



Spezial



MAICO

VENTILATOREN

Praktischer Leitfaden für den Explosionsschutz

Planungshinweise, Auswahlhilfen, Checklisten



Basierend auf aktuellen EU-Richtlinien



www.maico-ventilatoren.com

Info!

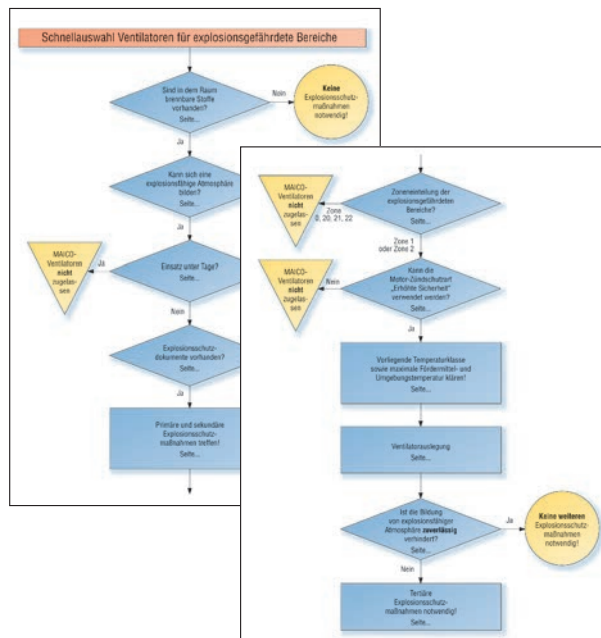
Leitfaden-Struktur

Basierend auf
EU-Richtlinien
01.07.03



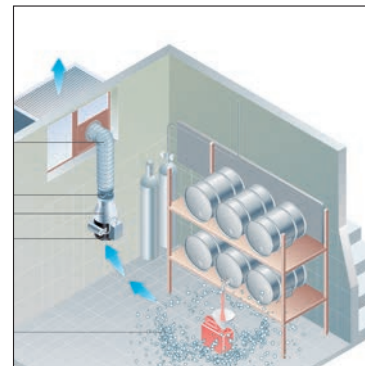
Kurzfassung für Experten

- Schnelle Auswahlhilfe auf den ersten Seiten
- Checkliste im Diagrammstil
- Kurze Erläuterungen mit Verweis auf Detaildarstellungen



Detaillierte Planungshinweise für gelegentliche Anwender

- Umfassende Planungshinweise
- Mit vielen praktischen Einsatzbeispielen
- Checkliste für Explosionsschutzdokument



Direkt zum gewünschten Produkt

Mit dem Smartphone oder Tablet-PC und einer QR-Reader-App landen Sie punktgenau auf der jeweiligen Online-Produktseite. Einfach, schnell und praktisch erhalten Sie so alle wichtigen Produktdetails auch unterwegs.



Dieses Zeichen markiert wichtige, z. T. sicherheitsrelevante Passagen

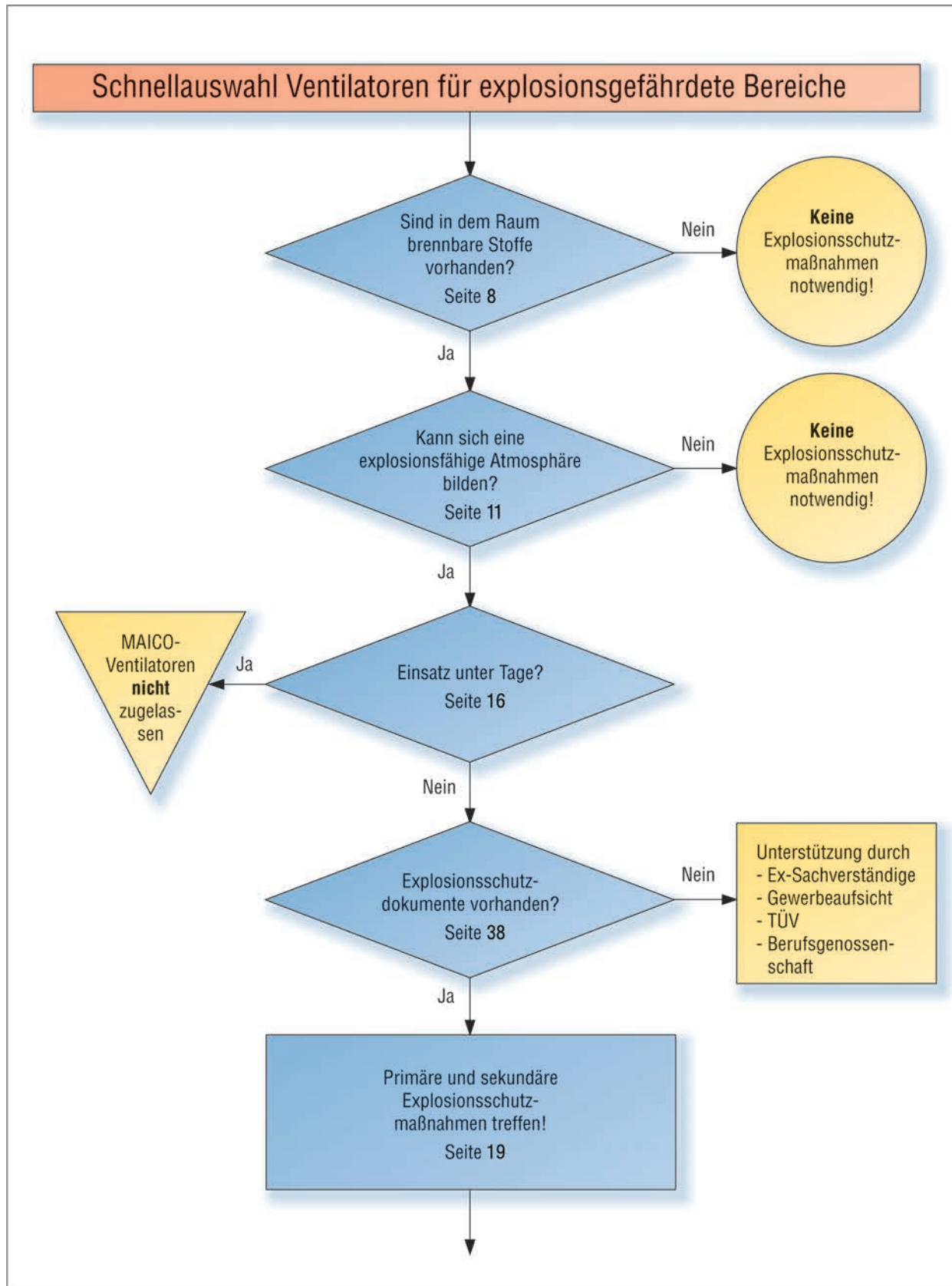


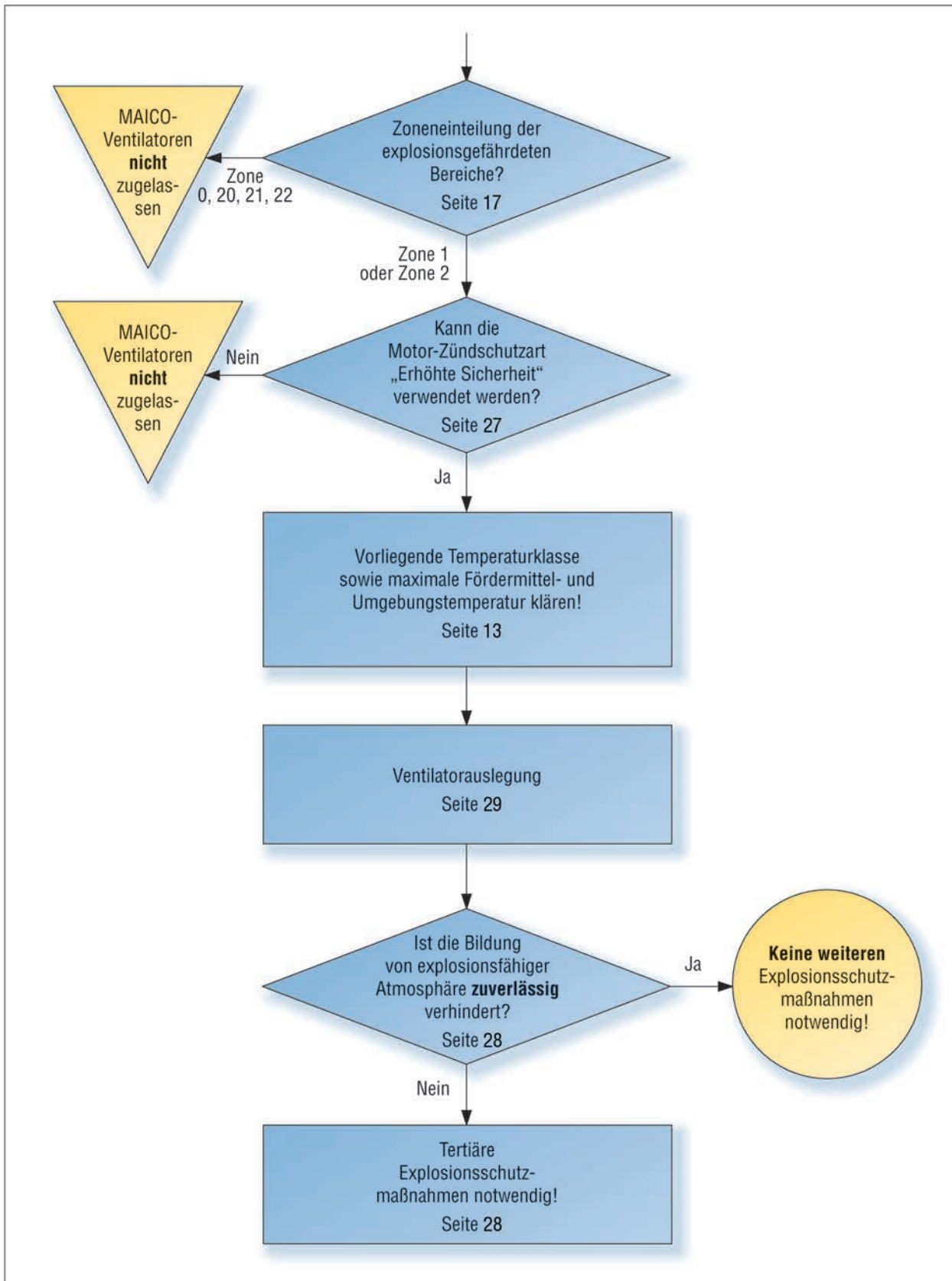
Dieses Zeichen weist auf Anpassungen hin, die speziell auf MAICO-Produkte zutreffen

1.	Auswahlhilfen	2
2.	Einleitung	6
2.1	Rechtliche Grundlagen	6
2.2	Pflichten des Herstellers	6
2.3	Pflichten des Errichters und Betreibers	7
2.4	Relevanz der EU-Richtlinien für MAICO Ventilatoren	7
3.	Explosionsfähige Atmosphäre	8
3.1	Voraussetzungen für Explosionen	8
3.2	Brennbare Stoffe	8
3.3	Explosionsfähige Atmosphäre	9
3.4	Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre	11
3.5	Temperaturklassen	13
3.6	Kenngößen einer explosionsfähigen Atmosphäre	15
4.	Kenngößen von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen	16
4.1	Gerätegruppen und Gerätekategorien	16
4.2	Zoneneinteilung	17
5.	Explosionsschutz	18
5.1	Maßnahmen zum Explosionsschutz	18
5.2	Primärer Explosionsschutz	18
5.3	Lüftung als zentrale Maßnahme des primären Explosionsschutz	19
5.4	Anwendungen für Lüftungsanlagen in explosionsgefährdeten Bereichen	19
5.5	Technische Umsetzung von Lüftungsanlagen in explosionsgefährdeten Bereichen	21
5.6	Ersatz der brennbaren Stoffe	24
5.7	Inertisieren	25
5.8	Sekundärer Explosionsschutz	25
5.9	Zündquellen	25
5.10	Zündschutzarten elektrischer Betriebsmittel als Maßnahmen im sekundären Explosionsschutz	27
5.11	Tertiärer Explosionsschutz	28
6.	Auswahlhilfe für MAICO-Ventilatoren	29
6.1	MAICO-Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen	29
6.2	Anwendungsbeispiel	29
6.3	Produkte	30
	- Halbradial-Rohrventilator ERM, Ex-geschützt	30
	- Rohrventilator DZR, Ex-geschützt	32
	- Wandventilator EZQ / DZQ, Ex-geschützt	34
	- Axial-Dachventilator DZD, Ex-geschützt	36
7.	Das Explosionsschutzdokument	38
7.1	Mustergliederung eines Explosionsschutzdokumentes	40
7.2	Umsetzung	40
7.3	Beschreibung der Arbeitsbereiche	40
7.4	Verantwortliche der Arbeitsbereiche	40
7.5	Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten	40
7.6	Beschreibung der Verfahrensschritte und/oder Tätigkeiten	40
7.7	Stoffdaten	40
7.8	Gefährdungsbeurteilung	41
7.9	Technische Explosionsschutzmaßnahmen	41
7.10	Organisatorische Maßnahmen	41
8.	Wichtige Begriffe	41
9.	Quellenverzeichnis	43
9.1	[EXAM]	43

1. Auswahlhilfen

Folgender Ablaufplan zeigt Ihnen, welche Schritte von der Aufgabenstellung bis zur Ventilatorauswahl anstehen. Jeder einzelne Schritt wird in diesem Abschnitt kurz erläutert. Eine ausführliche Darstellung erfolgt in den folgenden Kapiteln.





Schritt 1:
Sind in dem Raum brennbare
Stoffe vorhanden?

Seite 8

Brennbare Stoffe sind insbesondere alle Substanzen, die als entzündlich, leichtentzündlich oder hochentzündlich eingestuft sind. Dies können Gase, Flüssigkeiten und Stäube brennbarer Feststoffe sein.

Beispiele:

- Brennbare Gase:
Flüssiggas (Butan, Buten, Propan, Propen), Erdgas, Verbrennungsgase (Kohlenmonoxid, Methan) oder gasförmige brennbare Chemikalien (Acetylen, Ethylenoxial, Vinylchlorid).
- Brennbare Flüssigkeiten:
Lösungsmittel, Treibstoffe, Erd-, Heiz-, Schmier- oder Altöle, Lacke oder wasserunlösliche Chemikalien.
- Stäube brennbarer Feststoffe:
Kohle, Holz, Nahrungs- und Futtermittel (Zucker, Mehl, Getreide) Kunststoffe, Metalle oder Chemikalien.

Schritt 2:
Kann sich eine explosionsfähige
Atmosphäre bilden?

Seite 11

Eine explosionsfähige Atmosphäre ist ein Gemisch aus Luft oder Sauerstoff mit brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen. Bei Entzündung setzt sich die Verbrennung auf das gesamte unverbrannte Gemisch fort. Orte, an denen eine solche explosionsfähige Atmosphäre vorliegt, heißen explosionsgefährdete Bereiche.



Ob es bei Vorhandensein von brennbaren Stoffen zu einer Explosion kommen kann, hängt von der Konzentration und / der "Zündwilligkeit" des mit Luft gebildeten Gemischs ab.

Explosionsfähige Atmosphäre kann sich bei der Lagerung, Transport und Weiterverarbeitung von brennbaren Stoffen bilden.

Beispiele:

- Versprühen und Verspritzen eines Flüssigkeitsstrahls
- Verdampfen und Kondensation von brennbaren Flüssigkeiten
- Leckage an Gas- oder Flüssigkeitsleitungen
- Aufwirbeln von Staub brennbarer Feststoffe

Schritt 3:
Einsatz unter Tage?

Seite 16

Für den Einsatz unter Tage gelten besondere Vorschriften.

MAICO-Ventilatoren sind für den Einsatz unter Tage nicht geeignet.

Schritt 4:
Explosionsschutzdokument vor-
handen?

Seite 38

Wann immer mit dem Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre zu rechnen ist, muss ein Explosionsschutzdokument erstellt werden. Es soll einen Überblick über die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung und die daraus resultierenden technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen für eine Anlage geben.

Es muss vor Aufnahme der Arbeit vom Arbeitgeber erstellt werden und mindestens folgende Informationen enthalten:

- Ermittlung und Bewertung der Explosionsrisiken
- Angabe der getroffenen Explosionsschutzmaßnahmen
- Angabe der Zoneneinteilung
- Angaben über Gestaltung, Betrieb und Wartung der verwendeten Arbeitsmittel und Warneinrichtungen.

Ex-Sachverständige, Gewerbeaufsichtsamt, TÜV oder die Berufsgenossenschaft unterstützen bei der Erstellung des Explosionsschutzdokumentes.

**Schritt 5:
Primäre und sekundäre Explosionschutzmaßnahmen treffen**

Seite 19



Primäre Explosionsschutzmaßnahmen verhindern das Entstehen und die Ausbreitung einer explosionsfähigen Atmosphäre.

Dazu können beispielsweise folgende Maßnahmen ergriffen werden:

- Verdünnungslüftung
- Absaugung
- Vermeidung brennbarer Stoffe

Sekundäre Explosionsschutzmaßnahmen vermeiden die Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre. Dazu dienen Zündschutzmaßnahmen in elektrischen und nicht-elektrischen Betriebsmitteln.

**Schritt 6:
In welche Zonen lassen sich die Bereiche mit explosionsfähiger Atmosphäre einteilen?**

Seite 17

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens von explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt.

MAICO-Ventilatoren lassen sich in Zone 1 und Zone 2 einsetzen:

- Zone 1:
Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.
- Zone 2:
Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.

**Schritt 7:
Kann die Motor-Zündschutzart "e" erhöhte Sicherheit verwendet werden?**

Seite 27

Lässt sich die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht verhindern, so ist die Entzündung dieser explosionsfähigen Atmosphäre zu vermeiden.

Mögliche Zündquellen sind z. B.:

- Elektrische Anlagen
- Heiße Oberflächen
- Mechanisch erzeugte Funken
- Flammen und heiße Gase

Elektrische Betriebsmittel können in verschiedenen Zündschutzarten ausgeführt werden. MAICO-Ventilatoromotoren für explosionsgefährdete Bereiche haben die Zündschutzart erhöhte Sicherheit "e". Dies bedeutet, es sind am Motor Maßnahmen getroffen, um mit einem Grad an Sicherheit zu verhindern, dass unzulässig hohe Temperaturen sowie Funken im Inneren auftreten.

**Schritt 8:
Vorliegende Temperaturklasse sowie maximale Fördermittel- und Umgebungstemperatur klären?**

Seite 13

Die Zündtemperatur einer explosionsfähigen Atmosphäre ist die niedrigste Temperatur einer erhitzten Oberfläche, an der die Entzündung eintritt. Die maximale Oberflächentemperatur eines Betriebsmittels (bei Ventilatoren der Motor) muss daher stets niedriger als die Zündtemperatur der herrschenden explosionsfähigen Atmosphäre sein. Die Temperaturklassen T1 bis T6 geben an, bis zu welcher Zündtemperatur ein Gerät eingesetzt werden darf.

MAICO-Ventilatoren sind je nach Produkttyp für verschiedene Temperaturklassen ausgelegt.

**Schritt 9:
Ventilatorauslegung**

Seite 29

Ausgehend vom Einbauort und dem Arbeitspunkt steht eine breite Palette von MAICO-Ventilatoren zur Auswahl. Ventilatoren für den Einbau in Rohrsysteme stehen genauso zur Verfügung wie Dach- und Wandventilatoren. Die verfügbaren Fördervolumina variieren dabei von 300 m³/h bis 11.000 m³/h.

**Schritt 10:
Ist die Bildung von explosionsfähiger Atmosphäre zuverlässig verhindert?**

Seite 28

Kritisch prüfen, ob trotz aller primären und sekundären Explosionsschutzmaßnahmen noch immer die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre droht. In diesem Falle müssen tertiäre Explosionsschutzmaßnahmen getroffen werden.

Diese sollen die Auswirkungen einer Explosion auf ein ungefährliches Maß reduzieren:

- Explosionsdruckfeste Bauweise
- Druckentlastung
- Explosionsunterdrückung

2. Einleitung

2.1. Rechtliche Grundlagen

Die Regelungen des Explosionsschutzes in Deutschland und in den anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft gehen von den bisherigen EG-Ex-Rahmenrichtlinien 76/117/EWG ff in neue EG-Richtlinien über. Damit wird im Europäischen Regelwerk der Explosionsschutz vollständig harmonisiert und die nationalen Verordnungen und Richtlinien den gesetzlichen Vorgaben innerhalb der Europäischen Gemeinschaft angepaßt.

Das neue Rechtssystem des europäischen Explosionsschutzes basiert auf zwei EG-Richtlinien:



- Richtlinie 94/9/EG:
Sie legt die Pflichten des Herstellers in Form von Beschaffenheitsanforderungen für elektrische und nichtelektrische Geräte sowie für Schutzsysteme fest.
- Richtlinie 1999/92/EG:
Sie regelt die Pflichten für den Betreiber (Arbeitgeber) in Form von Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit von Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können.

2.2. Pflichten des Herstellers



Grundsätzlich kann Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen nur durch enge Zusammenarbeit aller beteiligten Stellen (Hersteller, Errichter, Betreiber, Prüfstelle, Aufsichtsbehörde) gewährleistet werden. Der Hersteller analysiert und bewertet die von seinen Geräten ausgehenden Zündgefahren und trifft eine Zuordnung in die Gerätegruppen und Kategorien nach Richtlinie 94/9/EG, Anhang I.

- Explosionsgeschützte Ventilatoren von MAICO entsprechen der Gerätegruppe II, Kategorie 2 G und erfüllen bei fachgerechter Installation die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen.
- Im Rahmen eines Konformitätsbewertungsverfahrens werden die Voraussetzungen zur Anbringung des CE-Zeichens erfüllt.
- Die Geräte werden von einer unabhängigen Prüfstelle (benannten Stelle) geprüft und die Übereinstimmung mit den einschlägigen Vorschriften durch die EG-Baumusterprüfbescheinigung bestätigt.
- Nachweis eines geeigneten Qualitätssicherungssystems durch EG-Zertifikat.

2.3. Pflichten des Errichters und Betreibers

Die Richtlinie 1999/92/EG regelt die Pflichten des Betreibers bzw. Arbeitgebers, wenn mit dem Auftreten von explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen ist. Insbesondere sind darin folgende Themen behandelt, die im Explosionsschutzdokument (siehe Kapitel 7) dokumentiert werden.

Verhinderung und Schutz gegen Explosionen (Artikel 3)

- Verhinderung der Bildung explosionsfähiger Atmosphären
- Vermeidung der Zündung
- Abschwächung schädlicher Auswirkungen

Beurteilung der Explosionsrisiken (Artikel 4)

- Wie wahrscheinlich tritt explosionsfähige Atmosphäre auf?
- Wie lange ist explosionsfähige Atmosphäre vorhanden?
- Sind Zündquellen vorhanden?
- Beurteilung der Anlagen, der verwendeten Stoffe, Verfahren und möglichen Wechselwirkungen.

