

Luftreinhaltung



Positionspapier

ATEX-Richtlinie – Filternde Abscheider



Inhalt

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Anwendung der Richtlinie 2014/34/EU	4
2.1 Grundlegende Anforderungen	4
2.2 Entscheidungsbaum	4
2.3 Konformitätsbewertungsverfahren	6
2.4 Explosionsschutzmaßnahmen	6
2.5 Bestandsanlagen	7
2.6 Prüfungen und Explosionsschutzdokument	8
Anhang I	11
Zusammenhang Untere Explosionsgrenze (UEG) und Grenzwerte	
Anhang II	12
Fließbild für die Bestimmung der Zonen in filternden Abscheidern	
Anhang III	13
Leitfaden zur ATEX §35 und §243	
Anhang IV	21
Autoren	



Das Positionspapier dient als Anhaltspunkt und bietet lediglich einen Überblick zur Beurteilung von filternden Abscheidern in Bezug zur ATEX Richtlinie 2014/34/EU. Es erhebt weder einen Anspruch auf Vollständigkeit, noch auf die exakte Auslegung der bestehenden Rechtsvorschriften. Es darf nicht das Studium der relevanten Richtlinien, Gesetze und Verordnungen ersetzen. Weiter sind die Besonderheiten der jeweiligen Produkte, sowie deren unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten zu berücksichtigen. Von daher sind bei den im Positionspapier angesprochenen Beurteilungen und Vorgehensweisen eine Vielzahl weiterer Konstellationen denkbar.

Vorwort

Mit dem vorliegenden Positionspapier soll die Grundlage für eine sichere Bewertung von filternden Abscheidern gemäß der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU (Herstellerrichtlinie), welche die Richtlinie 94/9/EG abgelöst hat, geschaffen werden.

Das Funktionsprinzip solcher Anlagen ist, dass ein Staub/Luft-Gemisch den filternden Abscheider durchströmt. Hierbei wird der Volumenstrom durch das Filtermedium geleitet, sodass die im Staub-/Luftstrom enthaltenen Staubpartikel dort abgeschieden werden. Bei regenerierbaren filternden Abscheidern kann mit einem Abreinigungssystem (Druckluft, Vibration, Spülluft) das Filtermedium regeneriert werden. Die Staubpartikel werden im unteren Teil des Filtergehäuses ausgetragen.

Anmerkung

Filternde Abscheider im Sinne dieses Positionspapiers können beispielsweise sein:

- Abscheider,
- Entstaubungsanlage,
- Filter, Filtergerät, Filteranlagen.

1 Anwendungsbereich

Das vorliegende Positionspapier soll die Grundlage für die Anwendung der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU (Herstellerrichtlinie) auf filternde Abscheider bilden. Grundsätzlich fällt der überwiegende Teil der filternden Abscheider als Ganzes nicht in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU. Dies gilt auch für filternde Abscheider die ganz oder teilweise in einem explosionsgefährdeten Bereich nach der ATEX-Richtlinie 1999/92/EG (Betreiberrichtlinie) eingesetzt werden. Ergänzend hierzu siehe Anhang III.

Wenn die Risikobeurteilung des Herstellers ergibt, dass in bestimmten Bereichen des filternden Abscheiders ein gefährliches explosionsfähiges Gemisch entstehen kann, muss die Beseitigung des Risikos und/oder die Auswahl eines Produkts gemäß der Richtlinie 2014/34/EU erfolgen.¹

Die nachfolgenden Ausführungen orientieren sich am Text der Richtlinie 2014/34/EU und an den hierzu von der Europäischen Kommission verabschiedeten Leitlinien (April 2016). Soweit auf deren Grundlagen Schlussfolgerungen getroffen bzw. Standpunkte formuliert werden, sind diese das Ergebnis einer im VDMA intensiv geführten Diskussion.

Filternde Abscheider ohne eigene potentielle Zündquelle dürfen in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Sie unterliegen jedoch nicht der Richtlinie 2014/34/EU und dürfen somit nicht mit einer Kennzeichnung nach ATEX versehen werden.

