

PROFI-GUIDE	Branche	Anlagenbau	● ● ● ●	ENTSCHEIDER-FACTS	Für Anlagenbauer und Betreiber <ul style="list-style-type: none"> ● In explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0 lässt sich eine zündfähige Atmosphäre nicht vermeiden. Explosionsschutz muss dort daher zwingend bei den verwendeten Maschinen ansetzen. ● Bei Anlagenbauteilen mit vielen beweglichen Teilen wie Ventilatoren gilt es, mögliche Zündquellen möglichst auszuschließen. Dies geschieht durch angepasste Konstruktion und geeignete Werkstoffe. ● Zur Zertifizierung für den Betrieb in Ex-Zone 0 ist eine umfangreiche Prüfung des Gerätes erforderlich, ob es den technischen Unterlagen sowie den Normen der Atex-Produktrichtlinie entspricht.
		Chemie	● ● ● ●		
		Pharma	● ● ● ●		
		Ausrüster	● ● ● ●		
		Planer	● ● ● ●		
	Funktion	Betreiber	● ● ● ●		
		Einkäufer	● ●		
		Manager	●		

Zertifizierte Ventilatoren in Ex-Zone 0 erhöhen Anlagensicherheit

Ventilation ist Prävention

Die Herstellung und der Transport von petrochemischen und chemischen Produkten ist gefährlich: Sie bilden zusammen mit dem Luftsauerstoff eine explosionsfähige Atmosphäre. Bei der Zündung eines solchen Gemisches können Explosionen auftreten, die schwerwiegende Personen- und Sachschäden zur Folge haben. Um diese Unfälle zu vermeiden und ein hohes Sicherheitsniveau zu gewährleisten, existieren Schutzvorschriften in Form von Gesetzen, Verordnungen und Normen. Zwei der wichtigsten sind die Betriebsrichtlinie 1999/92/EG für den Betreiber und die Produktrichtlinie 2014/34/EU (auch Atex-Richtlinie genannt) für den Hersteller der eingesetzten Maschinen und Anlagen.

Der Autor:



Manfred Kolleck,
Vertriebsingenieur,
Fima Maschinenbau

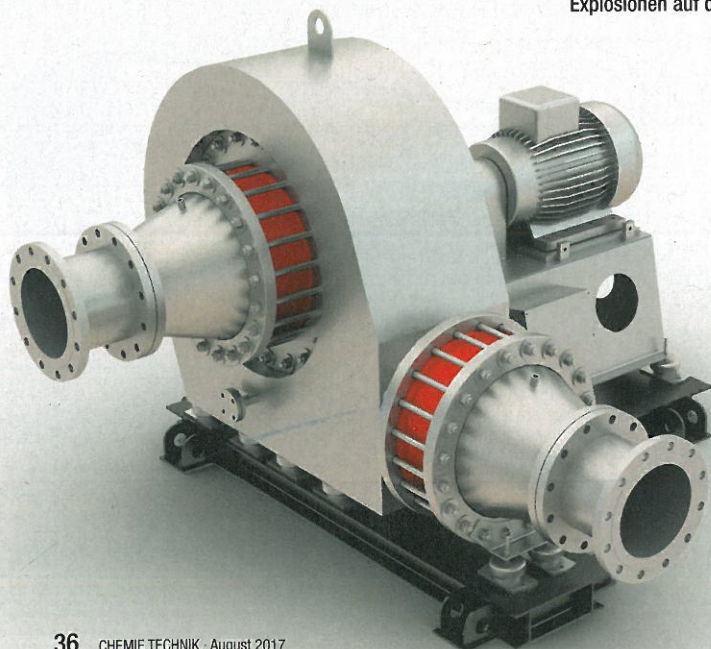
Ziel der Atex-Richtlinie ist Schutz der Arbeiter

Aufgrund der stärkeren internationalen wirtschaftlichen Verflechtung wurden die Vorschriften einander immer stärker angeglichen. Die Voraussetzungen für eine voll-

ständige Vereinheitlichung sind in der Europäischen Union durch die Richtlinie 94/9/EG („Atex 95“) geschaffen worden. Sie beschreibt in erster Linie Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen an eine Anlage, die ein Hersteller zu beachten hat. Deren Einhaltung ist jedoch auch vom Betreiber nachzuweisen. Ziel ist es, Arbeiter in explosionsgefährdeten Umgebungen zu schützen und im Falle eines Unglücks Schäden an der Maschine zu beschränken. Seit Juni 2003 dürfen in der EU nur noch Geräte, Schutzsysteme und Komponenten in Ex-Bereichen eingesetzt werden, die den Normen der Atex-Richtlinie entsprechen. Dazu gehören alle Formen von Maschinen, Betriebsmitteln oder Vorrichtungen, die zu einer möglichen Zündquelle werden können.