Treffen erforderlicher Maßnahmen für Arbeiten in explosionsgefährdeter Atmosphäre (Artikel 5)

- Die Gestaltung eines gefahrlosen Arbeitsumfeldes
- Gefahrlose Arbeit durch angemessene technische Überwachung

Koordinierungspflicht (Artikel 6)

- Subunternehmer tragen die Verantwortung für ihre Mitarbeiter
- Der Arbeitgeber von Mitarbeitern eines Subunternehmens koordiniert die Durchführung der Sicherheit und macht in seinem Explosionsschutzdokument (Artikel 8) genaue Angaben

Bereiche mit explosionsfähiger Atmosphäre (Artikel 7)

- Der Arbeitgeber teilt die Bereiche in Zonen ein
- Der Arbeitgeber stellt sicher, dass die Mindestvorschriften zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitszustandes der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können (Anhang II) angewendet werden
- Explosionsgefährdete Bereiche müssen gekennzeichnet werden

Explosionsschutzdokument (Artikel 8)

Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass ein Explosionsschutzdokument erstellt und auf dem letzten Stand gehalten wird.

Das Explosionsschutzdokument muss beinhalten,

- dass die Explosionsrisiken ermittelt und bewertet wurden,
- dass geeignete Schutzmaßnahmen getroffen wurden,
- welche Bereiche in Zonen eingeteilt sind,
- für welche Bereiche die Mindestvorschriften gemäß Richtlinie 1999/92/EG Anhang II gelten.

Vorschriften für bestehende Arbeitsmittel und -stätten (Artikel 9).

Ventilatoren und deren Zubehör, die vor dem 01.07.2003 eingebaut wurden, dürfen weiterhin betrieben werden.

2.4. Relevanz der EU-Richtlinien für MAICO-Ventilatoren



Alle von MAICO nach dem 01.07.03 vertriebenen Geräte sind baumustergeprüft und entsprechen damit den aktuellsten Vorschriften.

Alle von MAICO vertriebenen Geräte, die vor dem 01.07.03 eingebaut wurden, dürfen über diesen Termin hinaus ohne zeitliche Beschränkung weiter betrieben werden.

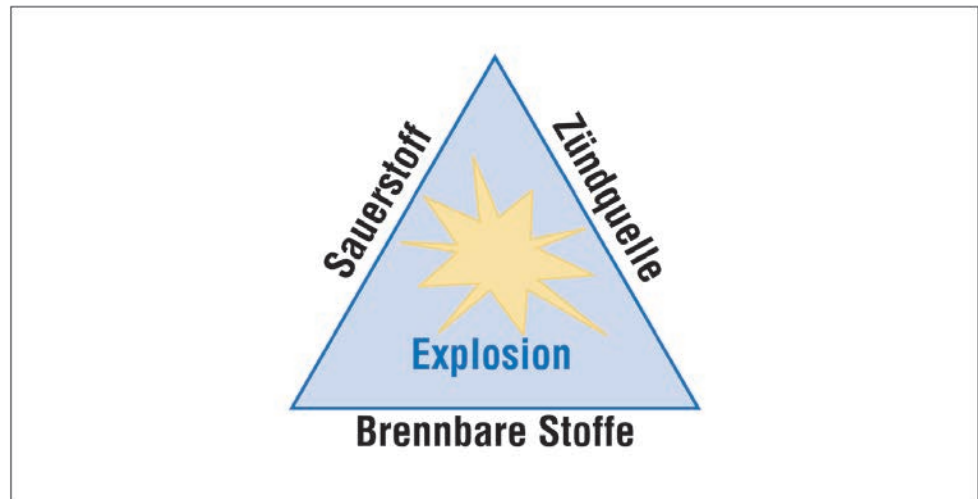
3. Explosionsfähige Atmosphäre

3.1. Voraussetzungen für Explosionen

Eine Explosion kann nur dann stattfinden, wenn an einem Ort gleichzeitig auftreten:



- Brennbare Stoffe, die mit Luft eine explosionsfähige Atmosphäre bilden können
- Luft oder Sauerstoff
- Zündquelle



3.2. Brennbare Stoffe

Voraussetzung für die Entstehung einer Explosion ist, dass brennbare Stoffe im Arbeits- bzw. Produktionsprozess vorhanden sind. Das heißt, dass mindestens eine brennbare Substanz als Ausgangs- bzw. Hilfsstoff eingesetzt wird, als Rest-, Zwischen- oder Endprodukt entsteht oder bei einer betriebsüblichen Störung gebildet werden kann.

Beispiel: Brennbare Stoffe können auch ungewollt auftreten, z. B. bei der Lagerung schwacher Säuren oder Laugen in Metallbehältern. Hier kann sich Wasserstoff bilden und als Gas ansammeln.

Generell sind alle Stoffe als brennbar anzusehen, die zu einer exothermen Oxidationsreaktion fähig sind. Hierunter fallen insbesondere alle Stoffe, die bereits nach der Stoffrichtlinie RL 67/548/EWG als entzündlich, leichtentzündlich oder hochentzündlich eingestuft und gekennzeichnet sind.

die Schutzart gelten.

Brennbare Gase	Brennbare Flüssigkeiten	Stäube brennbarer Feststoffe
<ul style="list-style-type: none"> - Flüssiggas (Butan, Buten, Propan, Propan) - Erdgas - Verbrennungsgase (z. B. Kohlenmonoxid oder Methan) - gasförmige brennbare Chemikalien (z. B. Acetylen, Ethylenoxid, Vinylchlorid) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lösungsmittel - Treibstoffe - Erd-, Heiz-, Schmier- oder Altöle - Lacke - wasserunlösliche sowie wasserlösliche Chemikalien 	<ul style="list-style-type: none"> - Kohle - Holz - Nahrungs- und Futtermittel (z. B. Zucker, Mehl, oder Getreide) - Kunststoffe - Metalle - Chemikalien

Es gibt eine Reihe von Stoffen, die unter normalen Bedingungen nur schwer zu entzünden sind, aber bei besonders kleiner Teilchengröße oder ausreichend hoher Zündenergie im Gemisch mit Luft explosionsfähig sind (z. B. Metallstäube, Aerosole). [EXAM]

Die Zündfähigkeit einer explosionsfähigen Atmosphäre ist eine stoffabhängige Eigenschaft. Zur Unterscheidung der Gefährlichkeit sind Gase und Dämpfe in 4 Explosionsgruppen unterteilt: I, IIA, IIB und IIC. Die Zündfähigkeit und damit die Gefährlichkeit nimmt von der Explosionsgruppe IIA über IIB bis IIC zu. Die Explosionsgruppe I tritt ausschließlich im Bergbau auf.

Die Einleitung ist insbesondere für elektrische Betriebsmittel mit den Zündschutzarten Druckfeste Kapselung "d" und Eigensicherheit "i" von Bedeutung. [EXAM]

Explosionsgruppe	Brennbare Stoffe
I	Methan
IIA	Aceton, Benzin, Heizöl
IIB	Stadtgas, Ethylen
IIC	Wasserstoff, Acetylen

3.3. Explosionsfähige Atmosphäre

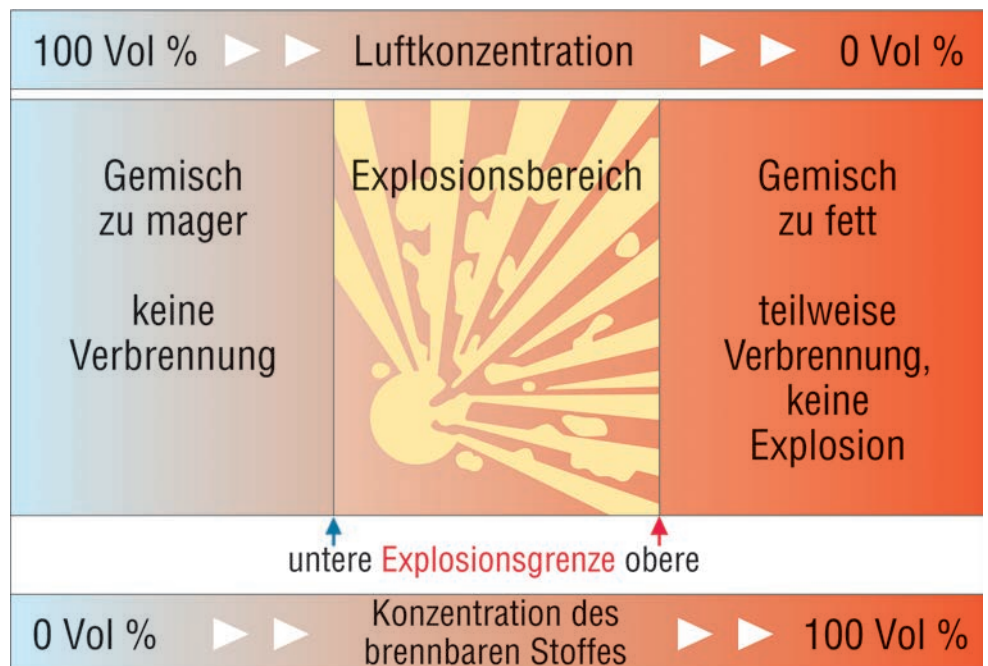


Eine explosionsfähige Atmosphäre ist ein Gemisch aus Luft oder Sauerstoff mit brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen.

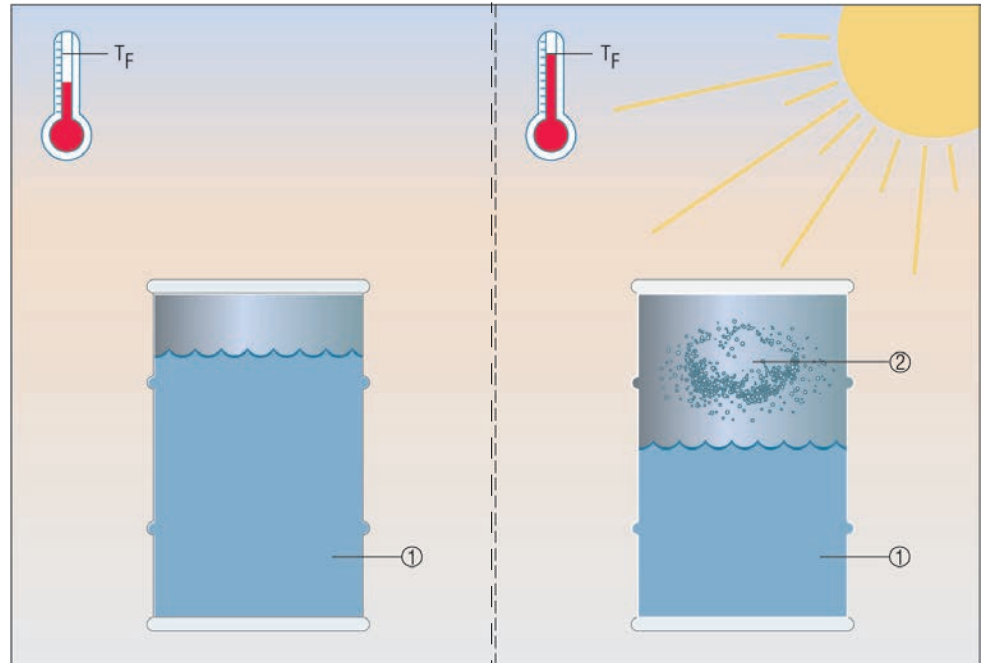
Bei Entzündung setzt sich die Verbrennung auf das gesamte unverbrannte Gemisch fort.

Ein explosionsgefährdeter Bereich ist ein Ort, an dem eine explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann. Zur Explosion kann es nur kommen, wenn die Konzentration des brennbaren Stoffes in der Luft sich in einem bestimmten Bereich bewegt. Dieser sog. "Explosionsbereich" hängt sehr stark vom brennbaren Stoff ab.

Der Explosionsbereich wird durch eine untere (UEG) und obere (OEG) Konzentrationsgrenze beschränkt. Eine Explosion kann stattfinden, wenn die Konzentration sich zwischen unterer und oberer Grenzkonzentration bewegt. So kann sich z. B. im Inneren eines teilweise gefüllten Benzintanks eine explosionsfähige Atmosphäre bilden. Ein voller Benzintank stellt jedoch keine Gefahr dar, da die obere Konzentrationsgrenze überschritten ist.



Über brennbaren Flüssigkeiten kann durch Verdunsten eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen. Die niedrigste Temperatur, bei der sich unter vorgeschriebenen Normbedingungen über einer Flüssigkeit ein sofort entflammables Gas- oder Dampf-Luftgemisch bildet, nennt man Flammpunkt. Wenn die maximal auftretende Raumtemperatur über dem Flammpunkt einer brennbaren Flüssigkeit liegt, so kann sich eine explosionsfähige Atmosphäre bilden. [EXAM]



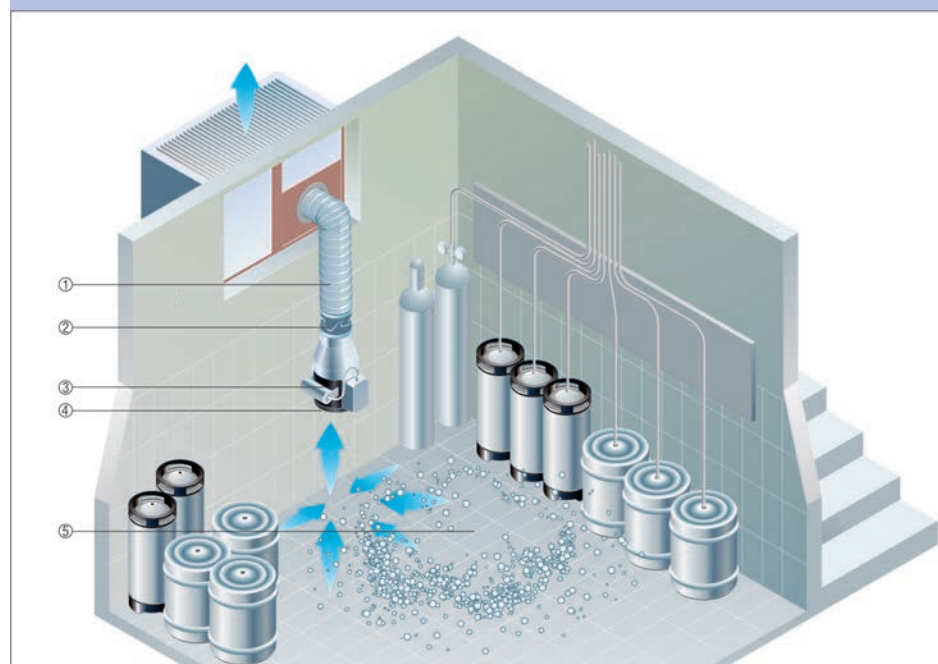
T_F - Flammpunkt ① Brennbare Flüssigkeit ② Explosionsfähige Atmosphäre



Einsatzbeispiel:

ERM Ex e zur Entlüftung von Lagerräumen mit explosionsfähiger Atmosphäre

Um die Konzentration von brennbaren Gasen unter die untere Explosionsgrenze zu bringen kann man MAICO-Ventilatoren zur Entlüftung einsetzen. Dadurch wird die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre zuverlässig verhindert. Im dargestellten Beispiel saugt ein Ventilator ERM Ex e Gase ab, die schwerer als Luft sind. Daher ist er in Bodennähe angeordnet.



① Lüftungsleitung, bauseitig ② Befestigungsmanschette ELM ... Ex ③ Ventilator ERM Ex e
④ Schutzgitter SGM ... Ex ⑤ Explosionsfähige Atmosphäre

3.4. Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre

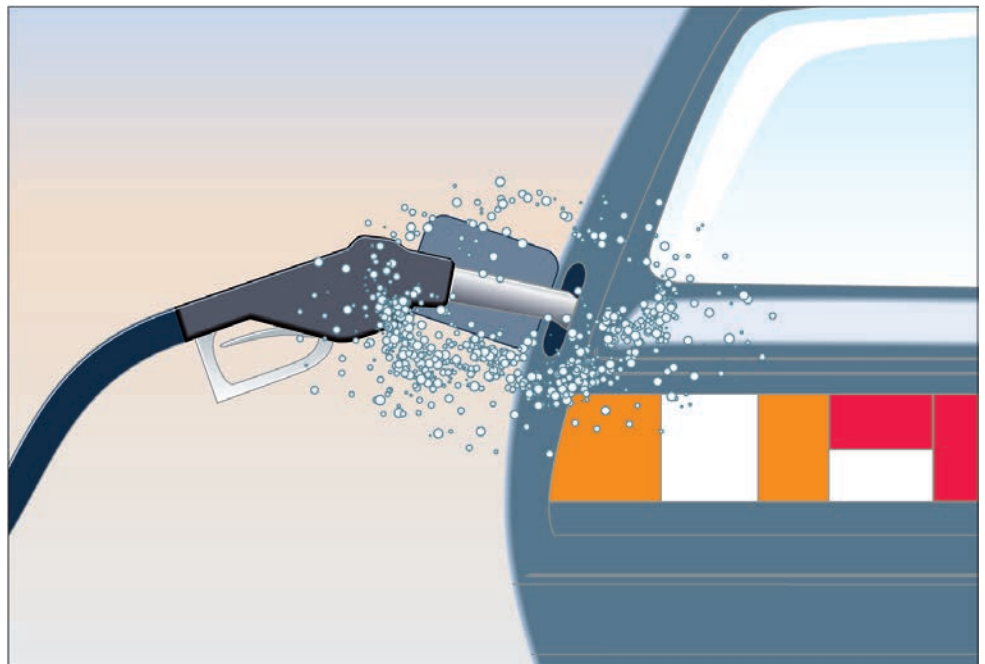
Eine explosionsfähige Atmosphäre kann im Prinzip bei der Produktion, Lagerung, Verarbeitung und Transport von brennbaren Stoffen entstehen [EXAM].

Gase:

- Leckagen an Gasflaschen oder Gasleitungen.

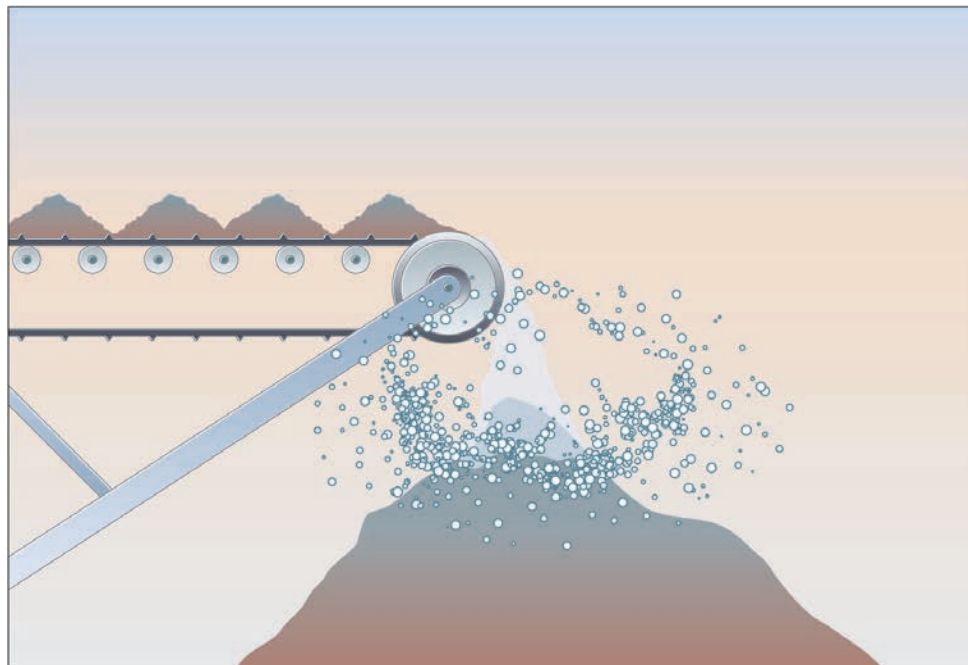
Flüssigkeiten:

- Verdunstung brennbarer Flüssigkeiten bei Temperaturen oberhalb des Flammpunkts.
- Versprühen, Verspritzen, Aufreißen eines Flüssigkeitsstrahls. Wird die Flüssigkeit in Tröpfchen verteilt, so kann sich auch bei Umgebungstemperaturen unterhalb des Flammpunktes eine explosionsfähige Atmosphäre bilden.
- Leckage an Flüssigkeitsleitungen.
- Treten Leckagen an der Umschließung brennbarer Flüssigkeiten mit hohen Überdrücken auf, kann die Flüssigkeit abhängig von Leckgröße und Überdruck herausspritzen und explosionsfähige Nebel bilden. Diese können anschließend in explosionsfähige Dämpfe übergehen.



Stäube:

- Mahlen oder Sieben
- Fördern, Füllen oder Entleeren
- Trocknen
- Aufwirbelung von Staub

**Einsatzbeispiel:****Wandventilatoren zur Entlüftung**

Die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre aus brennbaren Flüssigkeiten kann durch eine Absaugung vermieden werden. Dazu wird am Ort des Entstehens das Luft-/Gas-Gemisch mit Wandventilatoren DZQ ... Ex e abgesaugt.



① Außengitter MLA oder MLZ

② Explosionsfähige Atmosphäre

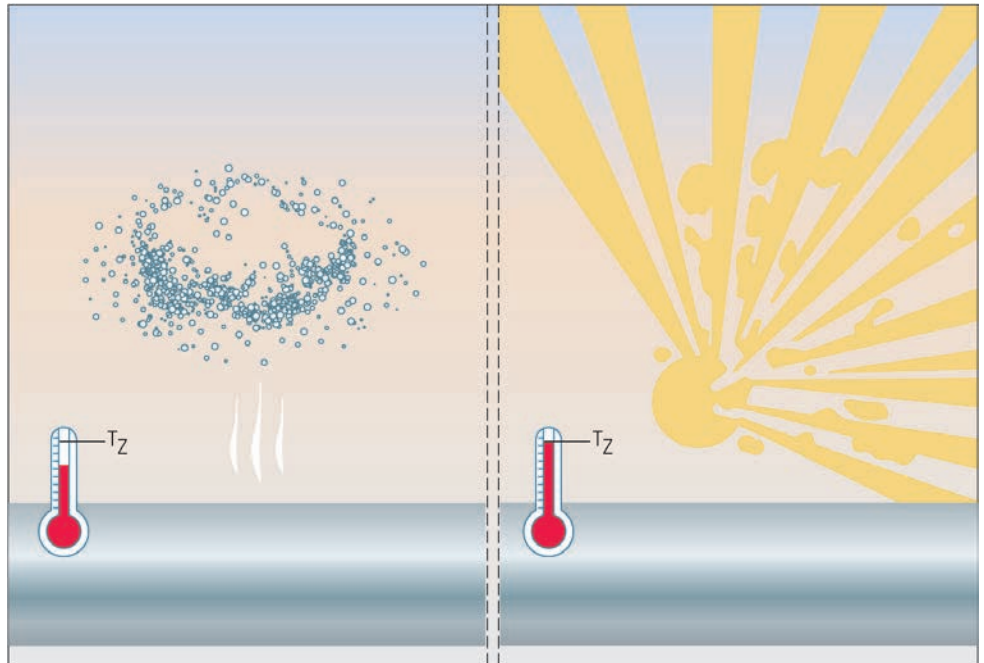
③ Ventilator EZQ ... E Ex e oder DZQ ... Ex e

3.5. Temperaturklassen

Die Zündtemperatur ist die niedrigste Temperatur einer Oberfläche, z. B. von Elektromotoren, bei der sich eine explosionsfähige Atmosphäre an dieser Oberfläche entzündet.

Über ihre Zündtemperaturen lassen sich explosionsfähige Stoffe in Temperaturklassen einteilen.

Die maximale Oberflächentemperatur eines Betriebsmittels (bei Ventilatoren der Motor) muss immer niedriger sein als die Zündtemperatur der explosionsfähigen Atmosphäre, in dem es eingesetzt wird.