In diesem Positionspapier wird lediglich der filternde Abscheider und nicht die an diesen angeschlossenen Rohrleitungen betrachtet. In den Rohrleitungen zu installierende Explosions-Entkopplungsmaßnahmen unterliegen ebenfalls der Richtlinie 2014/34/EU und müssen mit dieser konform sein.

¹ Für gefährliche explosionsfähige Gemische unter nicht-atmosphärischen Bedingungen gilt die Richtlinie 2014/34/EU nicht. In diesen Fällen sind vom Hersteller zusätzliche Schutzmaßnahmen zu treffen.

2 Anwendung der Richtlinie 2014/34/EU

2.1 Grundlegende Anforderungen

Für die Projektierung eines filternden Abscheiders gemäß Richtlinie 2014/34/EU sind die folgenden Angaben notwendig:

Betreiberseitige Angaben

- Sicherheitstechnische Kenngrößen des Staub/Luft-Gemisches
- Betriebsweise (z. B. Menge des abzusaugenden Stoffes, Absaugvolumenstrom, Betriebsdauer)
- Schnittstellen zu angeschlossenen Anlagen, ggf. Eintrag von Zündquellen
- Umgebungsbedingungen des Aufstellungsorts (Explosionsgefährdeter Bereich/Gefahrenbereich bzw. Zoneneinteilung nach Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) Anhang I Nr. 1)
- Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung nach BetrSichV §3 Absatz 3 und GefStoffV § 6 Absatz 9.

2.2 Entscheidungsbaum

Mit Hilfe des nachfolgenden Entscheidungsbaums (siehe Bild 1) kann für den projektierten filternden Abscheider beurteilt werden, in welchen Fällen eine Konformitätsbewertung durchzuführen ist und/oder Explosionsschutzmaßnahmen anzuwenden sind.

Der Eintrag von potentiellen Zündquellen aus angeschlossenen Rohrleitungen ist zu berücksichtigen.

Für die konstruktiven Explosionsschutzmaßnahmen sind die einschlägigen technischen Regelwerke anzuwenden. Der Stand der Technik für den Explosionsschutz an filternden Abscheidern ist in der Richtlinie VDI 2263 Blatt 6 und Blatt 6.1 abgebildet.

