

# Mechanische Druckschalter

## Allgemeine Hinweise zum Explosionsschutz

### Grundprinzip

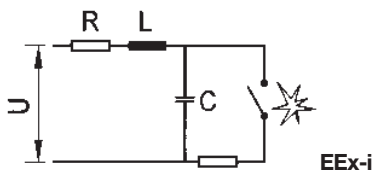
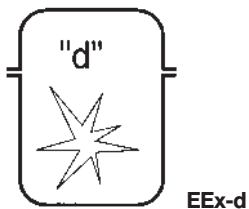
Das Grundprinzip des Explosionsschutzes besteht darin, das gleichzeitige Auftreten von:

- a) brennbaren Stoffen (Gas, Dampf, Nebel oder Staub) in gefahrdrohender Menge
  - b) Luft (oder Sauerstoff)
  - c) Zündquellen
- zu verhindern.

Das ständige oder zeitweise Vorkommen von explosionsfähigen Gemischen nach a und b ist oft nicht zu vermeiden, deshalb muß man beim Betrieb von elektrischen Anlagen darauf achten, daß keine Zündquellen entstehen können.

Dazu gibt es folgende europäische Normen, die vom technischen Komitee CENELEC verabschiedet und in allen EG-Staaten anerkannt sind.

■ <b>Allgemeine Bestimmungen</b>	<b>EN 50 014</b>	■ <b>Druckfeste Kapselung „d“</b>	<b>EN 50 018</b>
■ <b>Ölkapselung „o“</b>	<b>EN 50 015</b>	■ <b>Erhöhte Sicherheit „e“</b>	<b>EN 50 019</b>
■ <b>Überdruckkapselung „p“</b>	<b>EN 50 016</b>	■ <b>Eigensicherheit „i“</b>	<b>EN 50 020</b>
■ <b>Sandkapselung „q“</b>	<b>EN 50 017</b>	■ <b>Vergußkapselung „m“</b>	<b>EN 50 028</b>



Die für die Fema-Produkte relevanten Richtlinien sind – neben den „Allgemeinen Bestimmungen EN 50 014“ – die „**Druckfeste Kapselung d**“ und die „**Eigensicherheit i**“.

### Druckfeste Kapselung „d“

Schaltelemente und andere elektrische Funktionseinheiten, die ein explosionsfähiges Gemisch zünden können, sind in ein Gehäuse eingeschlossen, das bei einer Explosion im Inneren den Explosionsdruck aushält und eine Übertragung auf die umgebende Atmosphäre verhindert.

### Eigensicherheit „i“

Die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzten Betriebsmittel enthalten nur eigensichere Stromkreise. Ein Stromkreis ist eigensicher, wenn die Energiemenge so klein ist, daß kein Funke und kein thermischer Effekt entstehen kann.

Zone	ständig oder langfristig
<b>0</b>	

### Zoneneinteilung

Explosionsgefährdete Räume werden nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen eingeteilt.

Bei der Beurteilung der Explosionsgefahr, d.h. bei Festlegung explosionsgefährdeter Bereiche, sind die „Richtlinien für Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung (ExRL)“ der Berufsgenossenschaft Chemie zu berücksichtigen.

Sofern es sich um Sonderfälle handelt, oder Zweifel über die Festlegung explosionsgefährdeter Bereiche bestehen, entscheiden die Aufsichtsbehörden (Gewerbeaufsichtsamt, ggf. unter Mitwirkung von Berufsgenossenschaft oder den Technischen Überwachungsvereinen). In den Zonen 0 und 1 dürfen nur elektrische Betriebsmittel verwendet werden, für die eine Baumusterprüfbescheinigung einer anerkannten Prüfstelle vorliegt. In Zone 0 jedoch nur solche, die hierfür ausdrücklich zugelassen sind. In Zone 2 dürfen die für den Einsatz in den Zonen 0 und 1 zugelassenen Betriebsmittel ebenfalls verwendet werden. Außerdem können in Zonen 2 elektrische Betriebsmittel eingesetzt werden, die den Anforderungen in VDE 0165/9.83, Abschnitt 6.3 entsprechen.

### Zoneneinteilung für Bereiche, die durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel explosionsgefährdet sind:

#### Gefährliche, explosionsfähige Atmosphäre vorhanden

**Zone 0** umfaßt Bereiche, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre ständig oder langfristig vorhanden ist.