T_z - Zündtemperatur

Maximale Oberflächentemperatur des Betriebsmittels [°C]	Zündtemperatur der explosionsfähigen Atmosphäre [°C]	Temperaturklasse
450	$T_{Zünd} > 450$	T1
300	$300 < T_{Zünd} < 450$	T2
200	$200 < T_{Zünd} < 300$	T3
135	$135 < T_{Zünd} < 200$	T4
100	$100 < T_{Zünd} < 135$	T5
85	$85 < T_{Zünd} < 100$	T6

Betriebsmittel, die einer höheren Temperaturklasse entsprechen (z. B. T4), sind für Anwendungen, in denen eine niedrigere Temperaturklasse gefordert wird (z. B. T2 oder T3) zulässig.

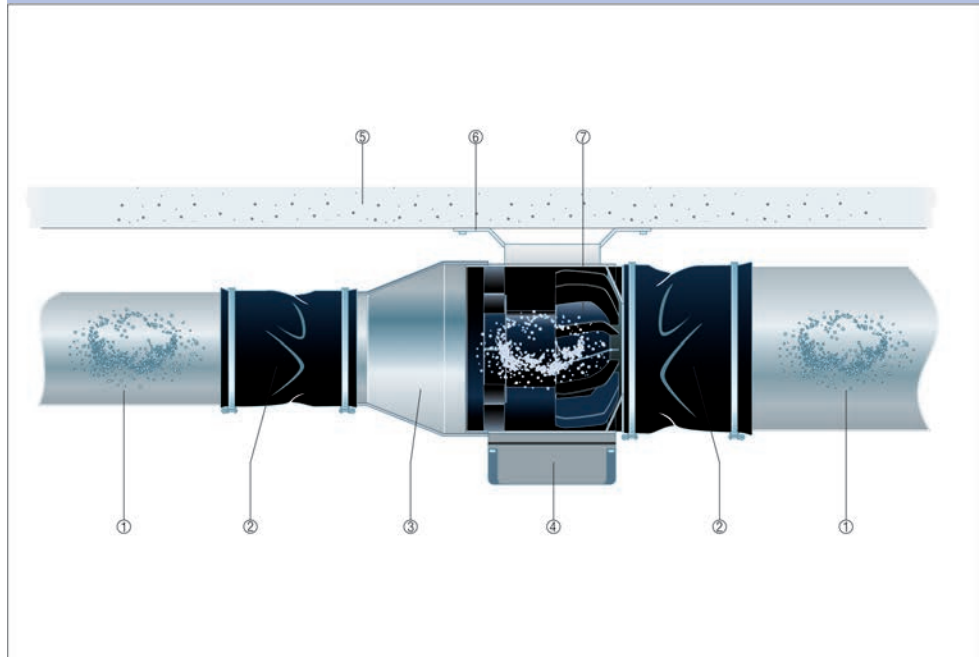
Beispiel:

Ein Elektromotor mit einer Oberflächentemperatur von 175 °C darf in der explosionsfähigen Atmosphäre der Temperaturklasse T1, T2 und T3 verwendet werden.



**Einsatzbeispiel:
Fördermedien des ERM 22 Ex e**

Der Ventilator ERM 22 Ex e ist für die Temperaturklassen T1 - T3 zugelassen. Daher darf mit ihm eine explosionsfähige Atmosphäre mit einer Zündtemperatur höher als 200 °C gefördert werden. Daher dürfen beispielsweise die Dämpfe von Benzin, Diesel oder Heizöl mit diesem Ventilator gefördert werden.



- ① Lüftungsleitung, bauseitig
- ② Elastische Manschette ELM-Ex
- ③ Reduzierstück REM-Ex
- ④ Klemmenkasten
- ⑤ Decke, Träger
- ⑥ Befestigungsfuß FUM
- ⑦ Ventilator ERM 22 Ex e

Folgende Tabelle ordnet eine Reihe von brennbaren Gasen einer Temperaturklasse und Explosionsgruppe zu.

Temperaturklasse \ Explosionsgruppe	I	IIA	IIB	IIC
T1	Methan	Aceton Ethan Propan	Stadtgas	Wasserstoff
T2		n-Butan n-Butylalkohol Ethylalkohol	Ethylen	Acetylen
T3		Heizöl Diesel Benzin		
T4		Acetaldehyd Ethylether		
T5				
T6				Schwefelkohlenstoff

3.6. Kenngrößen einer explosionsfähigen Atmosphäre

Eine explosionsfähige Atmosphäre kennzeichnet sich durch:

- den enthaltenen explosionsfähigen Stoff
- dessen Konzentration
- die Flamm- und Zündtemperatur
- die Temperaturklasse

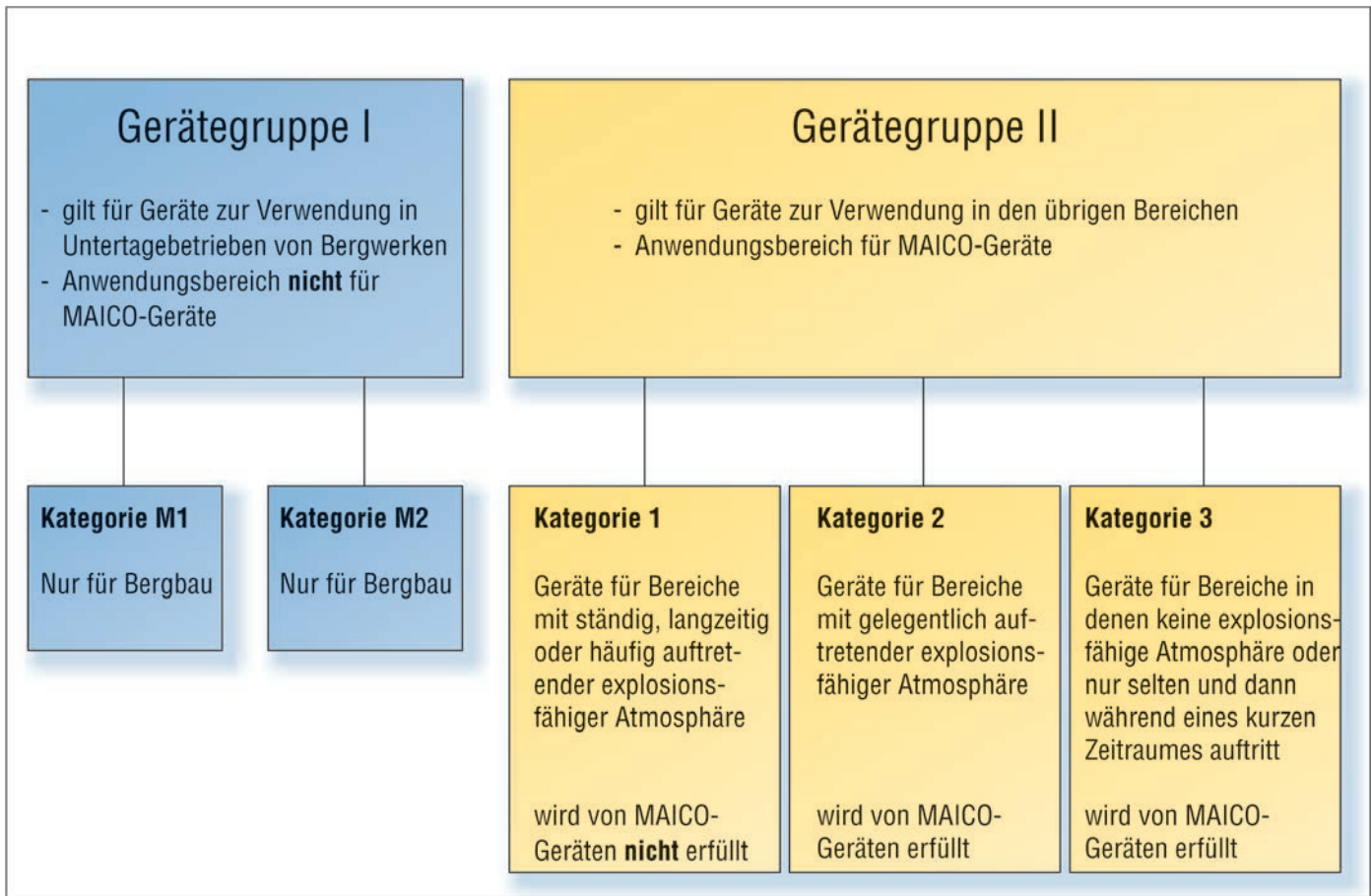
Zur Beurteilung des Explosionsrisikos und der zugehörigen Explosionsschutzmaßnahmen müssen diese Kenngrößen bekannt sein.

4. Kenngrößen von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen

4.1. Gerätegruppen und Geräte-kategorien

Elektrische Betriebsmittel für den Einsatz in explosionsgefährdeter Atmosphäre gliedern sich in 2 Gerätegruppen:

- Gruppe I:
Elektrische Betriebsmittel im grubengasgefährdeten unter Tage Einsatz (nicht im MAICO-Produktprogramm enthalten).
- Gruppe II:
Elektrische Betriebsmittel in allen anderen explosionsgefährdeten Bereichen. Diese gliedern sich weiterhin nach Gefährdung in 3 Kategorien.



Geräte der Gerätegruppe II sind zusätzlich mit einem Buchstaben, der die Zustandsform der Atmosphäre kennzeichnet, versehen:

- G - für Bereiche, in denen explosionsfähige Gas-, Dampf-, Nebel-, Luft-Gemische vorhanden sind - Anwendungsbereiche für MAICO-Geräte.
- D - für Bereiche, in denen Staub mit Luft eine explosionsfähige Atmosphäre bilden kann - keine Anwendungsbereiche für MAICO-Geräte.

4.2. Zoneneinteilung

Explosionsfähige Bereiche werden je nach Häufigkeit des Auftretens explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen eingeteilt. Weiterhin wird nach dem Aggregatzustand des brennbaren Stoffs zwischen Gas / Dampf und Staub unterschieden. [EXAM]

Zone	Aggregatzustand des brennbaren Stoffs	Häufigkeit des Auftretens explosionsfähiger Atmosphäre
0	Gas, Dampf, Nebel	ständig, langfristig oder häufig
1	Gas, Dampf, Nebel	gelegentlich
2	Gas, Dampf, Nebel	selten und kurzzeitig
20	Staub	ständig, langfristig oder häufig
21	Staub	gelegentlich
22	Staub	selten und kurzzeitig

Betriebsmittel für Zone 1 dürfen auch in Zone 2 verwendet werden.

Alle MAICO-Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen dürfen in den Zonen 1 und 2 verwendet werden.



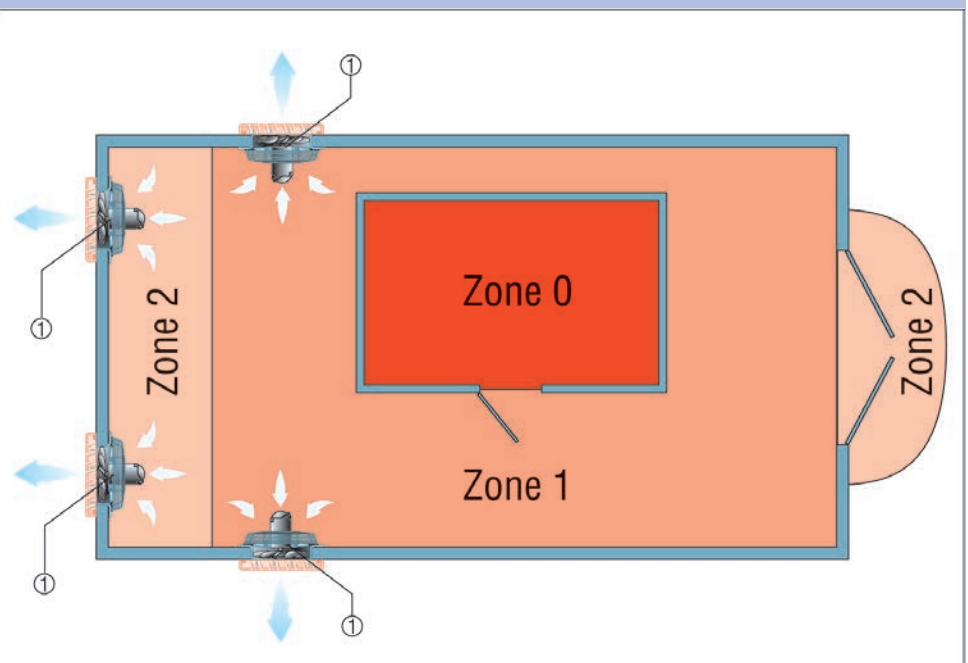
Einsatzbeispiel:

MAICO-Ventilatoren in Zone 1 und Zone 2

In der dargestellten Produktions- und Lagerstätte wurde vom Betreiber die Einteilung in Zone 0, Zone 1 und Zone 2 vorgenommen.

Durch permanente Querlüftung wird die Konzentration der brennbaren Stoffe in der Raumluft verringert. Damit sinkt die Explosionsgefahr.

Daher sind in der Zone 1 und Zone 2 MAICO-Wandventilatoren EZQ ... E Ex e oder DZQ ... Ex e eingebaut.



① Wandventilatoren EZQ ... E Ex e oder DZQ ... Ex e

Zone 0 - MAICO-Ventilatoren **nicht** geeignet

Zone 1 - MAICO-Ventilatoren geeignet

Zone 2 - MAICO-Ventilatoren geeignet

5. Explosionsschutz

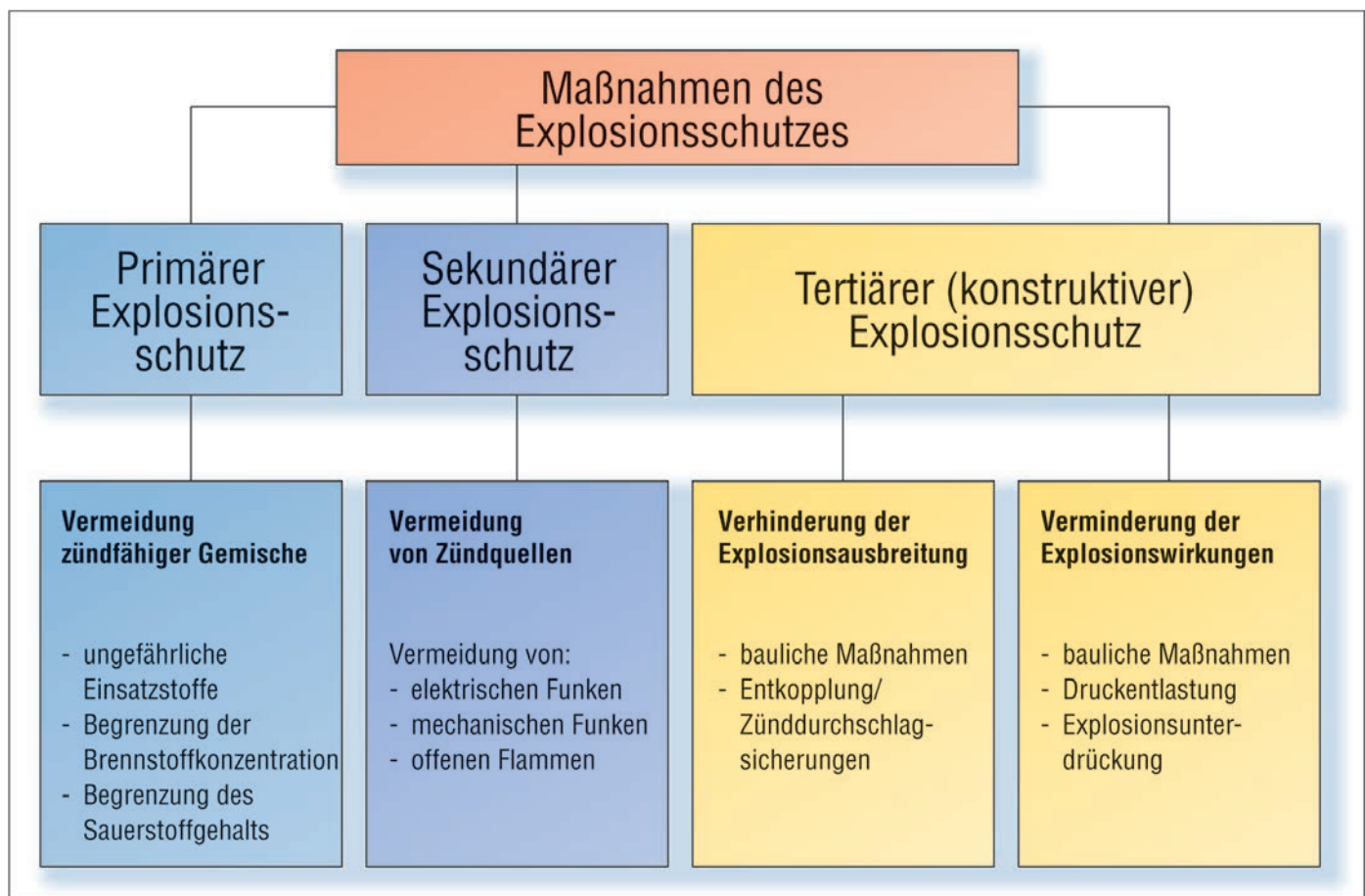
5.1. Maßnahmen zum Explosionsschutz

Man unterscheidet 3 Stufen des Explosionsschutzes:

- Primärer Explosionsschutz: Bildung explosionsfähiger Atmosphären vermeiden
- Sekundärer Explosionsschutz: Vermeidung von Zündquellen.
- Tertiärer Explosionsschutz: Verhinderung der Explosionsausbreitung und Minderung der Explosionswirkung.

Es gilt das Konzept des integrierten Explosionsschutzes:

Maßnahmen zur Vermeidung explosionsfähiger Atmosphären sind vorrangig zu ergreifen. Nur wenn trotz aller Schutzmaßnahmen die Bildung einer solchen explosionsfähigen Atmosphäre nicht verhindert werden kann, müssen Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen ergriffen werden. Wenn auch dies nicht sicher ausgeschlossen werden kann, müssen Maßnahmen zur Verhinderung der Explosionsausbreitung getroffen werden.



5.2. Primärer Explosionsschutz

Es gibt eine Reihe von Maßnahmen, um die Bildung einer explosionsgefährlichen Atmosphäre zu vermeiden:

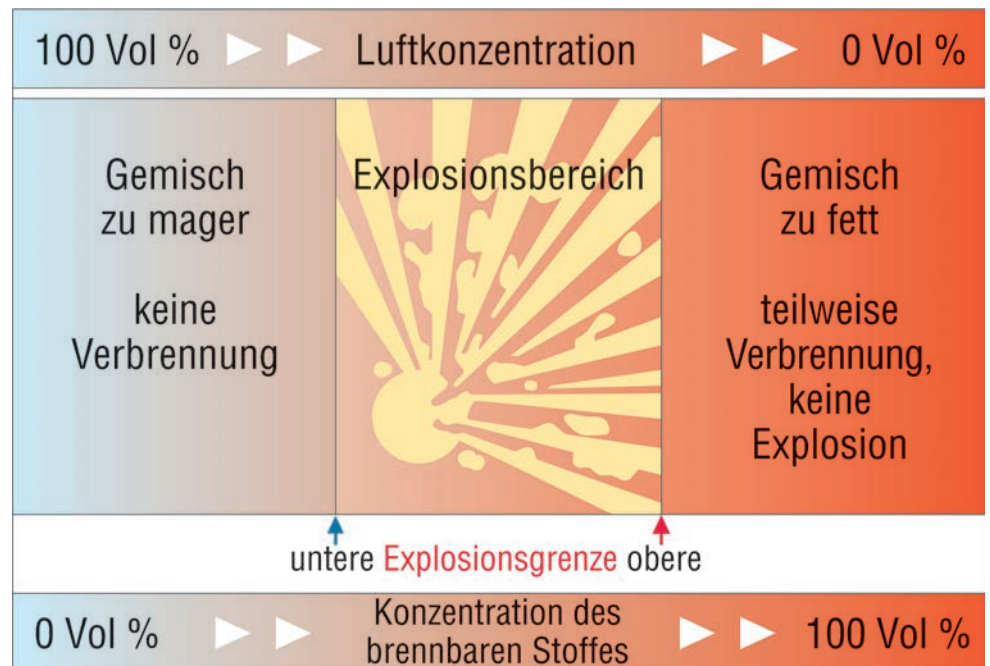
- Lüftung (Absaugung, Verdünnungslüftung) (siehe Seite 19)
- Ersatz der brennbaren Stoffe durch ungefährlichere (siehe Seite 24)
- Inertisierung (siehe Seite 25)

5.3. Lüftung als zentrale Maßnahme des primären Explosionsschutz



Lässt sich der Austritt von brennbaren Stoffen nicht verhindern, so kann die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre oft durch entsprechende Lüftungsmaßnahmen vermieden werden. Denn Gase und Stäube sind nur innerhalb gewisser Konzentrationsgrenzen im Gemisch mit Luft explosionsfähig.

Oft gelingt es durch entsprechende Lüftungsanlagen die Konzentration unter die untere Explosionsgrenze zu bringen. Damit wird zuverlässig die Bildung einer explosionsgefährlichen Atmosphäre verhindert. Auf jeden Fall wird die Wahrscheinlichkeit deren Auftretens vermindert oder die Abmessungen der explosionsgefährdeten Bereiche (Zonen) verringert.



5.4. Anwendungen für Lüftungsanlagen in explosionsgefährdeten Bereichen

Typische Anwendungsfälle für Lüftungsanlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind:

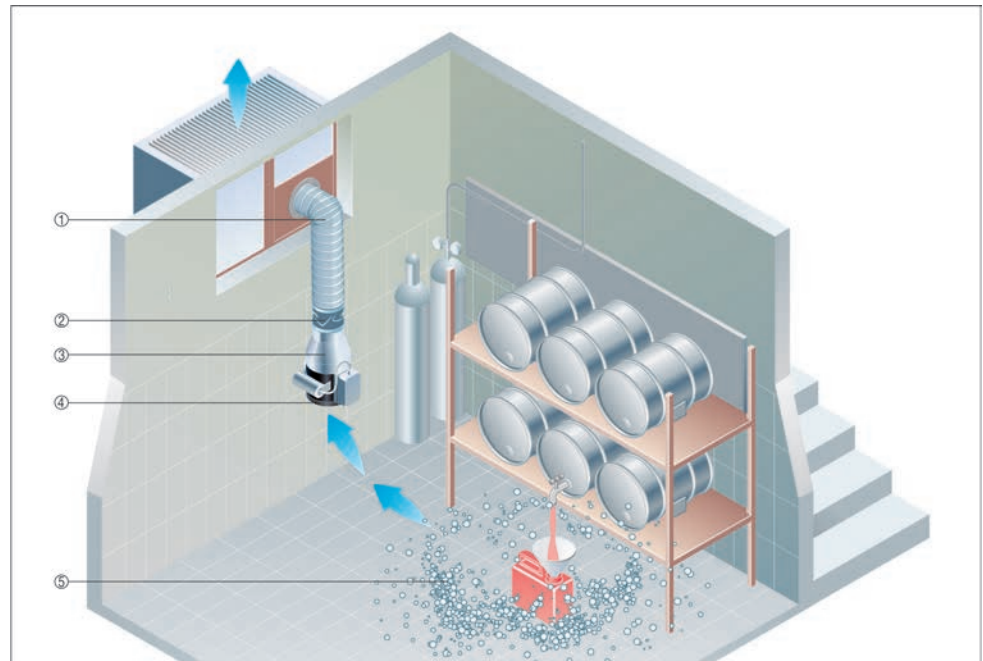
- Lagerräume
- Verfahrenstechnische Anwendungen
- Werkstätten
- Petrochemie
- Batterieräume
- Labore

Grundsätzlich ist hier immer zunächst ein Entlüftungssystem notwendig um die brennbaren Gase, Dämpfe oder Nebel der explosionsfähigen Atmosphäre aus dem Gebäude zu transportieren.