Entscheidungsbaum

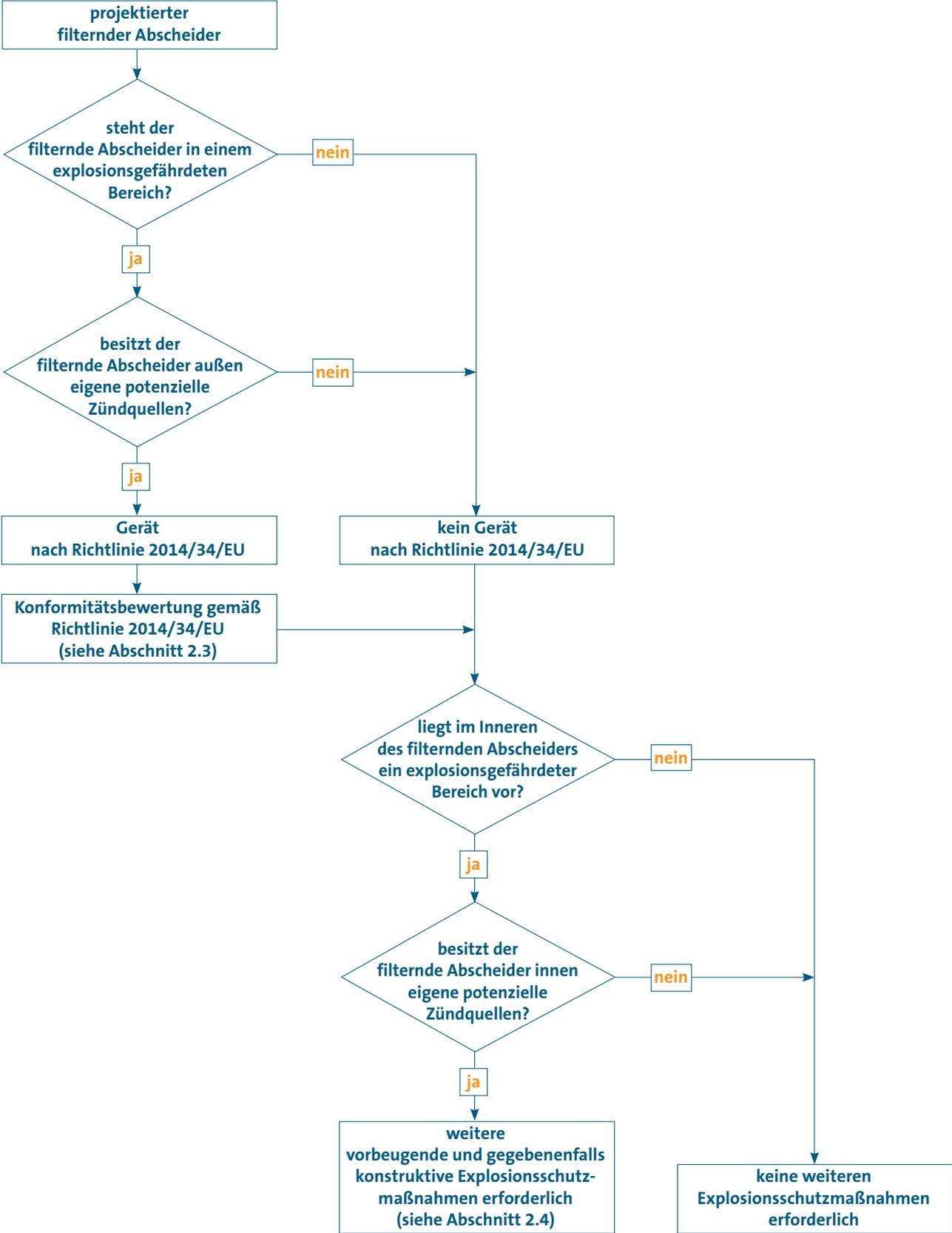


Bild 1: Entscheidungsbaum

2.3 Konformitätsbewertungsverfahren

Wenn der filternde Abscheider ein Gerät nach Richtlinie 2014/34/EU ist, ist ein Konformitätsbewertungsverfahren mit dem entsprechenden Modul der Richtlinie durchzuführen (siehe Bild 2).