Hierzu gehört in der Regel nur das Innere von Behältern oder das Innere von Apparaturen (Verdampfern, Reaktionsgefäßen u.s.w.), wenn die Bedingungen der Definition der Zone 0 erfüllt sind. (gem. Ex-RL)

# Mechanische Druckschalter

## Allgemeine Hinweise zum Explosionsschutz

Zone <b>1</b>	gelegentlich
------------------	--------------

**Zone 1** umfaßt Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, daß gefährliche explosionsfähige Atmosphäre gelegentlich auftritt. Hierzu können u. a. gehören:

- die nähere Umgebung der Zone 0
- die nähere Umgebung von Beschickungsöffnungen,
- der nähere Bereich um Füll- und Entleerungseinrichtungen,
- der nähere Bereich um leicht zerbrechliche Apparaturen oder Leitungen aus Glas und Keramik und dgl.,
- der nähere Bereich um nicht ausreichend dichtende Stopfbuchsen, z. B. an Pumpen und Schiebern,
- das Innere von Apparaturen wie Verdampfern, Reaktionsgefäßen (gem. Ex-RL)

Zone <b>2</b>	selten und kurzzeitig
------------------	-----------------------

**Zone 2** umfaßt Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, daß gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nur selten und dann auch nur kurzzeitig auftritt. Hierzu können u. a. gehören:

- Bereiche, welche die Zonen 0 oder 1 umgeben oder
- Bereiche um Flanschverbindungen mit Flachdichtungen üblicher Bauart bei Rohrleitungen in geschlossenen Räumen.

### Explosionsgruppe

Die Anforderungen an die explosionsgeschützten Betriebsmittel sind abhängig von den am Betriebsmittel vorhandenen Gasen und/oder Dämpfen. Dies beeinflusst die bei der druckfesten Kapselung erforderlichen Spaltabmessungen und bei eigensicheren Stromkreisen die maximal zulässigen Strom- und Spannungswerte. Gase und Dämpfe werden deshalb nach verschiedenen Explosionsgruppen unterteilt.

Die Gefährlichkeit der Gase nimmt von Explosionsgruppe IIA nach IIC zu, wobei Betriebsmittel, die für IIC zugelassen sind, auch für alle anderen Explosionsgruppen verwendbar sind.

### Temperaturklasse

Die maximale Oberflächentemperatur eines Betriebsmittels muß stets kleiner sein als die Zündtemperatur des Gas- bzw. Dampfgemisches. Die Temperaturklasse ist deshalb ein Maß für die maximale Oberflächentemperatur eines Betriebsmittels.

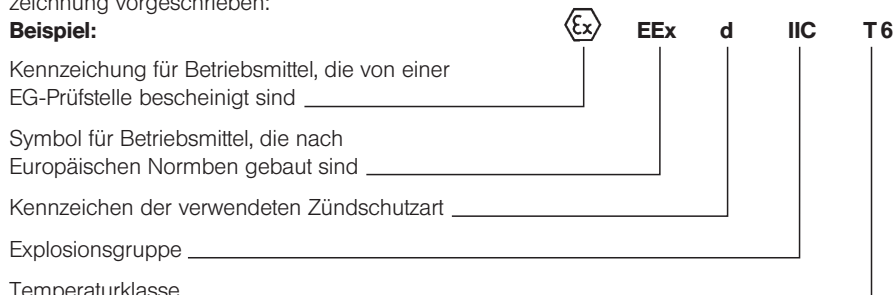
Temperaturklasse	Zündtemperatur °C	Höchste Oberflächentemperatur °C
T1	> 450	450
T2	> 300	300
T3	> 200	200
T4	> 135	135
T5	> 100	100
T6	> 85	85

### Kennzeichnung explosionsgeschützter elektrischer Betriebsmittel

Zusätzlich zu den normalen Daten (Hersteller, Typ, Serien-Nummer, elektrische Daten) sind die den Explosionsschutz betreffenden Daten in die Kennzeichnung aufzunehmen.

In den Europäischen Normen ist in Anlehnung an die IEC-Empfehlungen folgende Kennzeichnung vorgeschrieben:

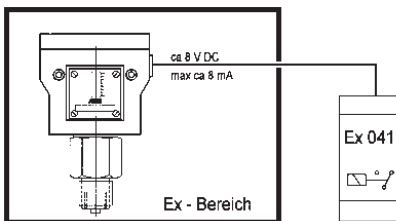
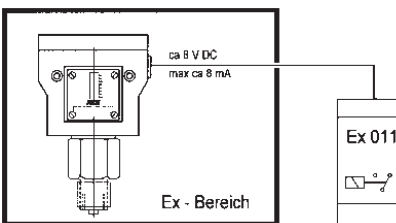
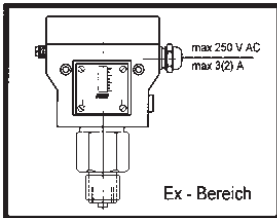
**Beispiel:**



Zusätzlich müssen die Prüfstelle und die Nummer der Konformitätsbescheinigung angegeben werden.