Je nach Anwendung ist ein zusätzliches Belüftungssystem notwendig. Andernfalls genügt das selbständige Nachströmen von Zuluft über die Lüftungsgitter oder -klappen.

Absaugung

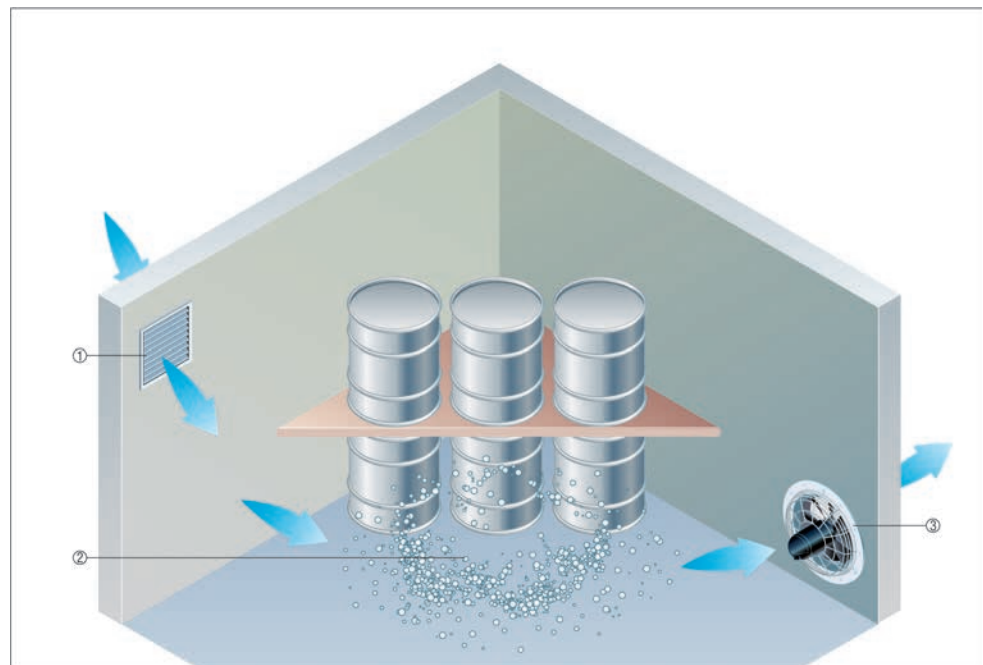
Durch Absaugung an der Austrittsstelle (z. B. Randabsaugung an offenen Behältern) wird verhindert, dass explosionsfähige Stoffe in den Raum verteilt werden.



- ① Lüftungsleitung, bauseitig
- ② Befestigungsmanschette ELM ... Ex
- ③ Ventilator ERM ... Ex e
- ④ Schutzgitter SGM ... Ex
- ⑤ Explosionsfähige Atmosphäre

Verdünnungslüftung

Durch Verteilung in der Luft wird die Konzentration brennbarer Stoffe soweit herabgesetzt, dass die untere Explosionsgrenze unterschritten wird. Die untere Explosionsgrenze ist der untere Grenzwert der Konzentration eines brennbaren Stoffes in einem Gemisch von Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben, unterhalb dessen sich nach dem Zünden eine von der Zündquelle unabhängige Flamme gerade nicht mehr selbständig fortpflanzen kann (EN 1127-1).



- ① Außengitter MLA oder MLZ
- ② Explosionsfähige Atmosphäre
- ③ Ventilator EZQ ... E Ex e oder DZQ ... Ex e

5.5. Technische Umsetzung von Lüftungsanlagen in explosionsgefährdeten Bereichen

Erfahrungsgemäß sollten in explosionsgefährdeten Bereichen Luftwechselraten von mindestens 5 1/h angestrebt werden. Die jeweiligen Werte für den konkreten Einzelfall werden durch Vorschriften der Berufsgenossenschaften oder entsprechende Regelungen vorgegeben.



Darüber hinaus muss sichergestellt sein, dass die Luftgrenzwerte (z. B. MAK-Werte) sämtlicher auftretender Gase, Dämpfe und Nebel eingehalten werden.

Dazu empfiehlt es sich oft, zusätzlich zur Absaugung bzw. zum Abluftsystem ein System zur aktiven Belüftung der betreffenden Räume mit Ventilatoren einzubauen. Durch geeignete Regelung der Luftströme für Außen- und Fortluft kann dabei nach Bedarf ein geringer Über- oder Unterdruck erzeugt werden. In Räumen mit explosionsgefährdeten Bereich sollte grundsätzlich immer ein Unterdruck herrschen.

Daher sollte der Massenstrom im Zuluftstrang kleiner sein als im Abluftstrang.

Je nach Anwendungsfall gibt es zahlreiche verschiedene Möglichkeiten die Zu- und Abluftventilatoren, die Lüftungsleitungen, die Zu- und Abluftöffnungen etc. anzuordnen.

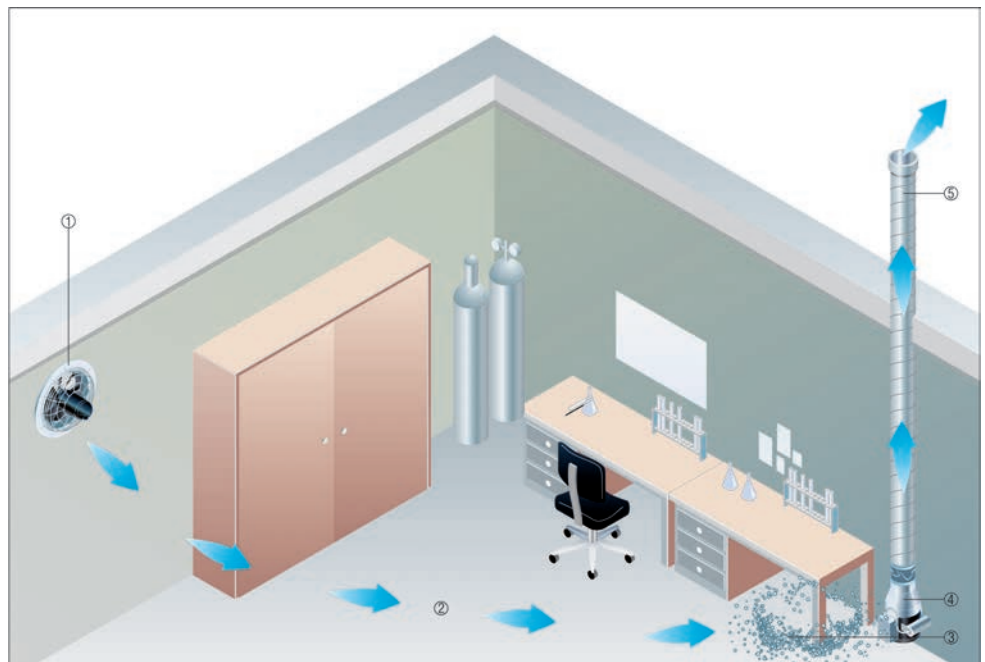
Für eine wirksame Lüftung haben sich eine Reihe von technischen Maßnahmen bewährt:

Querlüftung

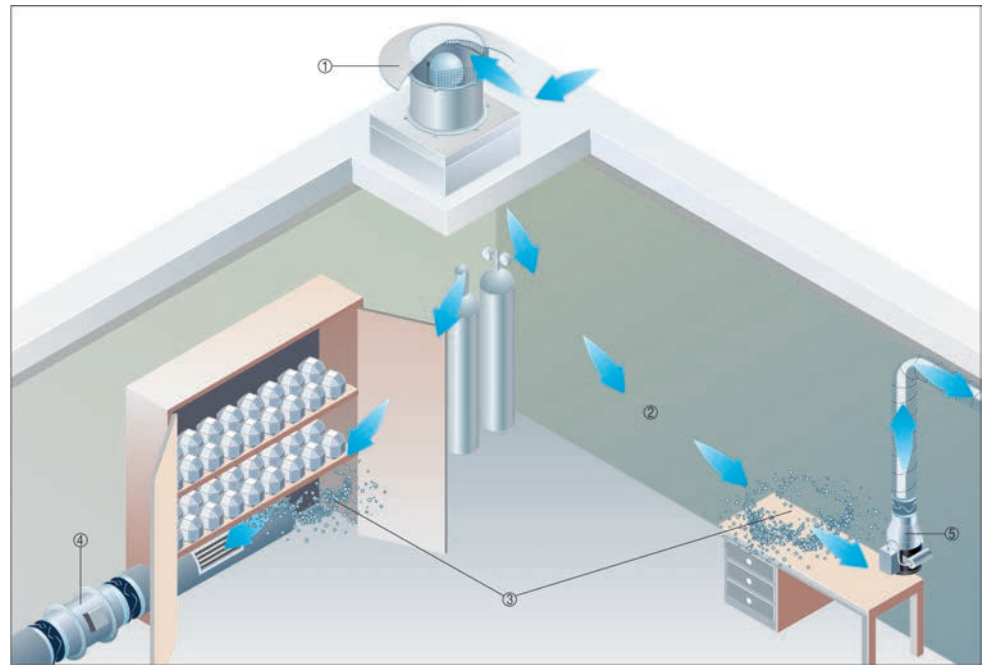
Bei der Querlüftung strömt die Zuluft durch den ganzen Raum bevor sie wieder abgesaugt wird.

Dabei die Zuluft in Deckennähe parallel zur Decke einblasen. Durch die Induktionswirkung verteilt sich die Zuluft im ganzen Raum.

Abluft in Bodennähe absaugen, da die meisten brennbaren Gase und Dämpfe schwere als Luft sind. Ausnahme Wasserstoff, welcher sich unter der Decke sammelt (siehe dazu „Einsatzbeispiel Querlüftung in Batterieräumen“).



- ① Wandventilator EZQ ... E Ex e oder DZQ ... Ex e
- ② Luftströmung bei Querlüftung
- ③ Explosionsfähige Atmosphäre
- ④ Rohrventilator ERM ... Ex e
- ⑤ Fortluft



- ① Dachventilator DZD ... Ex e
- ② Luftströmung bei Querlüftung
- ③ Explosionsfähige Atmosphäre
- ④ Rohrventilator DZR ... Ex e
- ⑤ Rohrventilator ERM ... Ex e

In den oben dargestellten Anwendungen wird die Zuluft parallel zur Decke in den Raum eingeblasen. Während die Zuluft den Raum durchquert findet eine gute Durchmischung mit der vorhandenen Raumluft statt. Die Absaugung erfolgt anschließend entweder direkt am Arbeitsplatz, in einem Gefahrgutschrank mit direkt angeschlossener Entlüftung oder generell durch Abluftventilatoren in Bodennähe.

Zu- und Abluftöffnungen

Die Zuluft durch sog. Querlüftung einbringen, um möglichst wenig Verwirbelungen auszulösen.

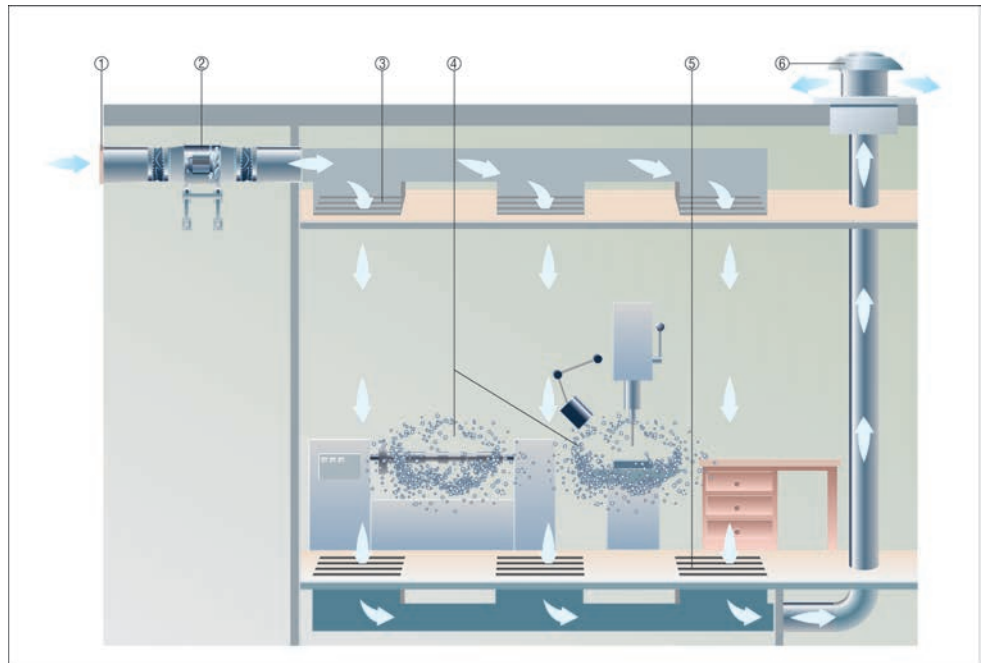
Um die Druckverluste an der Zuluftöffnung möglichst gering zu halten, sollte der freie Querschnitt der Zuluftöffnung mindestens das 3- bis 4-fache des Ventilatorquerschnitts betragen. Dies kann durch eine entsprechend groß dimensionierte Öffnung oder durch mehrere kleinere erfolgen.

Als Außengitter bieten sich die MAICO-Außengitter MLA und MLZ in den Baugrößen 20 bis 50 an.

Bei Außenklappen empfiehlt MAICO die selbsttätige Verschlusskappe AS in den Baugrößen 20 bis 60. Die Verschlusskappe RS darf nur dann eingesetzt werden, wenn der zugehörige Stellmotor MS 2 außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs montiert wird.

Darüber hinaus bietet Ihnen MAICO ein umfangreiches Sortiment an Systemkomponenten und Zubehör für Lüftungsanlagen in explosionsgefährdeten Bereichen.



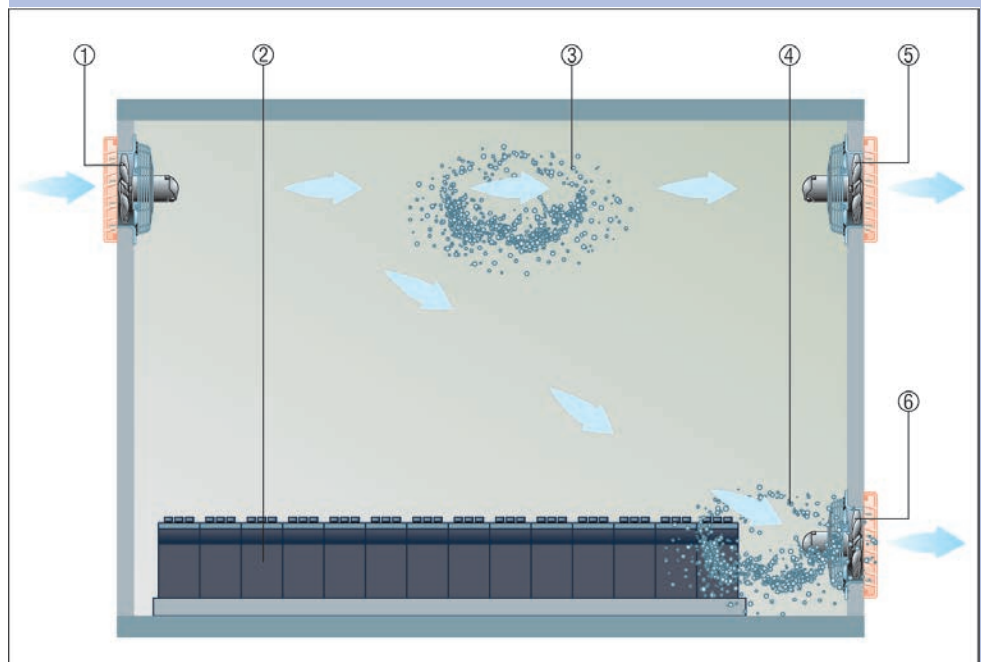


- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ① Außengitter MLA oder MLZ | ② Rohrventilator DZR ... Ex e | ③ Einlassöffnung für Zuluft |
| ④ Explosionsfähige Atmosphäre | ⑤ Auslassöffnung für Abluft | ⑥ Dachventilator DZD ... Ex e |

Einsatzbeispiel: Querlüftung in Batterieräumen

In Batterieräumen entsteht beim Laden der Zellen Wasserstoff, der sich unter der Decke sammelt. Gleichzeitig bilden sich bei Bleibatterien in Bodennähe Schwefelsäurenebel. Beides muss abgesaugt werden.

Dazu das Entlüftungssystem mit Abluftöffnungen sowohl in Fußboden- als auch in Deckenhöhe ausrüsten oder die Abluft direkt mit Wandventilatoren EZQ ... E Ex e oder DZQ ... Ex e absaugen. Zuluft wird über ein separates Belüftungssystem am entgegengesetzten Ende des Batterieraumes nachgeführt. Wenn möglich, bieten sich auch hier als einfachste Lösung Wandventilatoren EZQ ... E Ex e oder DZQ ... Ex e zum Einblasen von Außenluft an.



- | | |
|--|-----------------------------|
| ① Zuluftventilator EZQ 20 E Ex e / DZQ ... Ex e | ② Batterien auf Ladestation |
| ③ Explosionsfähige Atmosphäre (Wasserstoff) | ④ Schwefelsäurenebel |
| ⑤ Abluftventilator EZQ 20 E Ex e / DZQ ... Ex e zum Absaugen des Wasserstoffs | |
| ⑥ Abluftventilator EZQ 20 E Ex e / DZQ ... Ex e zum Absaugen des Schwefelsäurenebels | |

Abluft- / Absauganlage

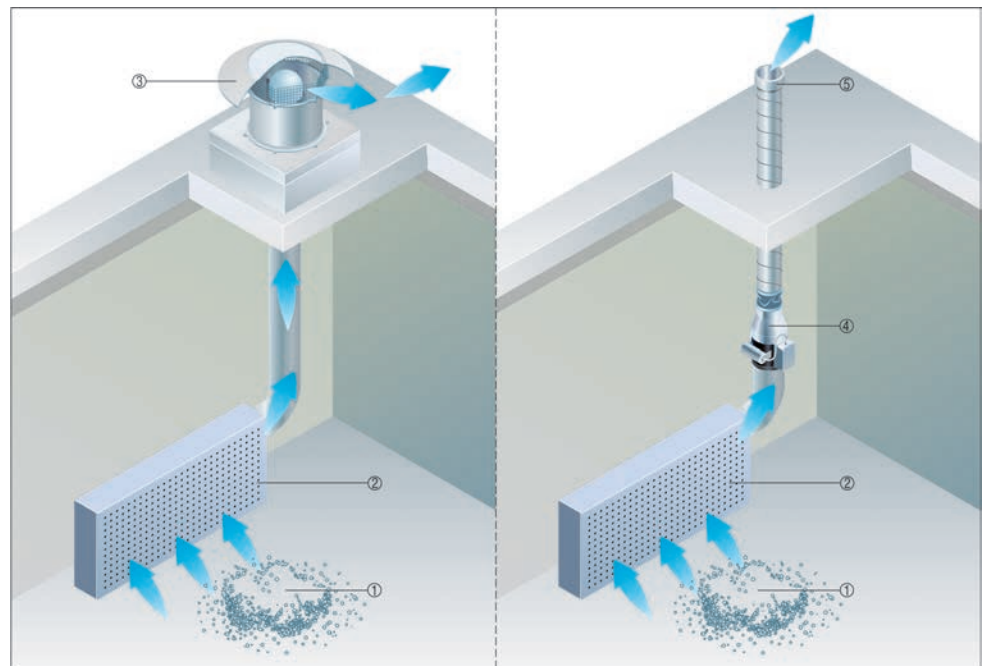
Die Ausblasung der Abluft aus dem Gebäude muss je nach Gewerbe unterschiedliche Anforderungen erfüllen. So gilt z. B. für die Abluft aus Lackieranlagen:

- Die Abluftrohrmündung muss mindestens 2 m über dem First eines Giebeldachs sein bzw. 5 m über Flachdächern.
- Die Abluftrohrmündung muss mindestens 10 m über dem Erdboden sein.
- Die Austrittsgeschwindigkeit der Abluft muss mindestens 7 m/s betragen.
- Im Falle von Absauganlagen muss durch eine entsprechende Nachlaufzeit sichergestellt sein, dass auch nach Ende der eigentlichen Tätigkeit keine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann.

Für die Lüftungsleitungen bieten sich dabei Wickelfalzrohre an.

Kunststoffrohre dürfen auf Grund der Gefahr elektrostatischer Aufladung nicht eingesetzt werden.

Spezielle elektrisch leitende Kunststoffrohre können jedoch verwendet werden.



- ① Explosionsfähige Atmosphäre
- ② Auslassöffnung für Abluft
- ③ Dachventilator DZD ... Ex e
- ④ Rohrventilator ERM ... Ex e
- ⑤ Fortluft

5.6. Ersatz der brennbaren Stoffe

Die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre kann durch das Vermeiden oder Verringern brennbarer Stoffe verhindert werden. Ein Beispiel für das Vermeiden brennbarer Stoffe ist z. B. der Ersatz brennbarer Löse- und Reinigungsmittel durch wässrige Lösungen.

Eine weitere Möglichkeit ist die Befeuchtung des Staubes oder der Einsatz von pastösen Produkten, so dass eine Aufwirbelung nicht mehr möglich ist. [EXAM]

5.7. Inertisieren

Eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre kann auch durch eine Verdünnung des Luftsauerstoffes im Inneren von Anlagen oder des Brennstoffes mit chemisch nicht reaktiven Stoffen (Inertstoffe) vermieden werden. Diese Schutzmaßnahme wird als Inertisierung bezeichnet. [EXAM]

Gasförmige Inertstoffe	Staubförmige Inertstoffe
Stickstoff Kohlendioxid Edelgase (Helium, Neon, Argon)	Steinmehl Calciumsulfat Ammoniumphosphat

Die Inertisierung mit Gasen kann in der Regel nur in geschlossenen Anlagen angewendet werden, in denen nur ein relativ geringer Gasvolumenaustausch pro Zeiteinheit möglich ist.

Tritt Inertgas aus betriebsmäßig vorhandenen oder fehlerbedingten Öffnungen in der Anlage aus, so kann dies zu einer Gefährdung der Arbeitnehmer durch Sauerstoffverdrängung führen (Erstickungsgefahr). Werden Verbrennungsgase als Inertgas eingesetzt, so kann es bei einem Austritt aus der Anlage zur Vergiftung der Arbeitnehmer kommen.