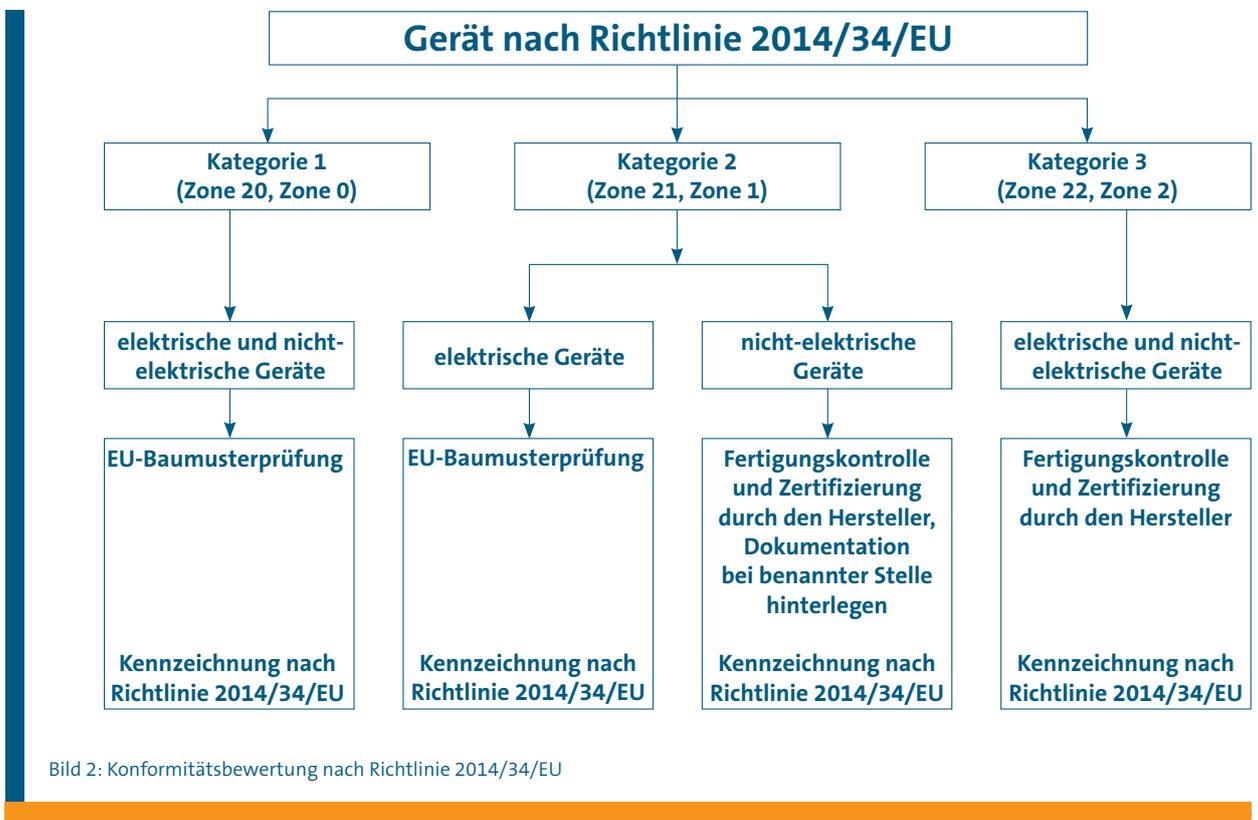


Bild 2: Konformitätsbewertung nach Richtlinie 2014/34/EU

2.4 Explosionsschutzmaßnahmen

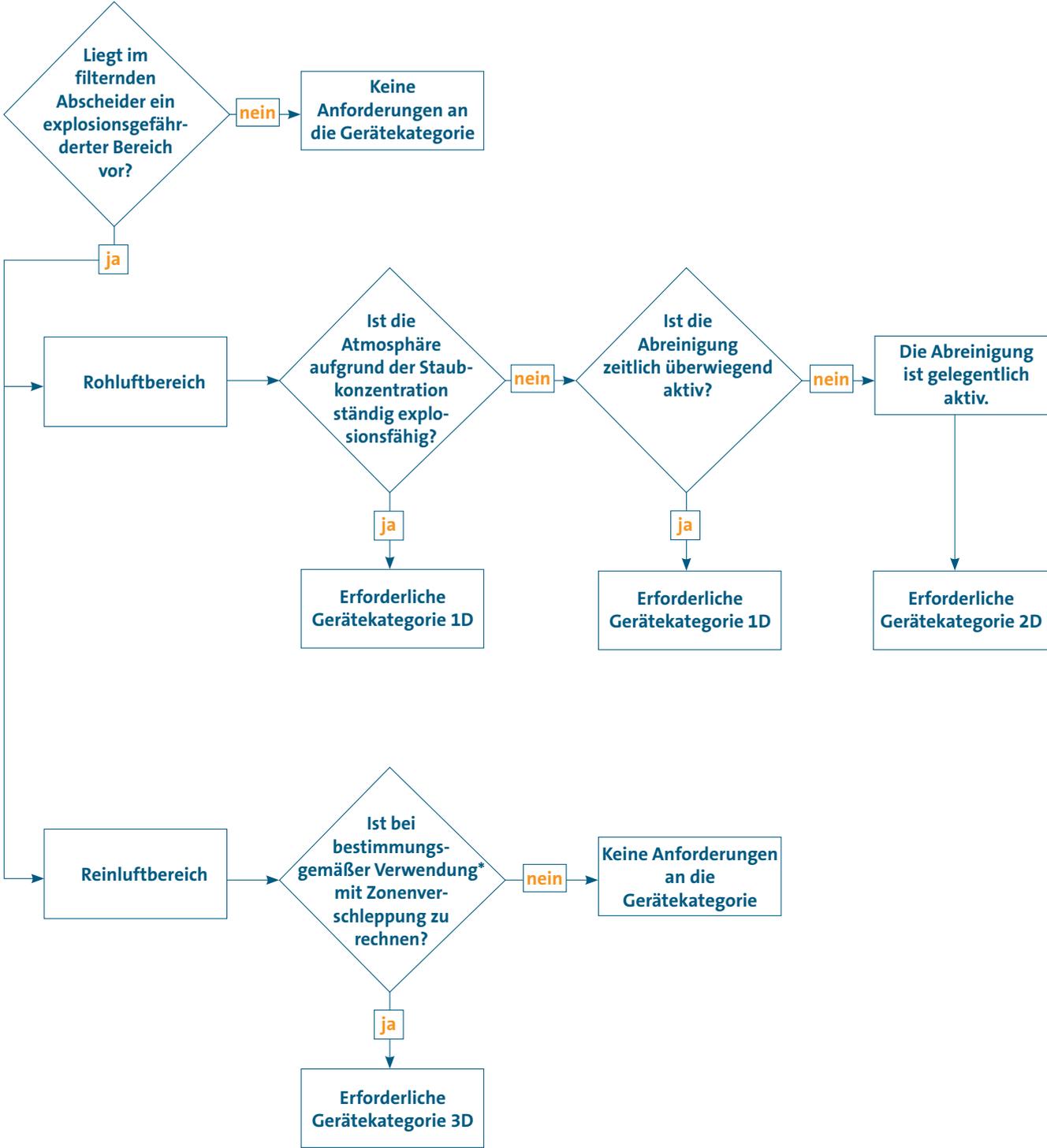
Für die weiteren vorbeugenden Explosionsschutzmaßnahmen sind die Zündquellen- und Zündgefahrenanalyse für **nicht-elektrische** Bauteile im

- Rohgasraum,
- Reingasraum

gemäß DIN EN ISO 80079-36, DIN EN ISO 80079-37 durchzuführen, soweit nicht bereits zertifizierte Geräte verwendet werden. Die verwendeten elektrischen und **nicht-elektrischen** Geräte müssen in der jeweiligen Gerätekategorie nach Richtlinie 2014/34/EU ausgeführt sein.

Für die Bestimmung der erforderlichen Kategorie von Geräten im Inneren des filternden Abscheiders kann das nachstehende Fließbild verwendet werden (siehe Bild 3 Beispiel für Staub).

Bestimmung der Gerätekategorie



* unter Berücksichtigung der entsprechenden Wartungsintervalle und in Abhängigkeit von der projektspezifischen Gefährdungsanalyse

Bild 3: Fließbild für die Bestimmung der Gerätekategorie (Beispiel Staub)

2.5 Bestandsanlagen

Bestandsanlagen, die dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Inverkehrbringung entsprechen, dürfen weiterhin betrieben werden. Der Arbeitgeber hat vor der Verwendung von Arbeitsmitteln (Filternde Abscheider sind Arbeitsmittel gemäß der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) die auftretenden Gefährdungen zu beurteilen (Gefährdungsbeurteilung) und daraus notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten.

