, an die unsere Kunden und Interessenten sich mit Fragen wenden können, ergänzen diese Aufstellung.

### Umsetzungshilfen

*Die Betriebssicherheitsverordnung - eine Umsetzungshilfe*

*Überwachungsbedürftige Anlagen, Explosionsschutz, Arbeitsmittel*

Herausgeber:

Staatliches Amt für Arbeitsschutz Essen  
Ruhrallee 55  
45138 Essen  
[www.stafa-essen.nrw.de](http://www.stafa-essen.nrw.de)

Zentrum für Umwelt und Energie der Handwerkskammer Düsseldorf  
Mülheimer Str. 6  
46049 Oberhausen  
[www.hwk-duesseldorf.de/uzh](http://www.hwk-duesseldorf.de/uzh)

Niederrheinische Industrie- und Handelskammer Duisburg  
Mercatorstr. 22-24  
47051 Duisburg  
[www.ihk-niederrhein.de](http://www.ihk-niederrhein.de)

---

### **Organisationen:**

TÜV Produktservice GmbH  
Gottlieb-Daimler-Str. 7  
70794 Filderstadt  
Tel.: 0711 / 7005 295  
Fax: 0711 / 7005 587  
[www.tuev-sued.de](http://www.tuev-sued.de)

IBExU  
Institut für Sicherheitstechnik GmbH  
Fuchsmühlenweg 7  
09599 Freiberg  
Tel.: 03731 / 38 05 - 0  
Fax: 03731 / 23 65 0  
[www.ibexu.de](http://www.ibexu.de)

Intertek GmbH  
Nikolaus-Otto-Str. 13  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Tel.: 0711 / 27311-0  
Fax: 0711 / 27311-559  
[www.intertek.de](http://www.intertek.de)

EXAM BBG Prüf- und Zertifizier-GmbH  
Dinnendahlstraße 9  
44809 Bochum  
Tel.: 0234 / 3 69 60  
Fax: 0234 / 3 69 61 11  
[www.bg-exam.de](http://www.bg-exam.de)

Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig  
Tel.: 0531 / 592-3006  
Fax: 0531 / 592-3008  
[www.ptb.de](http://www.ptb.de)