5.8. Sekundärer Explosionsschutz

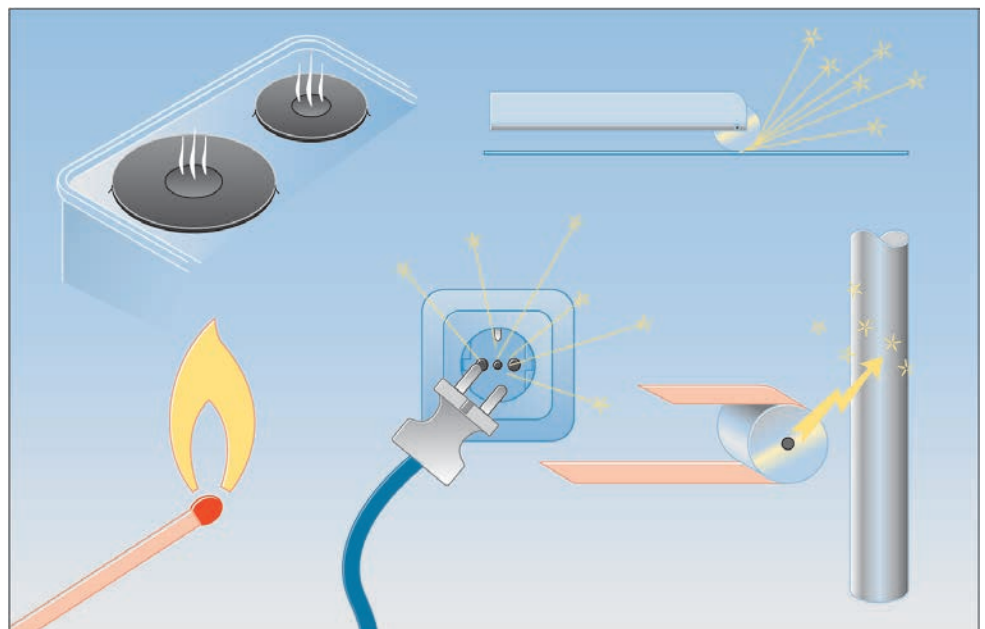
Lässt sich die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht verhindern, so muss man Maßnahmen treffen, um die Entzündung dieser explosionsgefährlichen Atmosphäre zu vermeiden. Dies erreicht man durch Schutzmaßnahmen, die das Auftreten von Zündquellen vermeiden.

Zur Festlegung wirksamer Schutzmaßnahmen müssen die verschiedenen Arten von Zündquellen und deren Wirkungsweise bekannt sein.

5.9. Zündquellen

Folgende Zündquellen treten unter anderem in gewerblichen und industriellen Anwendungen auf:

- Heiße Oberfläche
z. B. Heizkörper, Kochplatten, Heizkessel, erhitzte Maschinenteile, ...
- Flammen und heiße Gase
z. B. Bunsenbrenner, Kerzen, Zündhölzer, offene Flammenheizungen
- Mechanisch erzeugte Funken
Reib- oder Schlagfunken, z. B. Hammer auf Metall, Schleiffunken
- Elektrische Anlagen
Öffnen und Schließen elektrischer Stromkreise z. B. Elektromotor
- Statische Elektrizität
Entladungsfunken beim Berühren von aufgeladenen Teilen auf Grund einer Potenzialdifferenz

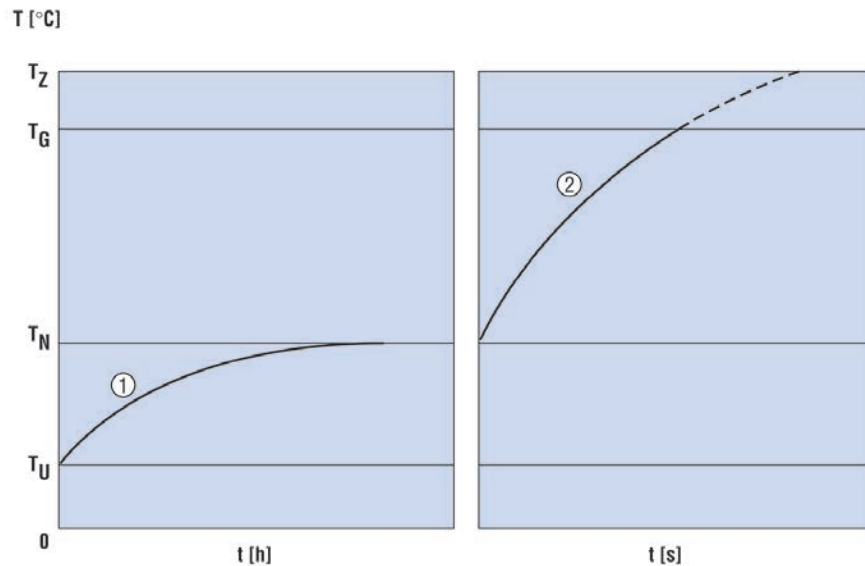




Einsatzbeispiel:

Zündschutzkonzept bei MAICO-Ventilatoren mit Drehstrommotoren

Die mögliche Zündquelle an MAICO-Ventilatoren ist ihre heiße Oberfläche. Dabei sorgt die Verlustleistung des Motors für die Aufheizung. Im Normalbetrieb erreicht die Oberflächentemperatur nach einiger Zeit einen stabilen Wert. Bei Störungen (z. B. bei blockiertem Laufrad) steigt diese Temperatur jedoch innerhalb von Sekunden sprunghaft an. Ohne Schutzmaßnahmen könnte dadurch die Zündtemperatur einer explosionsfähigen Atmosphäre überschritten und somit eine Explosion ausgelöst werden.



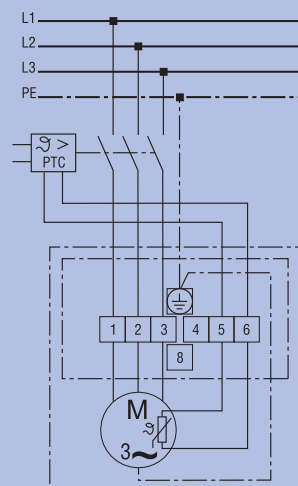
① Normalbetrieb

② Störung (blockiertes Laufrad)

T_U - Maximale Umgebungstemperatur
 T_G - Grenztemperatur

T_N - Oberflächentemperatur bei Normalbetrieb
 T_Z - Zündtemperatur

Die Schutzmaßnahmen basieren auf der Temperaturüberwachung des Motors. Dazu sind bei Drehstromventilatoren in der Motorwicklung Kaltleiter vorhanden, die an ein separates Auslösegerät MVS 6 angeschlossen sind. Beim Überschreiten einer gewissen Grenztemperatur schaltet das Auslösegerät MVS 6 den Ventilator ab. Auf diese Weise kann man das Erreichen einer Zündtemperatur zuverlässig verhindern. Weitere Schutzmaßnahmen werden in den äußeren, mechanischen Teilen des Ventilators getroffen, insbesondere gegen das Streifen rotierender Teile, die elektrische Aufladung und die Entflammbarkeit.

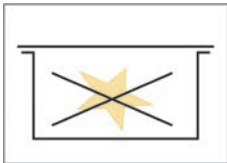
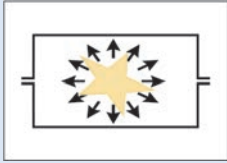
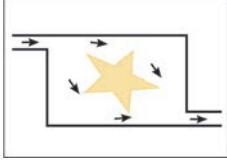
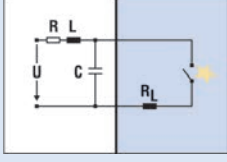
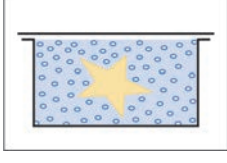
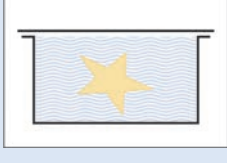



5.10. Zündschutzarten elektrischer Betriebsmittel als Maßnahmen im sekundären Explosionsschutz



Bei Geräten, von denen im Normalbetrieb keine Zündung ausgehen kann, z. B. alle MAICO-Ventilatoren für explosionsgefährdete Bereiche, ist die aufwendige druckfeste Kapselung nicht erforderlich.

MAICO-VentilatorMotoren für diese Anwendungen werden in der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit "e" ausgeführt, bei der dasselbe Sicherheitsniveau wie bei druckfester Kapselung realisiert werden kann.

	Zündschutzart	Funktionsprinzip	Hauptanwendungen
	"e" Erhöhte Sicherheit	Es sind Maßnahmen getroffen, um mit einem Grad an Sicherheit zu verhindern, dass unzulässig hohe Temperaturen, sowie Funken im Innern oder an äußeren Teilen auftreten.	Klemmenkästen, Motoren, Leuchten
	"d" Druckfeste Kapselung	Teile, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können, sind in einem Gehäuse angeordnet, das den Druck einer Explosion aushält und eine Übertragung auf die umgebende explosionsfähige Atmosphäre verhindert.	Schaltgeräte, Motoren, Transformatoren, Heizgeräte
	"p" Überdruckkapselung	Die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Innern von Gehäusen wird durch ein Zündschutzgas verhindert, das ein Überdruck gegenüber der umgebenden Atmosphäre aufrecht erhält.	Schalt- und Steuerschränke, Analysegeräte, große Motoren
	"i" Eigensicherheit	Die Betriebsmittel enthalten eigensichere Stromkreise, die sicherstellen, dass kein Funke oder thermischer Effekt die Zündung explosionsfähiger Atmosphäre verursachen	Mess- und Regeltechnik, Kommunikationstechnik, Sensoren
	"q" Sandkapselung	Teile, die zu einer Zündquelle werden können, sind fest in ihrer Position angeordnet und vollständig von Füllgut umgeben, um die Zündung einer äußeren explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern.	Kondensatoren
	"o" Ölkapselung	Teile, die zu einer Zündquelle werden können, sind vollständig von einer Schutzflüssigkeit (z. B. Öl) umgeben, um die Zündung einer äußeren explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern.	Anlasswiderstände, Transformatoren
	"m" Vergusskapselung	Teile, die zu einer Zündquelle werden können, sind vollständig von einer Vergussmasse umgeben, um die Zündung einer äußeren explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern.	Sensoren, Schaltgeräte

5.11. Tertiärer Explosionsschutz

Unter tertiärem Explosionsschutz versteht man alle Maßnahmen, die die Auswirkung einer Explosion auf ein ungefährliches Maß reduzieren.

Das heisst, die Explosion tritt zwar auf, wird aber durch entsprechende Maßnahmen in Ihrer gefährlichen Wirkung beschränkt.

Solche Maßnahmen können sein:

- Explosionsdruckfeste Bauweise
- Druckentlastung
- Explosionsunterdrückung

6. Auswahlhilfe für MAICO-Ventilatoren

6.1. MAICO-Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Zur Auswahl des passenden Ventilators müssen folgende Angaben bekannt sein:

	MAICO bietet an:	Gültig für:
Gerätegruppe	Gerätegruppe II, Kategorie 2 G, d. h. geeignet für explosionsfähige Atmosphären mit Gasen, Dämpfen und Nebeln außerhalb von Bergwerken.	Alle Produktgruppen der Ex-Ventilatoren
Zone	Zugelassen für Zone 1 und Zone 2. Nicht für die Verwendung in staubexplosionsgefährdeten Bereichen (Zonen 20, 21, 22) zugelassen.	Alle Produktgruppen der Ex-Ventilatoren
Zündschutzart	"e" erhöhte Sicherheit	Alle Produktgruppen der Ex-Ventilatoren
Einbauort	Ventilatoren für Dach-, Wand-, Rohreinbau.	Jeweilige Produktgruppe
Arbeitspunkt	Dachventilatoren: 800 m ³ /h bis 7100 m ³ /h Wandventilatoren: 400 m ³ /h bis 10400 m ³ /h Rohrventilatoren: 1100 m ³ /h bis 10500 m ³ /h (DZR-.. Ex) Rohrventilatoren: 300 m ³ /h bis 900 m ³ /h (ERM-.. Ex)	Jeweilige Produktgruppe
Temperaturklasse	Je nach Produkttyp T1 - T3 bis T1 - T5	Jeweiligen Produkttyp

Darüber hinaus spielen folgende Faktoren bei der Auswahl des passenden Ventilators eine Rolle:

	MAICO bietet an:	Gültig für:
Fördermedium	Für neutrale und leicht säure- / laugenhaltige Dämpfe	Alle Produktgruppen der Ex-Ventilatoren
Fördermitteltemperatur	-20 °C ≤ T _a ≤ +50 °C -20 °C ≤ T _a ≤ +40 °C	ERM ... Ex e DZR ... Ex e, DZQ ... Ex e, DZD ... Ex e
Bemessungsspannung	400 V 230 V	DZQ / DZR / DZD ... E Ex e ERM E Ex e, EZQ ... E Ex e
Drehzahlsteuerbar	ja nein	DZQ / DZR / DZD ... E Ex e ERM E Ex e, EZQ ... E Ex e

6.2. Anwendungsbeispiel

Gesucht wird ein Ventilator für folgenden explosionsgefährdeten Bereich:

- Zone 1
- Zündtemperatur 150 °C - entspricht Temperaturklasse T4
- Einbauort Rohr

Alle MAICO-Ventilatoren für explosionsgefährdete Bereiche dürfen in Zone 1 verwendet werden. Alle in der folgenden Tabelle markierten Rohrventilatoren ERM-... Ex dürfen in Temperaturklasse T4 verwendet werden:

Ventilator	Temperaturklasse	verwendbar?
ERM 18 Ex e	T1 bis T4	x
ERM 22 Ex e	T1 bis T3	
ERM 25 Ex e	T1 bis T3	



Ihr Nutzen

- Für den sicheren Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Für den gewerblichen Einsatz: langlebig, leistungsstark und robust.
- Durch direkten Einbau in Lüftungsleitungen wird die explosive Abluft auf schnellstem Weg abtransportiert.
- Flexibilität, da Einbau in jeder Lage möglich.
- Sehr kompaktes, platzsparendes Gerät.

Kurzbeschreibung

- Halbradial-Rohrventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen in den Nennweiten DN 180 bis DN 250.
- Baumustergeprüft nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX).
- Gerätegruppe II, Kategorie 2 G.
- Zündschutzart "e": Erhöhte Sicherheit.
- Für Zonen 1 und 2.
- Für Be- / Entlüftung, je nach Einbauort.

Einsatzbeispiele

- Umgebung mit Explosionsgefahr (Zone 1 und 2)
- Färberei
- Batterieraum
- Gewerberaum
- Produktionsstätte
- Zwangsentlüftung
- Werkstatt
- Labor



Merkmale

- MAICO Ex-Ventilatoren erfüllen die Sicherheitsanforderungen der Europäischen Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Förderung kleinerer Luftmengen bei mittleren Widerständen.
- Gehäuse und Laufrad aus hochwertigem Kunststoff, antistatisch.
- Halbradial-Laufrad, strömungstechnisch günstig.
- Anströmrichtung gleich Ausströmrichtung. Dadurch einfacher Einbau.
- Einbau in jeder Lage möglich.

Montagehinweise

- Anschlussstutzen saug- und druckseitig, für direkten Einbau in Lüftungsleitungen.
- Reduzierstücke für den Anschluss an verschiedene Rohrdurchmesser (Ansaug- oder Ausblasstutzen), siehe Zubehör.
- Zur Vermeidung von Schwingungsübertragungen auf das Rohrsystem elastische Manschetten ELM-Ex verwenden.
- ERM 22 Ex e: 2 Reduzierstücke auf DN 200 im Lieferumfang enthalten.

Motor

- Robuster Motor mit Kugellager, wartungsfrei.
- Kondensatormotor mit Betriebskondensator anschlussfertig im Klemmenkasten.

Elektrischer Anschluss

- Klemmenkasten am Ventilatorgehäuse, Ex-geschützt.

Sicherheitshinweise

- Keine Drehzahlregelung zulässig.
- Ventilator nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Bemessungsspannung betreiben.
- Ventilator bei freier Ansaugung oder Ausblausung nur in Betrieb nehmen, wenn der Berührungsschutz des Flügelrades gemäß
- DIN EN 294 gewährleistet ist. Dazu Schutzgitter SGM-Ex anbringen.
- Ventilator gegen das Hineinfallen oder Einströmen von Fremdkörpern sichern.

Notwendige Sicherheitstechnik



- Motorvollschutzschalter MVEx ... zum Überwachen des maximalen Motorstroms.
- Notwendiges Zubehör für ERM... Ex e.
- Baumusterprüfung gemäß RL 94/9 EG (ATEX).
- Installation ausschließlich im nicht explosionsgefährdeten Bereich.

Sonderausführungen

- Auf Anfrage und gegen Mehrpreis sind Sonderspannungen als Sonderausführungen lieferbar.
- Informationen für den Betrieb bei gelegentlichen Temperaturen tiefer - 20 °C erhalten Sie auf Anfrage.
- Die Durchführbarkeit muss fallweise geprüft werden.

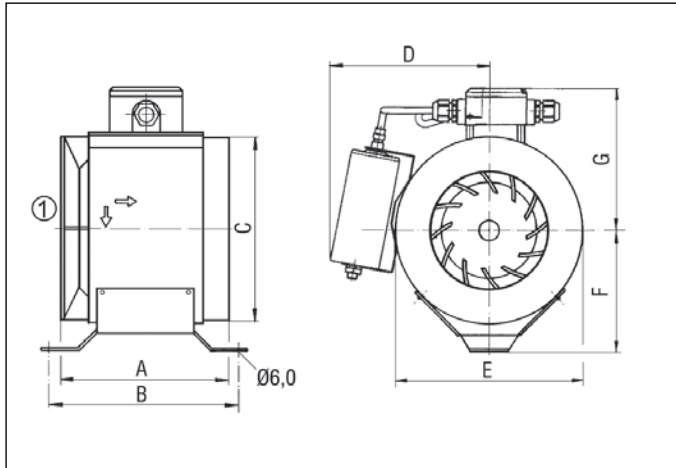


Mit dem Smartphone direkt zum Produkt.

Halbradial-Rohrventilator ERM, Ex-geschützt

Artikel	Art.-Nr.	U _{Nenn} V	f _{Nenn} Hz	Drehzahl 1/min	Förder- volumen m³/h	P _{Nenn} W	I _{Nenn} A	T _{Max} bei I _{Nenn} °C	Schutzart (IP)	Temperatur- klasse	Wärme- klasse
ERM 18 Ex e	0080.0290	230	50	2.780	310	50	0,25	50	54	T4	B
ERM 22 Ex e	0080.0288	230	50	2.860	560	200	0,92	50	54	T3	B
ERM 25 Ex e	0080.0249	230	50	2.820	870	300	1,4	50	54	T3	F

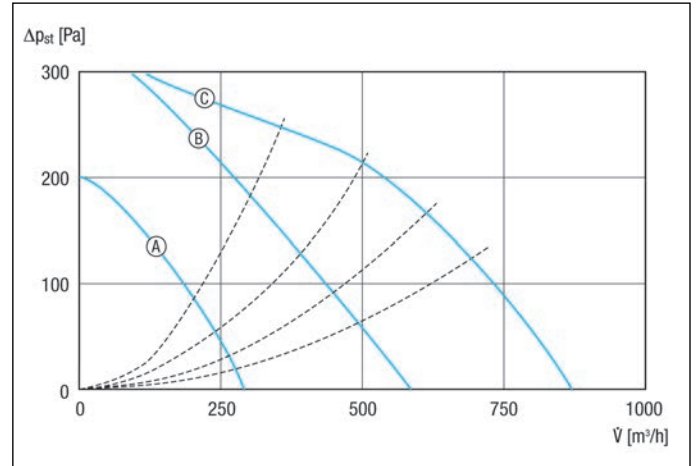
Maße [mm]



① ERM 22 Ex e: 2 Reduzierstücke auf DN 200 im Lieferumfang enthalten.
Nicht in der Maßzeichnung abgebildet.

Artikel	A	B	C	D	E	F	G
ERM 18 Ex e	164	187	178	160	183	120	142
ERM 22 Ex e	177	203	224	195	230	140	166
ERM 25 Ex e	205	232	248	210	255	160	180

Kennlinien für ERM ... Ex e



Ⓐ ERM 18 Ex e

Ⓑ ERM 22 x e

Ⓒ ERM 25 Ex e



Ihr Nutzen

- Einfache Drehzahlregelung mit Trafo. Ausnahme: DZR 35/2 B Ex e
- Für den sicheren Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Flexibel einsetzbar, da für Be- oder Entlüftung umschaltbar.
- Für den gewerblichen Einsatz: langlebig, leistungsstark und robust.

Kurzbeschreibung

- Rohrventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Nennweite DN 200 bis DN 600.
- Baumustergeprüft nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX).
- Gerätegruppe II, Kategorie 2 G.
- Zündschutzart "e": Erhöhte Sicherheit.
- Für Zonen 1 und 2.
- Abgestimmte Sicherheitstechnik verfügbar.
- Bis 10.500 m³/h.

Einsatzbeispiele

- Umgebung mit Explosionsgefahr (Zone 1 und 2)
- Werkstatt
- Lagerraum
- Labor
- Arbeitsplatzabsaugung
- Industriehalle



Merkmale

- MAICO Ex-Ventilatoren erfüllen die Sicherheitsanforderungen der Europäischen Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Gerätegruppe II, Kategorie 2 G.
- Zündschutzart "e": Erhöhte Sicherheit.
- Für Zone 1 und 2.
- Rohrhülse aus verzinktem Stahlblech, beidseitig mit Flansch.
- Einbau in jeder Lage möglich.
- Für Be- oder Entlüftung umschaltbar.
- Reversierbetrieb: Der Volumenstrom verringert sich um ca. 35 % bei anomaler Förderichtung.

Motor

- Robuster Motor mit Kugellager, wartungsfrei.
- Motorschutzart IP 54.

Elektrischer Anschluss

- Separater Klemmenkasten, Ex-geschützt, mit Kabelverschraubung.

Sicherheitshinweise

- Drehzahlregelung mit Transformator TR... möglich. Ausnahme: DZ.. 35/2 B Ex e
- Die Temperatur im Ventilatormotor wird durch Kaltleiter überwacht. Die Kaltleiter müssen an ein Auslösesystem (Sicherheits-einrichtung gemäß Richtlinie 94/9/EG) angeschlossen werden, das den Ventilator bei zu hohen Temperaturen dauerhaft vom Netz trennt.
- Als Auslösesystem das MAICO-Motorvollschutzsystem MVS 6 verwenden.
- Ventilator bei freier Ansaugung oder Ausblasung nur in Betrieb nehmen, wenn der Berührungsschutz des Flügelrades gemäß DIN EN 294 gewährleistet ist, z. B. mit Schutzgitter SG.

Notwendige Sicherheitstechnik

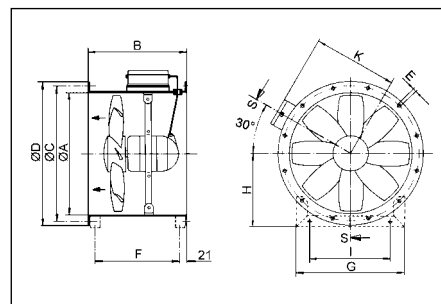


- Kaltleiterauslösesystem MVS 6 zum Überwachen der maximalen Motortemperatur.
- Notwendiges Zubehör zu Drehstromventilatoren DZ... Ex e.
- Baumusterprüfung gemäß RL 94/9 EG (ATEX).
- Installation ausschließlich im nicht ex-gefährdeten Bereich.

Sonderausführungen

- Auf Anfrage und gegen Mehrpreis sind Sonderspannungen lieferbar.
- Informationen für den Betrieb bei gelegentlichen Temperaturen tiefer - 20 °C erhalten Sie auf Anfrage.
- Die Durchführbarkeit muss fallweise geprüft werden.