Der Explosionsschutz für Maschinen im explosiven Umfeld umfasst Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen an den Anlagen. Dabei wird in gültigen nationalen und internationalen Normen im Wesentlichen nach Explosionszonen, Explosionsgruppen der Medien, deren Temperaturklassen und Zündschutzarten systematisiert. Je nach Art des Gases und seiner Eigenschaften wurden unterschiedliche Explosionsgruppen festgelegt: Sie reichen von der schwer zu zündenden Gruppe IIA (Benzin, Benzol, Heizöl, Methan und Propan) und IIB (z. B. Etylen) bis hin zur leichtentzündlichen Gruppe IIC (Acetylen, Schwefelkohlenstoff und Wasserstoff).

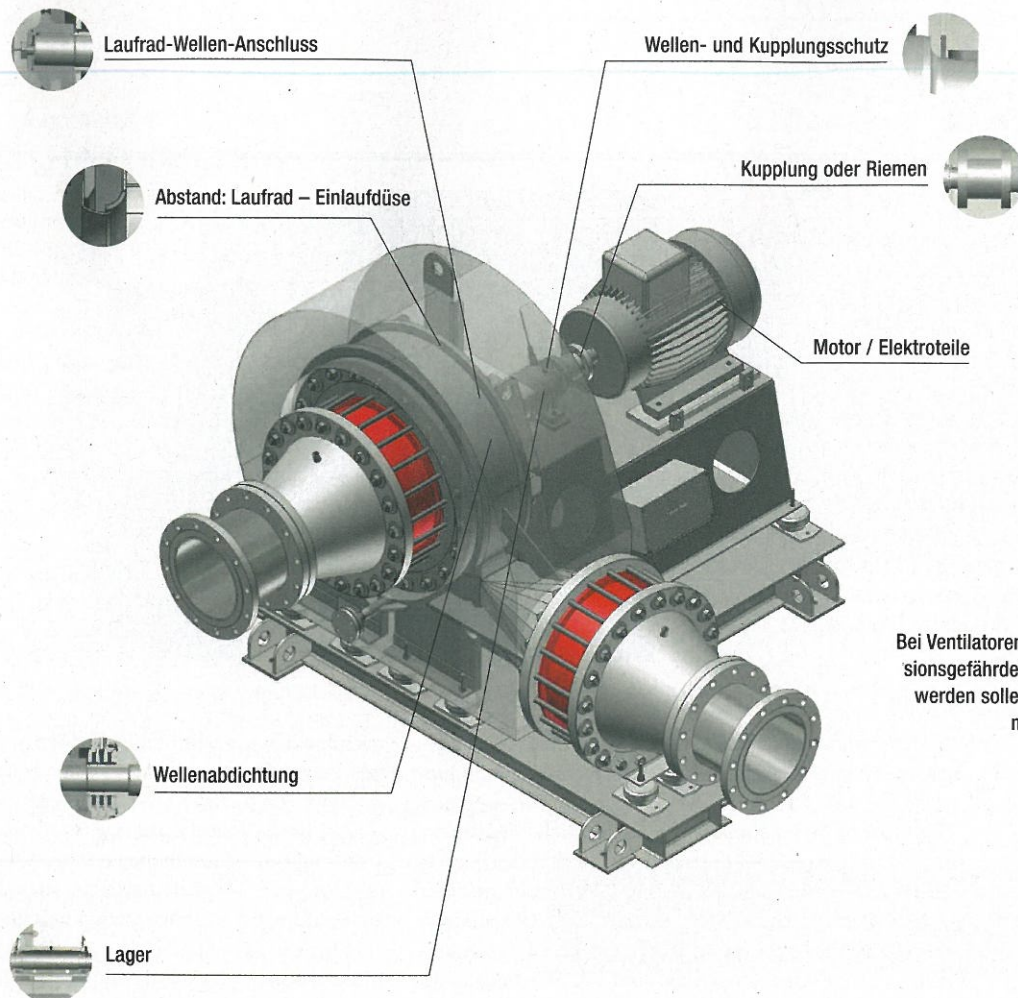
Die robuste Konstruktion vermeidet Zündfunken oder beschränkt Schäden durch dennoch stattfindende Explosionen auf das Gehäuse.



Explosion vermeiden, Auswirkungen beschränken

Entsprechend den Richtlinien steht zunächst der Versuch, das Entstehen einer explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern. Ist das durch die Produktions- oder Transportmethode nicht möglich, muss die Zündung des Gemisches unterbunden werden. Um dauerhaft die Gefährdung von Personen zuverlässig zu vermeiden, werden alle Vorkehrungen getroffen, die die Auswirkungen einer dennoch stattfindenden Explosion auf ein möglichst geringfügiges Maß beschränken – sie muss auf einen Minimalbereich begrenzt werden, das heißt innerhalb der Anlage bleiben.