# Mechanische Druckschalter

## Drucküberwachung in explosionsgefährdeten Bereichen Zone 1 und 2



Druckschalter mit spezieller Ausstattung können auch im **Ex-Bereich Zone 1 und 2** eingesetzt werden.

Folgende Alternativen sind möglich:

### 1. Druckfest gekapseltes Schaltgerät, Zündschutzart EEx de IIC T6

Der Druckschalter in druckfester Kapselung kann direkt im Ex-Bereich (Zone 1 und 2) eingesetzt werden. Maximale Schaltspannung, Schaltleistung und Umgebungstemperatur sind zu berücksichtigen und die Regeln für die Installation im Ex-Bereich sind zu beachten. Alle Druckschalter können mit Ex-Schaltgerät ausgestattet werden. Sonderschaltungen sowie Ausführungen mit einstellbarer Schaltdifferenz oder interne Verriegelung (Wiedereinschaltsperr) sind allerdings nicht möglich.

### 2. Druckschalter in EEx-ia-Ausführung

Alle Druckschalter in Normalausführung können im Ex-Bereich Zone 1 und 2 eingesetzt werden, wenn sie in einen „eigensicheren Steuerstromkreis“ eingebunden sind. Im Prinzip beruht die Eigensicherheit darauf, daß der in den Ex-Bereich geführte Steuerstromkreis nur eine geringe Energiemenge führt, die nicht in der Lage ist, einen zündfähigen Funken zu erzeugen.

Trennschaltverstärker, z.B. Type Ex 011 oder Ex 041 müssen von der PTB geprüft und für Ex-Anlagen zugelassen sein.

Trennschaltverstärker müssen auf jeden Fall außerhalb der Ex-Zone installiert werden.

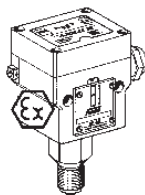
Druckschalter, die für EEx-ia-Anlagen vorgesehen sind, können mit blauen Anschlußklemmen und Kabeleinführungen ausgestattet werden. Wegen der geringen Spannungen und Ströme, die über die Kontakte der Mikroschalter geführt werden, sind vergoldete Kontakte empfehlenswert (Zusatzfunktion ZF 513).

### 3. Druckschalter mit Mikroschalter und Widerstandskombination für die Kurzschluß- und Leitungsüberwachung (s. DBS-Reihe)

Eine Kombination von Druckschalter mit mechanischem Mikroschalter, dem ein Reihenwiderstand von 1,5 k-Ohm vorgeschaltet ist und einem Trennschaltverstärker in Sicherheitstechnik (Type Ex 041) ist ebenfalls in Ex-Zone 1 und 2 verwendbar (Zündschutzart EEx-ia).

Der Trennschaltverstärker in Sicherheitstechnik erzeugt einen eigensicheren Steuerstromkreis und überwacht gleichzeitig die Zuleitungen zwischen Trennschaltverstärker und Druckschalter auf Kurzschluß und Leitungsunterbrechung. Siehe dazu auch das Kapitel über Druckbegrenzer in Sicherheitstechnik und das Datenblatt Ex 041.

## Drucküberwachung in Ex-Bereichen Zone 1 und 2



**Ex-D...**

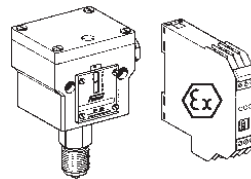
**Druckfest gekapselt**

Zündschutzart: EEx de IIC T6

PTB-Zulassung für das komplette Schaltgerät

Schaltleistung bei 250 V/3 A.

Der Druckschalter kann innerhalb der Ex-Zone installiert werden.



**D...-513 + Ex 011**

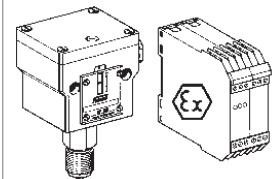
**Eigensicher**

Zündschutzart: EEx-ia

PTB-Zulassung für Trennschaltverstärker Ex 011

Druckschalter mit vergoldeten Kontakten, blauen Klemmen und blauen Kabeleinführungen.

Der Trennschaltverstärker muß außerhalb der Ex-Zone eingebaut sein.



**DWR...-576 + Ex 041**

**Eigensicher, Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung**

Zündschutzart: EEx-ia

PTB-Zulassung für Trennschaltverstärker Ex 041

Druckschalter mit Sicherheits-sensor, zwangsöffnendem Mikroschalter, vergoldeten Kontakten, blauen Klemmen und blauen Kabeleinführungen.

Der Trennschaltverstärker muß außerhalb der Ex-Zone eingebaut sein.