Maße [mm]



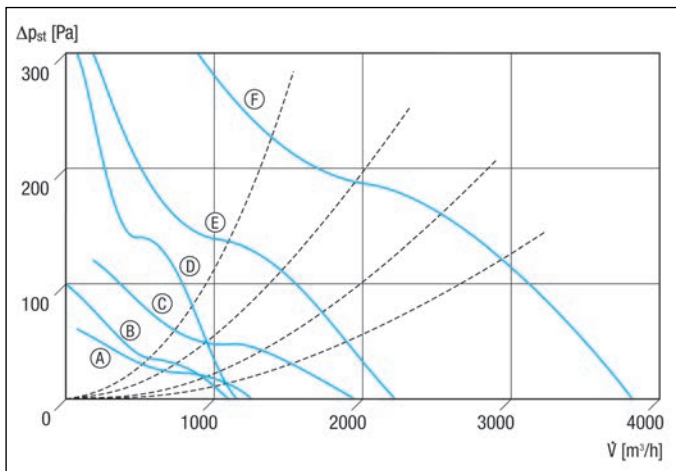
Nennweite	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
DN 200	213	240	235	254	7	193	243	152	150	165
DN 250	263	300	286	304	7	255	288	178	150	194
DN 300	313	300	356	380	9	255	292	203	200	221
DN 350	363	320	395	420	9	275	319	226	224	248
DN 400	413	370	438	460	9	325	350	249	250	274
DN 450	458	310	487	510	9	255	385	274	280	297
DN 500	513	370	541	565	9	325	423	299	315	325
DN 600	613	400	674	710	11	355	517	369	400	376



Mit dem Smartphone direkt zum Produkt.

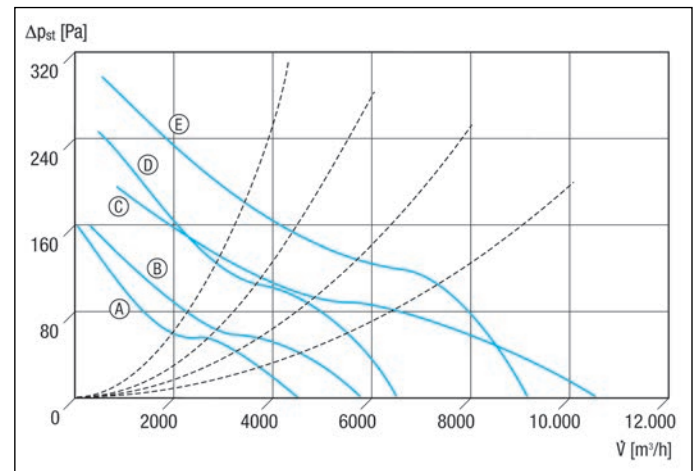
Artikel	Art.-Nr.	U _{Nenn} V	f _{Nenn} Hz	Drehzahl 1/min	Förder- volumen m ³ /h	P _{Nenn} W	I _{Nenn} A	T _{Max} bei I _{Nenn} °C	Schallleistungs- pegel L _{WA5} dB(A)	Schutzart (IP)	Temperatur- klasse	Wärme- klasse	Gewicht kg
DZR 20/2 B Ex e	0086.0700	400	50	2.950	1.150	65	0,23	40	80	54	T4	F	8,2
DZR 25/4 B Ex e	0086.0701	400	50	1.475	1.100	38	0,19	40	65	54	T4	F	9,7
DZR 25/2 B Ex e	0086.0702	400	50	2.880	2.200	130	0,28	40	81	54	T4	F	9,8
DZR 30/6 B Ex e	0086.0703	400	50	985	1.250	25	0,12	40	58	54	T4	F	13,1
DZR 30/4 B Ex e	0086.0704	400	50	1.475	1.950	95	0,48	40	66	54	T3	F	10,7
DZR 30/2 B Ex e	0086.0705	400	50	2.910	3.800	240	0,46	40	85	54	T3	F	13,5
DZR 35/6 B Ex e	0086.0706	400	50	970	1.850	35	0,13	40	58	54	T4	F	7,3
DZR 35/4 B Ex e	0086.0707	400	50	1.455	2.800	125	0,49	40	72	54	T3	F	12,2
DZR 35/2 B Ex e	0086.0708	400	50	2.750	6.000	530	1,25	40	89	54	T3	F	20,7
DZR 40/6 B Ex e	0086.0709	400	50	985	2.800	95	0,54	40	66	54	T4	F	16,2
DZR 40/4 B Ex e	0086.0710	400	50	1.465	4.400	170	0,55	40	76	54	T4	F	16,3
DZR 45/6 B Ex e	0086.0711	400	50	965	4.500	150	0,56	40	69	54	T4	F	16,4
DZR 45/4 B Ex e	0086.0712	400	50	1.420	6.500	350	0,72	40	78	54	T4	F	16,8
DZR 50/6 B Ex e	0086.0713	400	50	955	5.800	175	0,57	40	71	54	T4	F	20,1
DZR 50/4 B Ex e	0086.0714	400	50	1.435	9.100	445	0,86	40	82	54	T3	F	26
DZR 60/6 B Ex e	0086.0715	400	50	960	10.500	295	0,66	40	77	54	T3	F	35,2

Kennlinien für DN 200 bis DN 300



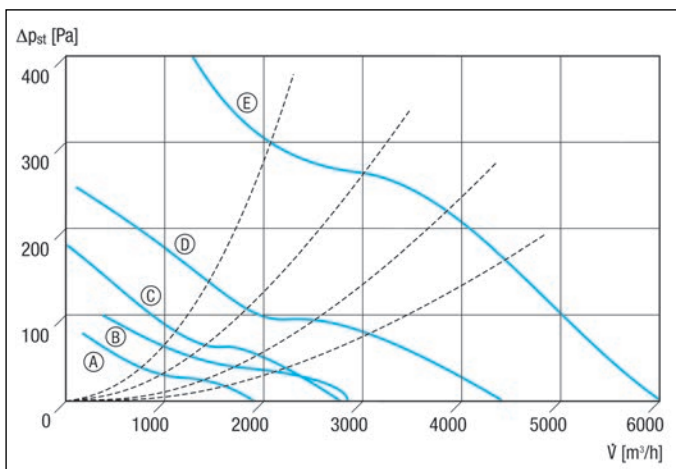
- A DZR 30/6 B Ex B DZR 25/4 B Ex C DZR 30/4 B Ex
 D DZR 20/2 B Ex E DZR 25/2 B Ex F DZR 30/2 B Ex

Kennlinien für DN 350 bis DN 400



- A DZR 35/6 B Ex B DZR 40/6 B Ex C DZR 35/4 B Ex
 D DZR 40/4 B Ex E DZR 35/2 B Ex

Kennlinien für DN 450 bis DN 600



- A DZR 45/6 B Ex B DZR 50/6 B Ex C DZR 60/6 B Ex
 D DZR 45/4 B Ex E DZR 50/4 B Ex



Ihr Nutzen

- Einfache Drehzahlregelung mit Trafo. Ausnahmen: EZ.. 20/4 E Ex e und DZ.. 35/2 B Ex e.
- Für den sicheren Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Flexibel einsetzbar, da für Be- oder Entlüftung umschaltbar. Ausnahme: EZ.. 20/4 E Ex e.
- Einfache Montage mit Hilfe einer Wandplatte oder eines Wandrings.
- Umfangreiches Zubehör.

Kurzbeschreibung

- Wandventilator für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Baumustergeprüft nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX).
- Gerätegruppe II, Kategorie 2 G.
- Zündschutzart "e": Erhöhte Sicherheit.
- Für Zonen 1 und 2.

Einsatzbeispiele

- Umgebung mit Explosionsgefahr (Zone 1 und 2)
- Färberei
- Batterieraum
- Labor
- Arbeitsstätte
- Gewerberaum
- Produktionsstätte
- Zwangsentlüftung



Merkmale

- MAICO Ex-Ventilatoren erfüllen die Sicherheitsanforderungen der Europäischen Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Typenreihe
 - EZQ...-Ex, DZQ...-Ex mit quadratischer Wandplatte.
 - EZS...-Ex, DZS...-Ex mit Stahlwandring.
- Schutzgitter auf der Saugseite, gelb chromatiert, Berührungsschutz gemäß DIN EN 294.
- Einbau in jeder Lage möglich.

Elektrischer Anschluss

- EZQ/EZS 20 E Ex e: Anschlussleitung ca. 0,5 m lang.
- DZQ/DZS ... Ex e: Anschlussleitung ca. 2 m lang.

Wechselstrommotor

- Nicht Reversierbar.
- Keine Drehzahlregelung zulässig.
- Überlastungsschutz mit MAICO-Motor-schutzschalter MVEx 0,4 gewährleisten.

Drehstrommotor

- Separater Klemmenkasten, Ex-geschützt, mit Kabelverschraubung.
- Reversierbar.
- Reversierbetrieb: Der Volumenstrom verringert sich um ca. 35 % bei anomaler Förderrichtung.
- Drehzahlregelung mit Transformator TR... möglich. Ausnahme: DZ.. 35/2 B Ex e
- Die Temperatur im Ventilatormotor wird durch Kaltleiter überwacht. Die Kaltleiter müssen an ein Auslösesystem (Sicherheits-einrichtung gemäß Richtlinie 94/9/EG) angeschlossen werden, das den Ventilator bei zu hohen Temperaturen dauerhaft vom Netz trennt.
- Als Auslösesystem das MAICO-Motorvollschutzsystem MVS 6 verwenden.

Notwendige Sicherheitstechnik

EZQ/EZS 20 E Ex e

- Motorvollschutzschalter MVEx 0,4 zum Überwachen des Motorstroms.



Notwendige Sicherheitstechnik DZQ/DZS-Ex

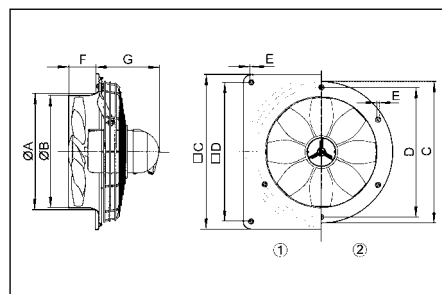
- Kaltleiterauslösesystem MVS 6 zum Überwachen der maximalen Motortemperatur.
- Notwendiges Zubehör zu Drehstromventilatoren DZ... Ex e.
- Baumusterprüfung gemäß RL 94/9 EG (ATEX).
- Installation ausschließlich im nicht exgefährdeten Bereich.



Sonderausführungen

- Auf Anfrage und gegen Mehrpreis sind Sonderspannungen als Sonderausführungen lieferbar.
- Informationen für den Betrieb bei gelegentlichen Temperaturen tiefer - 20 °C erhalten Sie auf Anfrage.
- Die Durchführbarkeit muss fallweise geprüft werden.

Maße [mm]



- ① Stahlwandplatte = Ausführung EZQ-Ex/DZQ-Ex
- ② Stahlwandring = Ausführung EZS-Ex/DZS-Ex

Nennweite	A	B	C	D	E	F	G max
DN 200 EZQ-Ex/DZQ-Ex	216,7	215	345	305	8,5	44,5	176
DN 200 EZS-Ex/DZS-Ex	218,9	215	297	250	10,4	60	176
DN 250 DZQ-Ex	271,1	265	400	350	8,5	57,5	165
DN 250 DZS-Ex	271,6	263	353	306	10,4	80	165
DN 300 DZQ-Ex	326,9	315	465	405	11	72,5	183
DN 300 DZS-Ex	330,4	313	420	370	10,4	95	183
DN 350 DZQ-Ex	380,5	365	525	465	11	90,5	198
DN 350 DZS-Ex	386,6	364	476	428	10,4	95	198
DN 400 DZQ-Ex	430,8	417	580	520	11	100	172
DN 400 DZS-Ex	442,6	414	533	485	10,4	109	172
DN 450 DZQ-Ex	470	461	630	570	11	107	162
DN 500 DZQ-Ex	542,7	516	700	640	11	137	156,5
DN 500 DZS-Ex	556,1	514	650	602	10,4	138	156,5
DN 600 DZQ-Ex	652,2	615	820	740	11	140	177,5
DN 600 DZS-Ex	666,9	614	772	724	10,4	138	177,5



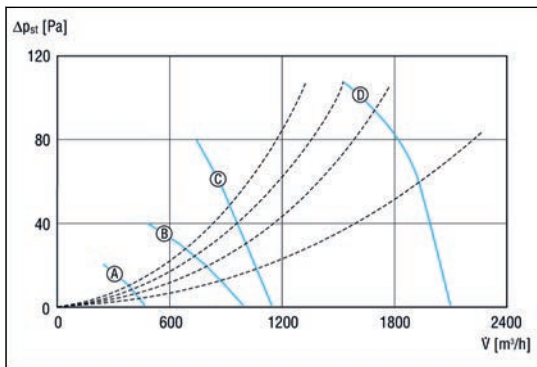
Mit dem Smartphone direkt zum Produkt.

Wandventilator EZQ / DZQ, Ex-geschützt

Artikel	Art.-Nr.	U _{Nenn} V	f _{Nenn} Hz	Drehzahl 1/min	Förder- volumen m³/h	P _{Nenn} W	I _{Nenn} A	T _{Max} bei I _{Max} °C	Schalleistungs- pegel L _{WA7} dB(A)	Schutzart (IP)	Temperatur- klasse	Wärme- klasse	Gewicht kg
DN 200													
EZQ 20/4 E Ex e	0083.0850	230	50	1.340	440	45	0,32	40	57	54	T3	B	3,8
DZQ 20/4 B Ex e	0083.0170	400	50	1.490	500	30	0,19	40	59	54	T4	F	8,2
DZQ 20/2 B Ex e	0083.0171	400	50	2.950	1.150	65	0,23	40	75	54	T4	F	4,74
DN 250													
DZQ 25/4 B Ex e	0083.0172	400	50	1.475	1.050	38	0,19	40	65	54	T4	F	7,675
DZQ 25/2 B Ex e	0083.0173	400	50	2.880	2.200	130	0,28	40	81	54	T4	F	7,94
DN 300													
DZQ 30/6 B Ex e	0083.0174	400	50	985	1.250	25	0,12	40	60	54	T4	F	8,253
DZQ 30/4 B Ex e	0083.0175	400	50	1.475	1.900	95	0,48	40	69	54	T3	F	8,445
DZQ 30/2 B Ex e	0083.0176	400	50	2.910	3.800	240	0,46	40	86	54	T3	F	11,8
DN 350													
DZQ 35/6 B Ex e	0083.0177	400	50	970	1.850	35	0,13	40	64	54	T4	F	12,8
DZQ 35/4 B Ex e	0083.0178	400	50	1.455	2.800	125	0,49	40	72	54	T3	F	8,9
DZQ 35/2 B Ex e	0083.0179	400	50	2.900	6.000	580	1,3	40	90	54	T3	F	16
DN 400													
DZQ 40/6 B Ex e	0083.0180	400	50	985	2.750	95	0,54	40	68	54	T4	F	14,5
DZQ 40/4 B Ex e	0083.0181	400	50	1.465	4.350	170	0,55	40	77	54	T4	F	14,4
DN 450													
DZQ 45/6 B Ex e	0083.0182	400	50	970	4.300	140	0,56	40	72	54	T4	F	16,3
DZQ 45/4 B Ex e	0083.0183	400	50	1.425	6.400	330	0,7	40	82	54	T4	F	16,8
DN 500													
DZQ 50/6 B Ex e	0083.0184	400	50	960	5.700	165	0,56	40	73	54	T4	F	19
DZQ 50/4 B Ex e	0083.0185	400	50	1.440	8.700	420	0,82	40	82	54	T3	F	25,2
DN 600													
DZQ 60/6 B Ex e	0083.0186	400	50	960	10.400	295	0,66	40	78	54	T3	F	29,4

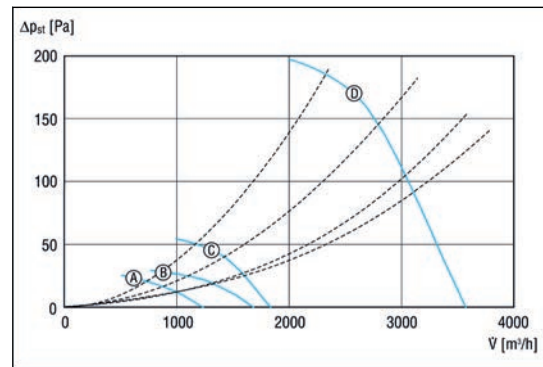
Die Ventilatoren sind als Ausführung EZS-Ex/DZS-Ex auch mit rundem Stahlwandring anstelle der Ausführungen EZQ-Ex/DZQ-Ex mit quadratischer Wandplatte lieferbar (Ausnahme: Nennweite DN 450). Lieferzeit auf Anfrage.

Kennlinien für DN 200 und DN 250



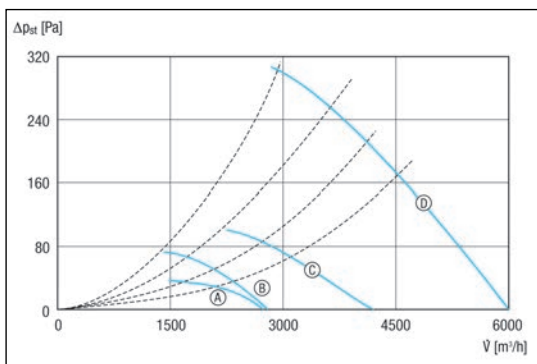
Ⓐ DZQ 20/4 B Ex e Ⓑ DZQ 25/4 B Ex e Ⓒ DZQ 20/2 B Ex e Ⓓ DZQ 25/2 B Ex e

Kennlinien für DN 300 und DN 350



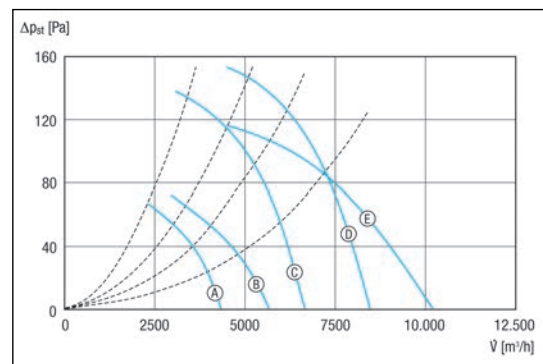
Ⓐ DZQ 30/6 B Ex e Ⓑ DZQ 35/6 B Ex e Ⓒ DZQ 30/4 B Ex e Ⓓ DZQ 30/2 B Ex e

Kennlinien für DN 350 und DN 400



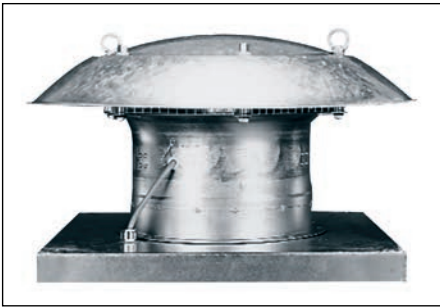
Ⓐ DZQ 40/6 B Ex e Ⓑ DZQ 35/4 B Ex e
Ⓒ DZQ 40/4 B Ex e Ⓓ DZQ 35/2 B Ex e

Kennlinien für DN 450 und DN 500 und DN 600



Ⓐ DZQ 45/6 B Ex e Ⓑ DZQ 50/6 B Ex e Ⓒ DZQ 45/4 B Ex e
Ⓓ DZQ 50/4 B Ex e Ⓔ DZQ 60/6 B Ex e

Axial-Dachventilator DZD, Ex-geschützt



Ihr Nutzen

- Einfache Drehzahlregelung mit Trafo. Ausnahme: DZD 35/2 B Ex e
- Für den sicheren Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Flexibel einsetzbar, da für Be- oder Entlüftung umschaltbar.
- Für den gewerblichen Einsatz: langlebig, leistungsstark und robust.

Kurzbeschreibung

- Axial-Dachventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Nennweiten DN 250 bis DN 600.
- Baumustergeprüft nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX).
- Gerätegruppe II, Kategorie 2 G.
- Zündschutzart "e": Erhöhte Sicherheit.
- Für Zone 1 und 2.
- Abgestimmte Sicherheitstechnik.

Einsatzbeispiele

- Umgebung mit Explosionsgefahr (Zone 1 und 2)
- Färberei
- Batterieraum
- Arbeitsstätte
- Lagerraum
- Werkstatt
- Labor
- Arbeitsplatzabsaugung



Merkmale

- MAICO Ex-Ventilatoren erfüllen die Sicherheitsanforderungen der Europäischen Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Gerätegruppe II, Kategorie 2 G.
- Zündschutzart "e": Erhöhte Sicherheit.
- Für Zone 1 und 2.
- Grundplatte, Anstromdüse und Regenschutzhaube aus verzinktem Stahlblech.
- Ausblasrichtung horizontal.
- Stabile Transportösen ermöglichen einen Transport per Kran.
- Für Be- oder Entlüftung umschaltbar.
- Reversierbetrieb: Der Volumenstrom verringert sich um ca. 35 % bei anomaler Förderrichtung.

Motor

- Robuster Motor mit Kugellager, wartungsfrei.
- Motorschutzart IP 54.

Elektrischer Anschluss

- Anschlussleitung ca. 2 m lang.
- Separater Klemmenkasten, Ex-geschützt, mit Kabelverschraubung.

Sicherheitshinweise

- Drehzahlregelung mit Transformator TR... möglich. Ausnahme: DZ.. 35/2 B Ex e.
- Die Temperatur im Ventilatormotor wird durch Kaltleiter überwacht. Die Kaltleiter müssen an ein Auslösesystem (Sicherheits-einrichtung gemäß Richtlinie 94/9/EG) angeschlossen werden, das den Ventilator bei zu hohen Temperaturen dauerhaft vom Netz trennt.

- Als Auslösesystem das MAICO-Motorvollschutzsystem MVS 6 verwenden.
- Ventilator bei freier Ansaugung oder Ausblasung nur in Betrieb nehmen, wenn der Berührungsschutz des Flügelrades gemäß DIN EN 294 gewährleistet ist, z. B. mit Schutzgitter SG.

Notwendige Sicherheitstechnik

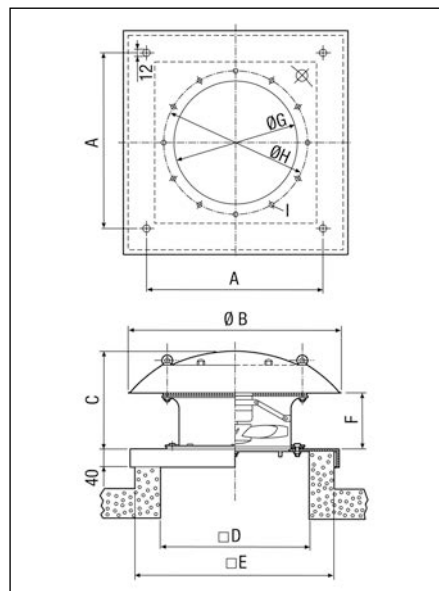


- Kaltleiterauslösesystem MVS 6 zum Überwachen der maximalen Motortemperatur.
- Notwendiges Zubehör zu Drehstromventilatoren DZ... Ex e.
- Baumusterprüfung gemäß RL 94/9 EG (ATEX).
- Installation ausschließlich im nicht explosionsgefährdeten Bereich.

Sonderausführungen

- Auf Anfrage und gegen Mehrpreis sind Sonderspannungen als Sonderausführungen lieferbar.
- Informationen für den Betrieb bei gelegentlichen Temperaturen tiefer - 20 °C erhalten Sie auf Anfrage.
- Die Durchführbarkeit muss fallweise geprüft werden.