An dieser Stelle setzen die Richtlinien an, wenn es um die Konzeption von Maschinen geht, die in den risikobehafteten Umgebungen eingesetzt werden müssen.



Bei Ventilatoren, die in einem explosionsgefährdeten Umfeld betrieben werden sollen, sind verschiedene, mögliche Zündquellen auszuschließen.

Bilder: Fima

Um die verschiedenen Gefahrenbezirke abzugrenzen, wurden drei Zonen definiert (DIN EN 1127): Zone 0 (eine explosionsfähige Atmosphäre ist ständig, langfristig und dauernd vorhanden), Zone 1 (eine explosionsfähige Atmosphäre ist gelegentlich vorhanden) und Zone 2 (eine explosionsfähige Atmosphäre ist selten vorhanden). Beispielhaft für die Zone 0 ist ein Benzintank, für die Zone 1 der Tankvorgang und für die Zone 2 das größere Umfeld einer Tank- oder Umfüllstation. Neben der Tanklagerbranche sind diese Explosionszonen z. B. auch in der Petrochemie, Chemie und in der pharmazeutischen Industrie von Bedeutung.

Gastransport mit Ventilatoren

Zusätzlich zum direkten Einsatz in den Anlagen für die Herstellung oder Synthese brennbarer Substanzen werden Ausrüstung und Maschinen beispielsweise in Form von Rohrleitungen, Ventilen und Ventilatoren auch zum Transport der Gase eingesetzt. Ventilatoren werden zur kontinuierlichen Förderung gasförmiger Medien durch ein System bzw. eine Anlage benötigt. Dafür wird mechanische Energie mittels eines Laufrades auf das Gas übertragen. Das System setzt der Bewegung des Volumenstroms einen Widerstand entgegen, den der Ventilator mit Hilfe von Druckaufbau überwinden muss. Das

Transfer- und Dosierpumpen für anspruchsvolle Prozesse in der Chemieindustrie.

Zuverlässig! Sicher! Effizient!

WITTE 
PUMPS & TECHNOLOGY



Spezifisches Fördervolumen:
0,2 cm³/U bis 12.000 cm³/U

Viskositäten:
Bis 1.000.000 mPas

Temperaturen:
Bis 300 Grad °C und höher

Saugdruck:
Von Vakuum bis 15 bar

Wir bieten maßgeschneiderte Lösungen nach Kundenwunsch und einen umfassenden Service weit über den Verkauf von Pumpen hinaus.

Die WITTE CHEM - Baureihe:

- Hohe Beständigkeit gegen Korrosion und Abrasion
- Flexible Auslegung durch Baukastensystem
- Etabliertes Heizsystem für zuverlässige Temperierung
- Sonderbau nach Kundenwunsch
- Erfüllt die Anforderungen nach TA -Luft
- Viele Bauteile auch in Sonderwerkstoffen verfügbar.

WITTE PUMPS & TECHNOLOGY GmbH
Lise-Meitner-Allee 20

25436 Tornesch
Deutschland

Jetzt informieren!

Tel. 04120 70 65 9 -0
www.witte-pumps.de
sales@witte-pumps.de



ZUR FIRMA

Anlagen für Ex-Zone 0

Fima Maschinenbau in Obersonthem (Baden-Württemberg) ist Weltmarktführer im Bereich der Zone-0-Ventilatoren zur Förderung explosionsfähiger Gase. Seit 1997 baut das Unternehmen Anlagen für Ex-Zone-0-Anwendungen. Für einen breiten Einsatzbereich der Anlagen, stehen unterschiedliche Konfigurationen zur Verfügung: Die Maschinen werden entweder direkt oder über einen Riemen mit konstanter Drehzahl am Netz bzw. aufgrund wechselnder Prozessdaten drehzahl geregelt am Frequenzumformer betrieben. Je nach Einsatzmedium werden unterschiedliche Werkstoffe wie z. B. Edelstahl oder Stahl (mit oder ohne Beschichtungen) gegen aggressive Medien verarbeitet. Das Unternehmen verfügt über eine breite Palette an Bauartzulassungen nach EG-Richtlinie für die Explosionsgruppen IIA, IIB1, IIB2, IIB3 und IIB.



Ohne Test läuft nichts: ein zur Atex-Zertifizierung vorbereiteter Ventilator.