Gemäß BetrSichV § 3 (7) hat der Arbeitgeber die Gefährdungsbeurteilung regelmäßig zu überprüfen. Dabei ist der Stand der Technik zu berücksichtigen. Der Arbeitgeber hat die Gefährdungsbeurteilung unverzüglich zu aktualisieren, wenn

1. **sicherheitsrelevante Veränderungen der Arbeitsbedingungen einschließlich der Änderung von Arbeitsmitteln dies erfordern,**
2. **neue Informationen, insbesondere Erkenntnisse aus dem Unfallgeschehen oder aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge, vorliegen, oder**
3. **die Prüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ergeben hat, dass die festgelegten Schutzmaßnahmen nicht wirksam oder nicht ausreichend sind.**

Ergibt die Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung, dass keine Aktualisierung erforderlich ist, so hat der Arbeitgeber dies unter Angabe des Datums zu vermerken.

Eine Änderung der ATEX Richtlinie oder harmonisierter Normen führt nicht automatisch dazu, dass Bestandsanlagen nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen!

2.6 Prüfungen und Explosionsschutzdokument

Gemäß GefStoffV §6 Absatz (4) hat der Arbeitgeber im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln, ob die abzuscheidenden Stäube gefährliche explosionsfähige Gemische bilden können.

Die Gefährdungen durch gefährliche explosionsfähige Gemische sind in einem Explosionsschutzdokument auszuweisen (gemäß GefStoffV §6 Absatz (9)). Daraus müssen sich auch die getroffenen Schutzmaßnahmen ergeben.

Wenn die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass sich keine gefährlichen explosionsfähigen Gemische bilden können, sind Explosionsschutzmaßnahmen nicht erforderlich. Zudem werden auch keine explosionsgefährdeten Bereiche (Zonen) ausgewiesen und der filternde Abscheider ist nicht überwachungsbedürftig.

Wenn die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass sich gefährliche explosionsfähige Gemische bilden können, müssen Maßnahmen zum Schutz vor Explosionen getroffen werden und es können darüber hinaus Zonen ausgewiesen werden. Die Gesamtheit der explosionsschutzrelevanten Arbeitsmittel, einschließlich der Verbindungselemente, ist eine überwachungsbedürftige Anlage, im Sinne des Dritten Abschnitts und Anhang 2 Abschnitt 3 der BetrSichV.

Gemäß BetrSichV §§ 15 und 16 sowie Anhang 2, Abschnitt 3, Nummer 4.1, 5.1, 5.2 und 5.3, hat der Arbeitgeber sicherzustellen, dass überwachungsbedürftige Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen vor **erstmaliger Inbetriebnahme** und **wiederkehrend** auf Explosionssicherheit geprüft werden. Nachfolgend eine allgemeine Übersicht der zu prüfenden Gegenstände und die zugehörigen maximalen Fristen für die Prüfung (siehe Tabelle 1).

Die Technische Regel für Betriebssicherheit 1201 Teil 1 (TRBS 1201 Teil 1) konkretisiert die Pflichten des Arbeitgebers bezüglich der erforderlichen Prüfungen der überwachungsbedürftigen Anlagen.

Tabelle 1

Maximale Fristen zur Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen bezüglich des Explosionsschutzes gemäß BetrSichV Anhang 2, Abschnitt 3, Nummer 4.1, 5.1, 5.2 und 5.3

Gegenstand der Prüfung	Vor Inbetriebnahme	Wiederkehrend		
	Grundlage: Nummer 4.1	Jährlich Grundlage: Nummer 5.3	3 Jahre Grundlage: Nummer 5.2	6 Jahre Grundlage: Nummer 5.1
Unmittelbar dem Explosionsschutz dienende Lüftungsanlagen (z. B. zur Vermeidung explosionsfähiger Atmosphäre)	●	●		
Gaswarn- und Inertisierungseinrichtungen	●	●		
Bauteile zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen	●		●	
Vollständigkeit und Plausibilität der zur Prüfung benötigten technischen Unterlagen	●			●
Prüfungen nach BetrSichV Anhang 2 Abschnitt 3 Nr. 4.1 Satz 7 vollständig durchgeführt und Überprüfung erfolgt, ob die dabei festgestellten Mängel behoben wurden	●			
Vollständigkeit der Protokolle der jährlichen und 3-jährlichen Prüfungen				●
Gewährleistung der sicheren Verwendung der Anlage gemäß BetrSichV	●			●
Eignung und Funktionsfähigkeit der technischen Maßnahmen und Eignung der organisatorischen Maßnahmen zum Explosionsschutz	●			●
Ggf. Eignung eines alternativen Instandhaltungskonzeptes (gemäß Nummer 5.4)				●