Maße [mm]



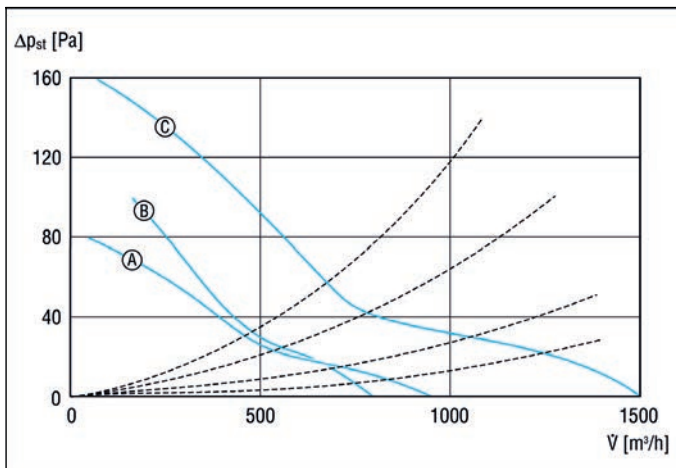
Nennweite	A	B	C	D	E	F	G	H	I
DZD-Ex-DN 250	500	570	285	355	560	170	263	286	7
DZD-Ex-DN 300	570	660	335	405	630	190	313	356	9
DZD-Ex-DN 355	610	720	340	455	670	190	363	395	9
DZD-Ex-DN 400	650	830	375	505	710	190	413	438	9
DZD-Ex-DN 500	800	940	380	605	860	190	513	541	9
DZD-Ex-DN 600	840	1.100	420	720	900	190	613	674	11



Mit dem Smartphone direkt zum Produkt.

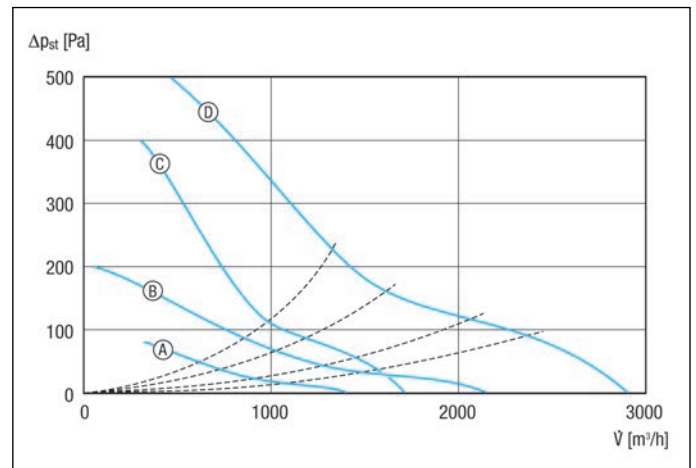
Artikel	Art.-Nr.	U _{Nenn} V	f _{Nenn} Hz	Drehzahl 1/min	Förder- volumen m ³ /h	P _{Nenn} W	I _{Nenn} A	T _{Max} bei I _{Nenn} °C	Schalleistungs- pegel L _{WA5} dB(A)	Schutzart (IP)	Tempera- turklasse	Wärme- klasse	Gewicht kg
DZD 25/4 B Ex e	0087.0796	400	50	1.475	820	38	0,19	40	68	54	T4	F	17,4
DZD 25/2 B Ex e	0087.0797	400	50	2.870	1.700	140	0,29	40	87	54	T4	F	17,6
DZD 30/6 B Ex e	0087.0798	400	50	985	950	25	0,12	40	64	54	T4	F	24,4
DZD 30/4 B Ex e	0087.0799	400	50	1.475	1.500	95	0,48	40	74	54	T3	F	22,2
DZD 30/2 B Ex e	0087.0800	400	50	2.880	2.900	300	0,53	40	91	54	T3	F	25
DZD 35/6 B Ex e	0087.0801	400	50	965	1.370	40	0,13	40	69	54	T4	F	28,6
DZD 35/4 B Ex e	0087.0802	400	50	1.450	2.150	130	0,49	40	77	54	T3	F	26,2
DZD 35/2 B Ex e	0087.0803	400	50	2.880	4.450	620	1,3	40	97	54	T3	F	35
DZD 40/6 B Ex e	0087.0804	400	50	980	2.050	100	0,55	40	74	54	T4	F	26,1
DZD 40/4 B Ex e	0087.0805	400	50	1.465	3.200	170	0,55	40	84	54	T4	F	32,5
DZD 50/6 B Ex e	0087.0806	400	50	950	4.000	180	0,58	40	77	54	T4	F	40,4
DZD 50/4 B Ex e	0087.0807	400	50	1.425	6.400	485	0,92	40	88	54	T3	F	46,7
DZD 60/6 B Ex e	0087.0808	400	50	950	7.100	365	0,74	40	83	54	T3	F	56,5

Kennlinien für DN 250 und DN 300

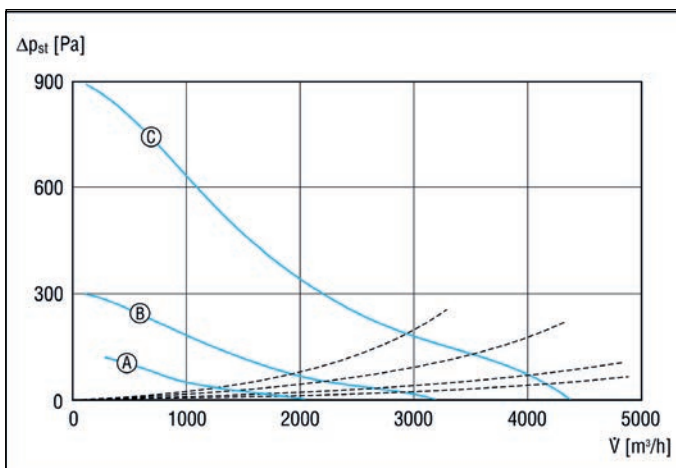


A DZD 30/6 B Ex e B DZD 25/4 B Ex e C DZD 30/4 B Ex e

Kennlinien für DN 250, DN 300 und DN 355

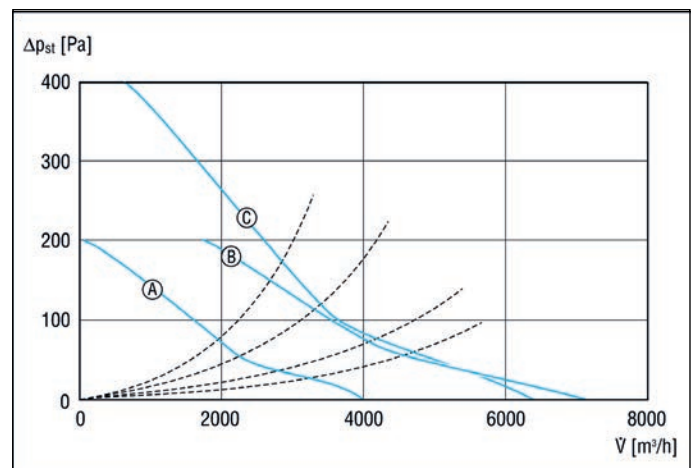

 A DZD 35/6 B Ex e B DZD 35/4 B Ex e
 C DZD 25/2 B Ex e D DZD 30/2 B Ex e

Kennlinien für DN 355 und DN 400



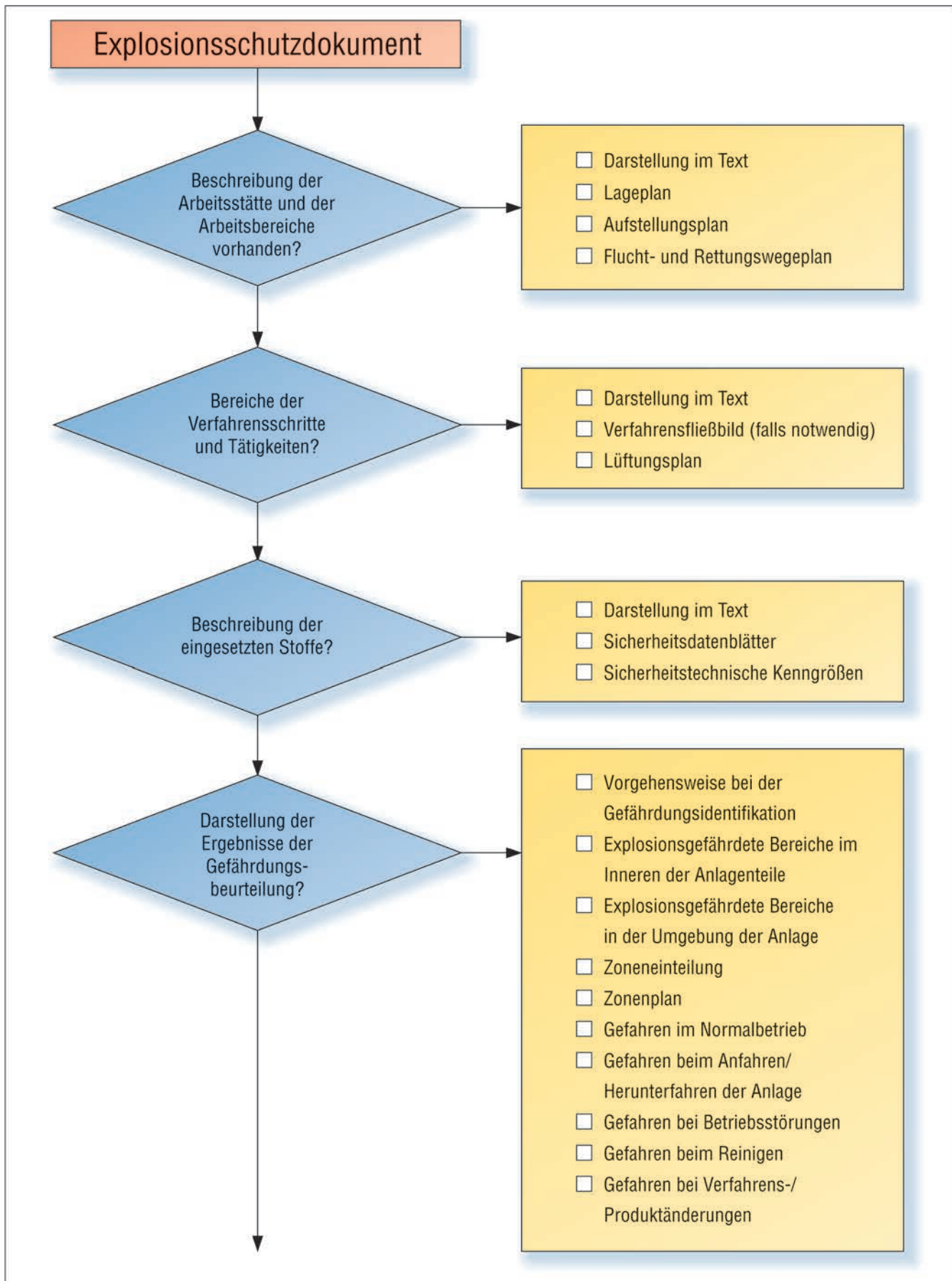
A DZD 40/6 B Ex e B DZD 40/4 B Ex e C DZD 35/2 B Ex e

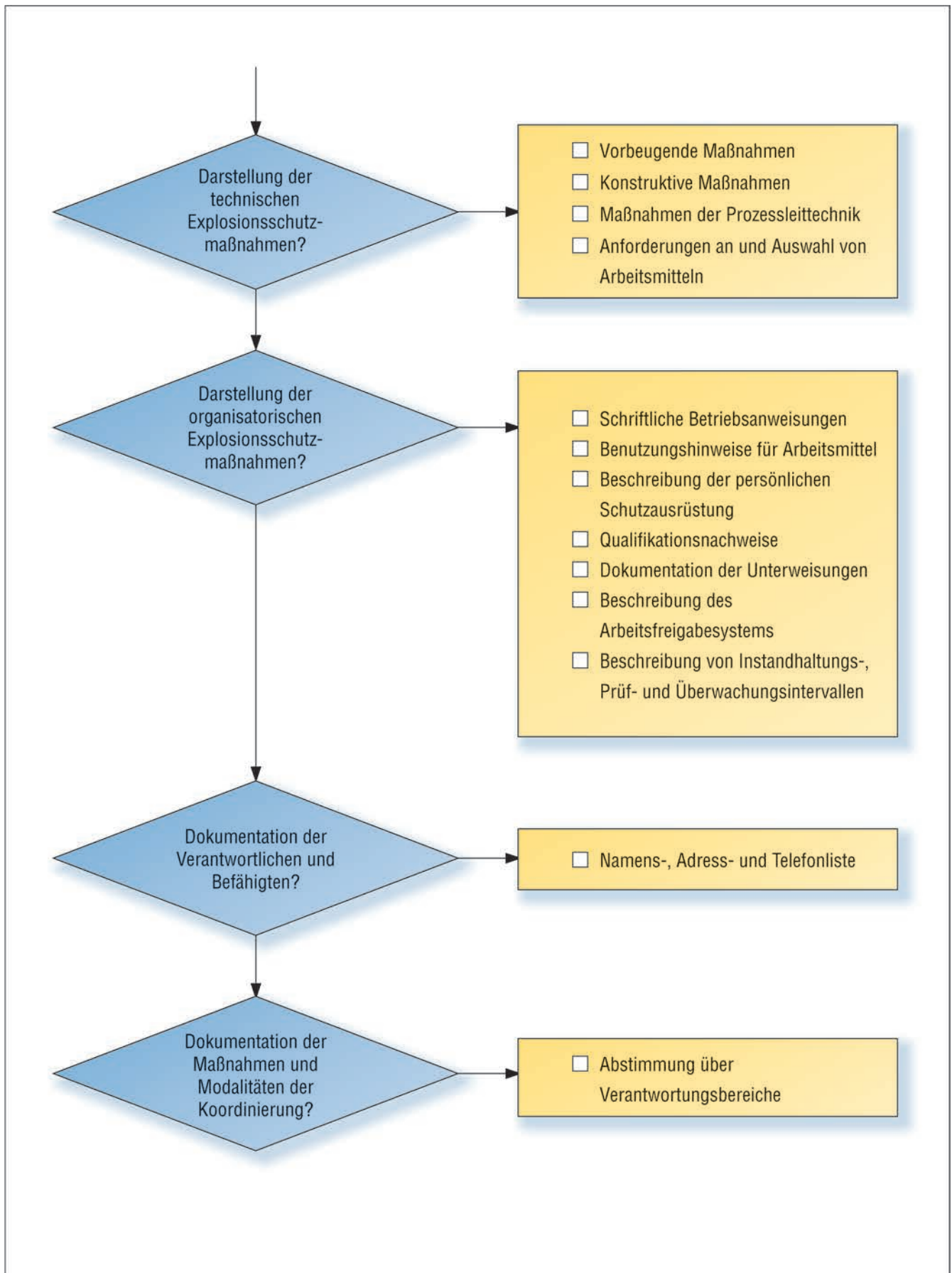
Kennlinien für DN 500 und DN 600



A DZD 50/6 B Ex e B DZD 60/6 B Ex e C DZD 50/4 B Ex e

7. Das Explosionsschutzdokument





7.1. Mustergliederung eines Explosionsschutzdokumentes

Im Rahmen seiner Pflichten nach Artikel 4 der RL 1999/92/EG stellt der Arbeitgeber sicher, dass ein Explosionsschutzdokument erstellt und auf dem letzten Stand gehalten wird.

Das Explosionsschutzdokument muss danach mindestens die folgenden Informationen enthalten:

- Ermittlung und Bewertung der Explosionsrisiken.
- Angabe der Maßnahmen, um die Ziele der Richtlinie zu erreichen.
- Angabe der Zoneneinteilung.
- Angabe der Gestaltung, des Betriebs und der Wartung der Arbeitstätte und der Arbeitsmittel einschließlich der Warneinrichtungen.

Das Explosionsschutzdokument muss vor Aufnahme der Arbeit erstellt werden. Es wird überarbeitet, wenn wesentliche Änderungen, Erweiterungen oder Umgestaltungen der Arbeitstätte, der Arbeitsmittel oder des Arbeitsablaufes vorgenommen werden. Der Arbeitgeber kann bereits vorhandene Gefährdungsbeurteilungen, Dokumente oder andere gleichwertige Berichte miteinander kombinieren und in das Explosionsschutzdokument integrieren.

7.2. Umsetzung

Das Explosionsschutzdokument soll einen Überblick über die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung und die daraus resultierenden technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen für eine Anlage und deren Arbeitsumgebung geben.

Im Folgenden wird eine Mustergliederung für ein Explosionsschutzdokument vorgestellt. Diese Mustergliederung enthält Punkte, die zur Darstellung der o.g. Anforderungen sinnvoll sein können und kann zur Erstellung von Explosionsschutzdokumenten als Gedankenstütze herangezogen werden. Das heißt aber nicht, dass alle diese Punkte in einem Explosionsschutzdokument auftreten müssen. Vielmehr muss das Explosionsschutzdokument an die jeweiligen betrieblichen Verhältnisse angepasst werden.

7.3. Beschreibung der Arbeitsbereiche

Im Explosionsschutzdokument werden die Arbeitsbereiche beschrieben, in denen eine Gefährdung durch explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist. Die Beschreibung umfasst den Name des Betriebes und die Art der Anlage.

7.4. Verantwortliche der Arbeitsbereiche

Angabe der Betriebsverantwortlichen einschließlich deren Raum- und Telefonnummern.

7.5. Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

Die baulichen und geografischen Gegebenheiten können bildlich dokumentiert werden, z. B. durch Lage- und Aufstellungspläne. Die Flucht- und Rettungswegepläne sollten mit aufgenommen werden. Weiterhin sind Angaben über Lüftungsanlagen und Abmessungen von Fenster und Türen sinnvoll.

7.6. Beschreibung der Verfahrensschritte und/oder Tätigkeiten

Das betreffende Verfahren sollte in einem kurzen Text und ggf. in Verbindung mit einem Verfahrensfließbild beschrieben werden.

In dieser Beschreibung sollten alle für den Explosionsschutz wichtigen Angaben enthalten sein:

- Beschreibung der Arbeitsschritte.
- Beschreibung des An- und Abfahrens.
- Übersicht über Auslegungs- und Betriebsdaten (z. B. Temperatur, Druck, Durchsatz, Drehzahl, Betriebsmittel).
- Angaben zur Raum- und Anlagenlüftung.

7.7. Stoffdaten

Insbesondere sollte beschrieben werden, durch welche Stoffe die explosionsfähige Atmosphäre gebildet wird und unter welchen verfahrenstechnischen Bedingungen diese entsteht. Eine Auflistung der explosionsschutzrelevanten sicherheitstechnischen Kenngrößen ist an dieser Stelle sinnvoll, z. B. aus dem Sicherheitsdatenblatt.

7.8. Gefährdungsbeurteilung

- Wo kann eine explosionsfähige Atmosphäre auftreten?
- Zoneneinteilung in Text und Grafik - dabei auch Unterscheidung zwischen dem Inneren der Anlage und der Umgebung.
- Berücksichtigung des Normalbetriebs, des An- und Abfahrens sowie von Betriebsstörungen.
- Vorgehensweise bei Verfahrens- oder Produktänderungen.

7.9. Technische Explosionsschutzmaßnahmen

Basierend auf der Gefährdungsbeurteilung werden in diesem Kapitel die Explosionsschutzmaßnahmen dargestellt. Es sollte das zugrundeliegende Schutzprinzip erwähnt werden, z. B. "Vermeiden von Zündquellen" etc. Bei den einzelnen Maßnahmen sollten die jeweiligen Verantwortlichen genannt sein.

■ Vorbeugende Maßnahmen:

Basierend auf dem Explosionsschutzkonzept der Anlage auf den vorbeugenden Maßnahmen "Vermeiden von explosionsfähiger Atmosphäre oder Vermeiden von Zündquellen", so ist eine detaillierte Beschreibung der Umsetzung dieser Maßnahmen erforderlich.

■ Konstruktive Maßnahmen:

Wird die Anlage durch konstruktive Explosionsschutzmaßnahmen geschützt, so ist die Art, die Funktionsweise und der Einbauort der Schutzmaßnahme zu beschreiben.

■ Maßnahmen der Prozessleittechnik:

Sind Maßnahmen der Prozessleittechnik Teil des Explosionsschutzkonzeptes, so ist die Art, die Funktionsweise und der Einbauort der Schutzmaßnahme zu beschreiben.

7.10. Organisatorische Maßnahmen

Bei den einzelnen Maßnahmen sollten die jeweiligen Verantwortlichen genannt sein.

- Welche Betriebsanweisungen wurden für den Arbeitsplatz oder eine Tätigkeit erstellt?
- Wie wird die Qualifikation der Beschäftigten gewährleistet?
- Welche Unterweisungen gibt es?
- Wie wird sichergestellt, dass die Arbeitnehmer nur geeignete Schutzkleidung tragen?
- Wie werden Instandhaltungs-, Prüfungs- und Überwachungsarbeiten organisiert?
- Wie sind die explosionsgefährdeten Bereiche gekennzeichnet?

8. Wichtige Begriffe**Absaugung**

Durch Absaugung an der Austrittsstelle (z. B. Randabsaugung an offenen Behältern) wird verhindert, dass explosionsfähige Stoffe in den Raum verteilt werden.

Brennbare Stoffe

Brennbare Stoffe sind insbesondere alle Substanzen, die als entzündlich, leichtentzündlich oder hochentzündlich eingestuft sind. Dies können Gase, Flüssigkeiten und Stäube brennbarer Feststoffe sein.

Detonation

Die Detonation ist eine Explosion unter optimalen Bedingungen. Die resultierende Druckwelle breitet sich im Überschallbereich aus.

Explosion

Eine Explosion ist ein chemischer Vorgang unter starker Gas- und Hitzeentwicklung. Sauerstoff aus der Luft ist für eine Explosion nicht erforderlich. Er ist bereits im Zündgemisch im optimalen Verhältnis vorhanden. Bei einer Explosion entstehen Druckwellen mit hohen Überdrücken.

Explosionsfähige Atmosphäre

Ein Gemisch aus Luft oder Sauerstoff mit brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen. Bei Entzündung setzt sich die Verbrennung auf das gesamte unverbrannte Gemisch fort.

Explosionsgefährdeter Bereich

Ort, an dem eine explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann.

Explosionsschutzdokument

Wann immer mit dem Auftreten einer explosionsgefährlichen Atmosphäre zu rechnen ist, muss ein Explosionsschutzdokument erstellt werden. Es soll einen Überblick über die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung und die daraus resultierenden technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen für eine Anlage geben.

Flammpunkt

Niedrigste Temperatur, bei der sich unter vorgeschriebenen Normbedingungen über einer Flüssigkeit ein sofort entflammbares Gas- oder Dampf-Luftgemisch bildet.

Gerätegruppe

Elektrische Betriebsmittel für den Einsatz in explosionsgefährdeter Atmosphäre gliedern sich in 2 Gruppen:

- Gruppe I: Elektrische Betriebsmittel im grubengasgefährdeten unter Tage Einsatz (nicht im MAICO-Produktprogramm enthalten).
- Gruppe II: Elektrische Betriebsmittel in allen anderen explosionsgefährdeten Bereichen.

Geräteklasse

Elektrische Betriebsmittel der Gerätegruppe II gliedern sich je nach Gefährdung in drei Geräteklassen.

Grenze des Explosionsbereichs

Zur Explosion kann es nur kommen, wenn die Konzentration des brennbaren Stoffes zwischen der unteren und oberen Grenze des Explosionsbereichs liegt. So kann sich z. B. im Inneren eines teilweise gefüllten Benzintanks eine explosionsfähige Atmosphäre bilden, während ein voller Benzintank keine Gefahr darstellt.