Formen- und Größenspektrum der Ventilatoren ist entsprechend der verschiedenen Einsatzgebiete besonders groß. So sind Laufräder mit Baugrößen von wenigen Zentimetern bis zu einigen Metern möglich. Sie werden nach aerodynamisch-konstruktiven Merkmalen klassifiziert. Zur Förderung von Zone-0-Gas werden vorwiegend Radialventilatoren eingesetzt. Das Gasgemisch wird dabei axial zur Antriebswelle des Ventilators angesaugt, um 90 Grad umgelenkt und radial ausgeblasen. Die wichtigsten Kenngrößen von Ventilatoren sind das Fördermedium, der Volumenstrom, die Druckerhöhung zwischen Ventilatorein- und Ventilatoraustritt, die Leistung, der Wirkungsgrad, die Schallemission sowie das Schwingungsverhalten der rotierenden Maschine.

In einer Anlage sind mögliche Zündquellen nicht nur heiße Oberflächen und offene Flammen, sondern auch elektrische Komponenten, exotherme Reaktionen und bewegliche Teile. Vor allem bei Ventilatoren sind viele Zündquellen zu berücksichtigen: Dazu gehören der Motor, die Kupplung oder der Antriebsriemen, die Wellenlager und die -abdichtung sowie eventuell angebaute elektrische Bauteile wie Temperatur- und Schwingungssensoren. Durch einen ungeeigneten Laufrad-Wellenanschluss oder durch Verformung des Laufrades infolge ungenügender Festigkeit kann es bei kleinen Bauteilabständen zu einem Schleifkontakt und damit zu einer möglichen Zündung kommen.

Prüfung der Maschine im Betrieb

Durch die Wahl geeigneter, zugelassener Werkstoffe sowie durch die robuste Konstruktion des Gehäuses lassen sich Zündfunken vermeiden oder dennoch stattfindende Explosionen auf die Anlage beschränken. Deflagrationssicherungen verhindern, dass sich Flammenfronten aus der Maschine heraus in Rohrleitungen ausbreiten. Bei einer Deflagration liegt die Verbrennungsgeschwindigkeit unter der Schallgeschwindigkeit. Die dabei freiwerdende Wärme nährt die Reaktion bzw. Verbrennung. Es entsteht kein zusätzlicher Detonationsdruck, der die Stabilität der Anlage zu stark belasten könnte. In den Filtern wird dem brennenden Gas die Energie entzogen, sodass die Flammenfront nach und

nach kleiner wird und schließlich erlischt. Die Übertragung einer Explosion von einem Anlagenteil zum anderen lässt sich dadurch zuverlässig verhindern.

Auf Basis dieser Grundlagen und der Norm DIN EN 14986 müssen Maschinenbauer ihre Ventilatoren planen und auslegen. Die Zertifizierung setzt sich in der Regel aus Prüfung der Dokumentation und des Betriebsmittels zusammen. Die eingereichten Unterlagen müssen den Einsatzbereich, den bestimmungsgemäßen Betrieb und die Übereinstimmung mit den Zielen der Atex-Richtlinie beschreiben. Um die Anlage zu prüfen, muss der Maschinenbauer der „benannten Stelle“ ein Muster überlassen. Das Institut prüft, ob das Baumuster in Übereinstimmung mit den technischen Unterlagen konstruiert wurde. Außerdem stellt es fest, ob die vom Hersteller gewählte Lösung die Anforderungen und harmonisierten Normen der Atex-Produktrichtlinie erfüllt.

Dazu gehört auch die Prüfung der Maschine im Betrieb: Die Anlage muss einen Test durchlaufen, bei dem verschiedene Parameter abgeprüft werden. Ein nach Atex zugelassenes, unabhängiges Institut testet den „Baumuster-Ventilator“ mit unterschiedlichen Größen der Deflagrationssicherungen und bei diversen Betriebsbedingungen wie Drehzahlen, Temperaturen, Drücken und Volumenströmen. Dabei kommen festgelegte Testgasgemische für die zu untersuchende Gas-Explosionsgruppe zum Einsatz. Um die Konstruktion der Maschine und die Funktion der Flammfilter zu testen, wird das transportierte Gasgemisch an verschiedenen Stellen gezielt gezündet. Über Sensoren wird detektiert, ob sich die Flammenfront in die angeschlossene Rohrleitung ausbreitet. Außerdem muss die Konstruktion dem dabei entstehenden Explosionsdruck standhalten, ohne sich zu verformen. Die Anlagen dürfen in explosionsgefährdeten Bereichen erst dann verwendet werden, wenn das von der Atex-Richtlinie vorgegebene Bewertungsverfahren mit positivem Ergebnis durchgeführt wurde. ●

Vor allem bei Ventilatoren sind viele Zündquellen zu berücksichtigen, wie Motor, Kupplung, Antriebsriemen oder Wellenlager.



Diesen Text und weitere Beiträge zum Thema finden Sie auf chemietechnik.de/1704ct915 – oder über den QR-Code.