Primäre Explosionsschutzmaßnahmen

Verhindern das Entstehen und die Ausbreitung einer explosionsfähigen Atmosphäre (z. B. Lüftung, Inertisierung, Konzentrationsüberwachung mit Abschaltung).

Querlüftung

Zu- und Abluftöffnungen sind an verschiedenen Enden des belüfteten Raumes angebracht. Dadurch strömt die Luft quer durch den Raum, bevor sie wieder abgesaugt wird.

Sekundäre Explosionsschutzmaßnahmen

Verhindern das Wirksamwerden von Zündquellen: Explosionsschutz elektrischer und nichtelektrischer Betriebsmittel mit Zündschutz-Maßnahmen.

Temperaturklasse

Über ihre Zündtemperaturen lassen sich explosionsfähige Stoffe in Temperaturklassen einteilen. Die maximale Oberflächentemperatur eines Betriebsmittels (bei Ventilatoren der Motor) muss immer niedriger sein als die Zündtemperatur der explosionsfähigen Atmosphäre, in dem es eingesetzt wird.

Tertiäre Explosionsschutzmaßnahmen

Beschränken die Auswirkung einer Explosion auf ein ungefährliches Maß, z. B. durch explosionsdruckfeste Bauweise, Druckentlastung, Explosionsunterdrückung.

Verdünnungslüftung

Durch Verteilung in der Luft wird die Konzentration brennbarer Stoffe soweit herabgesetzt, dass die untere Explosionsgrenze unterschritten wird. Die untere Explosionsgrenze (UEG) und die obere Explosionsgrenze (OEG) ist der untere bzw. obere Grenzwert, der Konzentration eines brennbaren Stoffes in einem Gemisch von Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben, in dem sich nach dem Zünden eine von der Zündquelle unabhängige Flamme gerade nicht mehr selbstständig fortpflanzen kann (EN 1127-1).

Verbrennung

Eine Verbrennung ist ein Vorgang, bei dem zur Flammenbildung Sauerstoff aus der Atemluft zugeführt wird. Der Verlauf der Reaktion ist langsam und kann durch den Entzug des Sauerstoffes sofort beendet werden.

Verpuffung

Bei einer Verpuffung ist der zur Reaktion erforderliche Sauerstoff bereits teilweise im brennbaren Gas/Staub Gemisch enthalten. Die Reaktion der Verpuffung läuft deutlich schneller ab als bei einer Verbrennung.

Zone

Explosionsfähige Bereiche werden je nach Häufigkeit des Auftretens explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen eingeteilt. Weiterhin wird nach dem Aggregatzustand des brennbaren Stoffs zwischen Gas/Dampf und Staub unterschieden.

Zündquelle

Gegenstand oder Aktion, die die Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre hervorrufen kann und damit eine Explosions auslöst.

Zündschutzart

Maßnahme, die sicherstellt, dass das elektrische Betriebsmittel nicht zur Zündquelle einer explosionsfähigen Atmosphäre wird.

Zündtemperatur

Die Zündtemperatur ist die niedrigste Temperatur einer Oberfläche, z. B. von Elektromotoren, bei der sich eine explosionsfähige Atmosphäre an dieser Oberfläche entzündet.

9. Quellenverzeichnis

9.1. [EXAM]

"Nicht verbindlicher Leitfaden für bewährte Verfahren im Hinblick auf die Durchführung der Richtlinie 1999/92/EG"

EXAM BBG Prüf- und Zertifizier GmbH

Fachstelle für Explosionsschutz

44809 Bochum

Maico Vertriebs- und Service GmbH / Industrie-Vertretungen

Region Nord

**Maico Vertriebs- und Service GmbH
Niederlassung Nord**
Carl-Benz-Straße 7
28816 Stuhr
Telefon 04 21 / 24 40 62-0
Telefax 04 21 / 24 40 62-18
maico-nord@maico.de

Bremen Niedersachsen, Ostwestfalen

Außendienst
Marco Schrader
Bremen
Telefon 04 21 / 24 40 62-12
Telefax 04 21 / 24 40 62-18
marco.schrader@maico.de

Thorsten Witte
Feldstraße 4
33609 Bielefeld
Telefon 0 77 20 / 694-582
Telefax 0 77 20 / 694-65 82
thorsten.witte@maico.de

Björn Laib
Königsweg 3
37539 Bad Grund / Eisdorf
Telefon 0 77 20 / 694-581
Telefax 0 77 20 / 694-65 81
bjoern.laib@maico.de

Hamburg

Außendienst
Rainer Merk
Hintelner Weg 17
21224 Rosengarten
Telefon 0 41 08 / 41 60 66
Telefax 0 41 08 / 41 62 51
rainer.merk@maico.de

Frank Wolfram
Schmalenfelder Straße 1
21271 Asendorf
Telefon 0 77 20 / 694-571
Telefax 0 77 20 / 694-65 71
frank.wolfram@maico.de

Maren Keller
Olen Kamp 7
25337 Seeth-Ekholt
Telefon 0 77 20 / 694-577
Telefax 0 77 20 / 694-65 77
maren.keller@maico.de

Region Ost

Maico Regionalverkaufsleitung Ost
Bernd Kamptz
Max-Liebermann-Allee 27
14109 Berlin
Telefon 0 77 20 / 694-576
Telefax 0 77 20 / 694-65 76
bernd.kamptz@maico.de

Berlin, Brandenburg

**Reiner Brajeska GmbH
Industrievertretungen**
An den Dünen 3
16515 Oranienburg
Telefon 0 33 01 / 67 17-0
Telefax 0 33 01 / 70 03 25
info@brajeska.de
www.brajeska.de

Rostock

**Peter Frehse GmbH
1 a Electric
Industrievertretungen**
Mitteldorf 5
18239 Hastorf/Rostock
Telefon 03 82 07 / 606-0
Telefax 03 82 07 / 606-22
peterfrehse@t-online.de
www.peterfrehse.de

Magdeburg, Sachsen-Anhalt

MAICO Ventilatoren
Steinbeisstraße 20
78056 Villingen-Schwenningen

Bernd Kamptz
Max-Liebermann-Allee 27
14109 Berlin
Telefon 0 77 20 / 694-576
Telefax 0 77 20 / 694-65 76
bernd.kamptz@maico.de

Halle, Leipzig, Thüringen

MAICO Ventilatoren
Steinbeisstraße 20
78056 Villingen-Schwenningen

Außendienst
Steffen Pasold
Mannichswalder Str. 64
08451 Crimmitschau
Telefon 0 77 20 / 694-578
Telefax 0 77 20 / 694-65 78
steffen.pasold@maico.de

Jürgen Schneider
Industriestraße 10
35232 Dautphetal
Telefon 0 64 66 / 8 97 97-0
Telefax 0 64 66 / 8 97 97-15
j.schneider@energenio.de

Sachsen

**Werner Ott GmbH
1 a Electric
Industrievertretungen**
Am Rossauer Wald 6
09661 Rossau
Telefon 03 72 07 / 405-0
Telefax 03 72 07 / 405-33
info@iv-ott.de
www.iv-ott.de

Außendienst
Steffen Pasold
Mannichswalder Str. 64
08451 Crimmitschau
Telefon 0 77 20 / 694-578
Telefax 0 77 20 / 694-65 78
steffen.pasold@maico.de

Region West / Mitte

**Maico Vertriebs- und Service GmbH
Niederlassung West**
Katernberger Straße 107
(Triple Z, Gebäude 7)
45327 Essen (Katernberg)
Telefon 02 01 / 31 00 13 + 31 00 14
Telefax 02 01 / 31 47 31
maico-west@maico.de

Essen, Nordrhein-Westfalen

Außendienst
Hubert Höver
Andreas-Blesken-Straße 14
58452 Witten
Telefon 0 77 20 / 694-583
Telefax 0 77 20 / 694-65 83
hubert.hoever@maico.de

Michael Weinberger
Dewinkelstraße 37
44795 Bochum
Telefon 0 77 20 / 694-573
Telefax 0 77 20 / 694-65 73
michael.weinberger@maico.de

Ralf Mercktrup
Lönkerstraße 20a
59269 Beckum
Telefon 0 55 22 / 9 92 92 30
Telefax 0 55 22 / 9 92 92 31
ralf.mercktrup@maico.de

Köln

Außendienst
Wilhelm Lohfink
Leingen 11
57635 Werkhausen
Telefon 0 77 20 / 694-584
Telefax 0 77 20 / 694-65 84
wilhelm.lohfink@maico.de

André Wagner
Industriestrasse 10
35232 Dautphetal
Telefon 0 64 66 / 8 97 97-0
Telefax 0 64 66 / 8 97 97-15
a.wagner@energenio.de

Frankfurt, Hessen

**PLP Siegfried Twers
Vertriebs GmbH**
Theodor-Heuss-Straße 32
61118 Bad Vilbel
Telefon 0 61 01 / 55 96-16
Telefax 0 61 01 / 55 96-55
ute.lanzendoerfer@plpteam.de
www.plpteam.de

Außendienst
Stefan Marfilius
Rüdesheimer Straße 15a
55595 Roxheim
Telefon 0 77 20 / 694-572
Telefax 0 77 20 / 694-65 72
stefan.marfilius@maico.de

Jürgen Schneider
Industriestraße 10
35232 Dautphetal
Telefon 0 64 66 / 8 97 97-0
Telefax 0 64 66 / 8 97 97-15
j.schneider@energenio.de

Koblenz, Trier, Rheinland-Pfalz

**Bernd Oedekoven GmbH
Industrievertretungen**
Rudolf-Diesel-Straße 11
Gewerbegebiet
56220 Urmitz
Telefon 0 26 30 / 96 35-0
Telefax 0 26 30 / 96 35-35
info@oedekovengmbh.de
www.oedekovengmbh.de

Außenbüro Trier / Saarbrücken
Franz Josef Kirchen
Bernd Oedekoven GmbH
Schillinger Weg 10
54421 Reinsfeld
Mobil: 0176-19635502
E-Mail: fjk@oedekovengmbh.de

Außendienst
Stefan Marfilius
Rüdesheimer Straße 15a
55595 Roxheim
Telefon 0 77 20 / 694-572
Telefax 0 77 20 / 694-65 72
stefan.marfilius@maico.de

Region Süd-West

**Maico Regionalverkaufsleitung
Süd-West**
Axel Dignas
Julius-Leber-Straße 18
78652 Deißlingen
Telefon 0 77 20 / 694-574
Telefax 0 77 20 / 694-65 74
axel.dignas@maico.de

Freiburg

MAICO Ventilatoren
Steinbeisstraße 20
78056 Villingen-Schwenningen

Außendienst
Südbaden, Südwürttemberg
Axel Dignas
Julius-Leber-Straße 18
78652 Deißlingen
Telefon 0 77 20 / 694-574
Telefax 0 77 20 / 694-65 74
axel.dignas@maico.de

Karlsruhe, Mannheim

MAICO Ventilatoren
Steinbeisstraße 20
78056 Villingen-Schwenningen

**Außendienst Pfalz,
Nordwürttemberg, Nordbaden**
Thomas Schwarz
Ringstraße 7A
66509 Rieschweiler
Telefon 0 77 20 / 694-579
Telefax 0 77 20 / 694-65 79
thomas.schwarz@maico.de



■ Hauptsitz MAICO
◆ MAICO Vertriebs- und Service GmbH
▲ Regionalverkaufsleiter
■ Sitz der Industrie-Vertretung

Region Süd-West

**Maico Regionalverkaufsleitung
Süd-West**
Axel Dignas
Julius-Leber-Straße 18
78652 Deißlingen
Telefon 0 77 20 / 694-574
Telefax 0 77 20 / 694-65 74
axel.dignas@maico.de

Freiburg

MAICO Ventilatoren
Steinbeisstraße 20
78056 Villingen-Schwenningen

Außendienst
Südbaden, Südwürttemberg
Axel Dignas
Julius-Leber-Straße 18
78652 Deißlingen
Telefon 0 77 20 / 694-574
Telefax 0 77 20 / 694-65 74
axel.dignas@maico.de

Karlsruhe, Mannheim

MAICO Ventilatoren
Steinbeisstraße 20
78056 Villingen-Schwenningen

**Außendienst Pfalz,
Nordwürttemberg, Nordbaden**
Thomas Schwarz
Ringstraße 7A
66509 Rieschweiler
Telefon 0 77 20 / 694-579
Telefax 0 77 20 / 694-65 79
thomas.schwarz@maico.de

Saarbrücken

**Albrecht Werner GmbH
Industrievertretungen**
Am Felsbrunnen 5
66119 Saarbrücken
Telefon 06 81 / 8 83 55-0
Telefax 06 81 / 8 83 55-55
info@werner-online.de
www.werner-online.de

Stuttgart

MAICO Ventilatoren
Steinbeisstraße 20
78056 Villingen-Schwenningen

**Außendienst Württemberg Mitte,
Nordwürttemberg**
Harry Wiedenhorn
Beethovenstraße 35
78224 Singen
Telefon 0 77 20 / 694-469
Telefax 0 77 20 / 694-64 69
harry.wiedenhorn@maico.de

Helmut Schindler
Steinbeisstraße 10
78056 Villingen-Schwenningen
Telefon 0 77 20 / 9 95 88-470
Telefax 0 77 20 / 9 95 88-174
helmut.schindler@maico.de

Region Süd-Ost

**Maico Regionalverkaufsleitung
Süd-Ost**
Peter Fartaczek
Reifeldstraße 13
84036 Landshut-Frauenberg
Telefon 0 77 20 / 694-575
Telefax 0 77 20 / 694-65 75
peter.fartaczek@maico.de

Nürnberg

MAICO Ventilatoren
Steinbeisstraße 20
78056 Villingen-Schwenningen

Außendienst Nordbayern
Klaus Eisinger
Im Spießle 8
97999 Igersheim
Telefon 0 77 20 / 694-587
Telefax 0 77 20 / 694-65 87
klaus.eisinger@maico.de

München

MAICO Ventilatoren
Steinbeisstraße 20
78056 Villingen-Schwenningen

Außendienst Südbayern
Steffen Gräbe
Am Wiesrain 11
80939 München
Telefon 0 77 20 / 694-588
Telefax 0 77 20 / 694-65 88
steffen.graebe@maico.de

Niederbayern, Oberpfalz
Peter Fartaczek
Reifeldstraße 13
84036 Landshut-Frauenberg
Telefon 0 77 20 / 694-575
Telefax 0 77 20 / 694-65 75
peter.fartaczek@maico.de

Maico Elektroapparate-Fabrik GmbH

Steinbeisstraße 20
78056 Villingen-Schwenningen
www.maico-ventilatoren.com

Zentrale

Tel. 0 77 20 / 694-0
Fax 0 77 20 / 694-263
info@maico.de

Auftragsbearbeitung

Tel. 0 77 20 / 694-444
Fax 0 77 20 / 694-320
bestellung@maico.de

Technische Beratung

Tel. 0 77 20 / 694-447
Fax 0 77 20 / 694-239
technik@maico.de

Marketing / Werbung

Tel. 0 77 20 / 694-446
Fax 0 77 20 / 694-156
marketing@maico.de

Ersatzteilservice

Tel. 0 77 20 / 694-445
Fax 0 77 20 / 694-175
ersatzteilservice@maico.de



■ Hauptsitz MAICO
◆ MAICO Vertriebs- und Service GmbH
▲ Regionalverkaufsleiter
■ Sitz der Industrie-Vertretung

Region Nord

Maico Vertriebs- und Service GmbH Niederlassung Nord
 Carl-Benz-Straße 7
 28816 Stuhr
 Telefon 04 21 / 24 40 62-0
 Telefax 04 21 / 24 40 62-18
 maico-nord@maico.de

Bremen

Niedersachsen, Ostwestfalen
Außendienst
 Marco Schrader
 Bremen
 Telefon 04 21 / 24 40 62-12
 Telefax 04 21 / 24 40 62-18
 marco.schrader@maico.de

Thorsten Witte
 Feldstraße 4
 33609 Bielefeld
 Telefon 0 77 20 / 694-582
 Telefax 0 77 20 / 694-65 82
 thorsten.witte@maico.de

Björn Laib
 Königsweg 3
 37539 Bad Grund / Eisdorf
 Telefon 0 77 20 / 694-581
 Telefax 0 77 20 / 694-65 81
 bjoern.laib@maico.de

Hamburg

Außendienst
 Rainer Merk
 Hintelner Weg 17
 21224 Rosengarten
 Telefon 0 41 08 / 41 60 66
 Telefax 0 41 08 / 41 62 51
 rainer.merk@maico.de

Frank Wolfram
 Schmalenfelder Straße 1
 21271 Asendorf
 Telefon 0 77 20 / 694-571
 Telefax 0 77 20 / 694-65 71
 frank.wolfram@maico.de

Maren Keller
 Olen Kamp 7
 25337 Seeth-Ekholt
 Telefon 0 77 20 / 694-577
 Telefax 0 77 20 / 694-65 77
 maren.keller@maico.de

Region West / Mitte

Maico Vertriebs- und Service GmbH Niederlassung West
 Katernberger Straße 107
 (Triple Z. Gebäude 7)
 45327 Essen (Katernberg)
 Telefon 02 01 / 31 00 13 + 31 00 14
 Telefax 02 01 / 31 47 31
 maico-west@maico.de

Essen, Nordrhein-Westfalen

Außendienst
 Hubert Höver
 Andreas-Blesken-Straße 14
 58452 Witten
 Telefon 0 77 20 / 694-583
 Telefax 0 77 20 / 694-65 83
 hubert.hoever@maico.de

Michael Weinberger
 Dewinkelstraße 37
 44795 Bochum
 Telefon 0 77 20 / 694-573
 Telefax 0 77 20 / 694-65 73
 michael.weinberger@maico.de

Region Ost

Maico Regionalverkaufsleitung Ost
Bernd Kamptz
 Max-Liebermann-Allee 27
 14109 Berlin
 Telefon 0 77 20 / 694-576
 Telefax 0 77 20 / 694-65 76
 bernd.kamptz@maico.de

Berlin, Brandenburg

Reiner Brajeska GmbH Industrievertretungen
 An den Dünen 3
 16515 Oranienburg
 Telefon 0 33 01 / 67 17-0
 Telefax 0 33 01 / 70 03 25
 info@brajeska.de
 www.brajeska.de

Rostock

Peter Fröhse GmbH 1 a Electric Industrievertretungen
 Mitteldorf 5
 18239 Hastorf/Rostock
 Telefon 03 82 07 / 606-0
 Telefax 03 82 07 / 606-22
 peterfroehse@t-online.de
 www.peterfroehse.de

Magdeburg, Sachsen-Anhalt

MAICO Ventilatoren
 Steinbeisstraße 20
 78056 Villingen-Schwenningen
 Bernd Kamptz
 Max-Liebermann-Allee 27
 14109 Berlin
 Telefon 0 77 20 / 694-576
 Telefax 0 77 20 / 694-65 76
 bernd.kamptz@maico.de

Halle, Leipzig, Thüringen, Sachsen

Werner Ott GmbH 1 a Electric Industrievertretungen
 Am Rossauer Wald 6
 09661 Rossau
 Telefon 03 72 07 / 405-0
 Telefax 03 72 07 / 405-33
 info@iv-ott.de
 www.iv-ott.de

Region Süd-West

Maico Regionalverkaufsleitung Süd-West
 Axel Dignas
 Julius-Leber-Straße 18
 78652 Deißlingen
 Telefon 0 77 20 / 694-574
 Telefax 0 77 20 / 694-65 74
 axel.dignas@maico.de

Freiburg

Fred Abel GmbH Vertretungen der Elektro-Industrie
 Gewerbegebiet Niedermatten
 Im Ebnat 1
 79238 Ehrenkirchen
 Telefon 0 76 33 / 95 01-0
 Telefax 0 76 33 / 95 01-30
 info@fredabel.de
 www.fredabel.de

Karlsruhe, Mannheim

Fred Abel GmbH Vertretungen der Elektro-Industrie
 Gewerbegebiet Niedermatten
 Im Ebnat 1
 79238 Ehrenkirchen
 Telefon 0 76 33 / 95 01-0
 Telefax 0 76 33 / 95 01-30
 info@fredabel.de
 www.fredabel.de

Köln

Außendienst
 Wilhelm Lohfink
 Leingen 11
 57635 Werkhausen
 Telefon 0 77 20 / 694-584
 Telefax 0 77 20 / 694-65 84
 wilhelm.lohfink@maico.de

André Wagner
 Industriestrasse 10
 35232 Dautphetal
 Telefon 0 64 66 / 8 97 97-0
 Telefax 0 64 66 / 8 97 97-15
 email@energenio.de

Frankfurt

PLP Siegfried Twers Vertriebs GmbH
 Theodor-Heuss-Straße 32
 61118 Bad Vilbel
 Telefon 0 61 01 / 55 96-16
 Telefax 0 61 01 / 55 96-55
 ute.lanzendoerfer@plpteam.de
 www.plpteam.de

Koblenz, Trier

Bernd Oedekoven GmbH Industrievertretungen
 Rudolf-Diesel-Straße 11
 Gewerbegebiet
 56220 Urmitz
 Telefon 0 26 30 / 96 35-0
 Telefax 0 26 30 / 96 35-35
 info@oedekovengmbh.de
 www.oedekovengmbh.de

Außenbüro Trier / Saarbrücken
 Franz Josef Kirchen
 Bernd Oedekoven GmbH
 Schillinger Weg 10
 54421 Reinsfeld
 Mobil: 0176-19635502
 E-Mail: fjk@oedekovengmbh.de

Region Süd-Ost

Maico Regionalverkaufsleitung Süd-Ost
 Peter Fartaczek
 Reitfeldstraße 13
 84036 Landshut-Frauenberg
 Telefon 0 77 20 / 694-575
 Telefax 0 77 20 / 694-65 75
 peter.fartaczek@maico.de

Nürnberg

Jürgen Doerner Handelsvertretungen GmbH
 Kafkastraße 5
 90471 Nürnberg
 Telefon 09 11 / 9 98 15-0
 Telefax 09 11 / 9 98 15-40
 info@doerner-nuernberg.de
 www.hv-doerner.de

München

Jürgen Doerner Industrievertretungen GmbH
 Bussardstraße 8
 82166 Gräfelfing
 Telefon 0 89 / 89 80 70-0
 Telefax 0 89 / 89 80 70-35
 info@doerner-muenchen.de
 www.hv-doerner.de



MAICO

VENTILATOREN

Maico Elektroapparate-Fabrik GmbH

Steinbeisstraße 20 · 78056 Villingen-Schwenningen

Tel.: 0 77 20 / 694-0 · info@maico.de

www.maico-ventilatoren.com



Auftragsbearbeitung

Bestellung · Preise · Lieferfähigkeit

Telefon: 0 77 20 / 694-444

Fax: 0 77 20 / 694-320

bestellung@maico.de



Marketing/Werbung

Produktunterlagen · Internet · Messe

Telefon: 0 77 20 / 694-446

Fax: 0 77 20 / 694-156

marketing@maico.de



Ersatzteilservice

Reparatur · Ersatzteile

Telefon: 0 77 20 / 694-445

Fax: 0 77 20 / 694-175

ersatzteilservice@maico.de



Unsere Service-Zeiten

Montag bis Donnerstag von 07.30 Uhr bis 16.30 Uhr

Freitag von 07.30 Uhr bis 15.30 Uhr

Zentrale: 0 77 20 / 694-0



Technische Beratung

Technische Fragen · Planung · Montage

Telefon: 0 77 20 / 694-447

Fax: 0 77 20 / 694-239

technik@maico.de