Die jährlichen und 3-jährlichen Prüfungen dürfen außer von zugelassenen Überwachungsstellen (ZÜS) auch von zur Prüfung befähigten Personen nach BetrSichV Anhang 2, Abschnitt 3, Nummer 3.1, durchgeführt werden. Die 6-jährlichen Prüfungen sind von einer ZÜS oder einer zur Prüfung befähigten Person nach BetrSichV Anhang 2, Abschnitt 3, Nummer 3.3, durchzuführen.

Gemäß BetrSichV Anhang 2, Abschnitt 3, Nummer 5.4, kann auf die wiederkehrenden Prüfungen nach Nummer 5.2 und 5.3 verzichtet werden, wenn der Arbeitgeber im Rahmen der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung ein Instandhaltungskonzept festgelegt hat, welches gleichwertig sicherstellt, dass ein sicherer Zustand der Anlage aufrechterhalten wird und die Explosionsicherheit dauerhaft gewährleistet ist. Dieses Dokument ist ständig am Betriebsort aufzubewahren (auch elektronisch) und der Behörde auf Verlangen vorzulegen.



Anhang I

Zusammenhang Untere Explosionsgrenze (UEG) und Grenzwerte

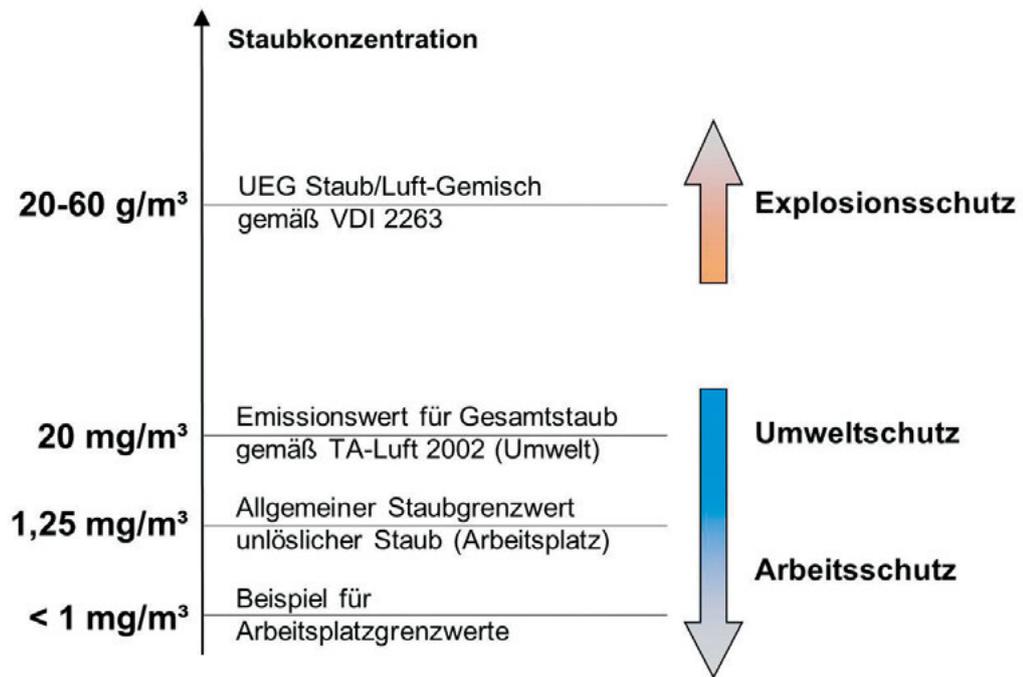
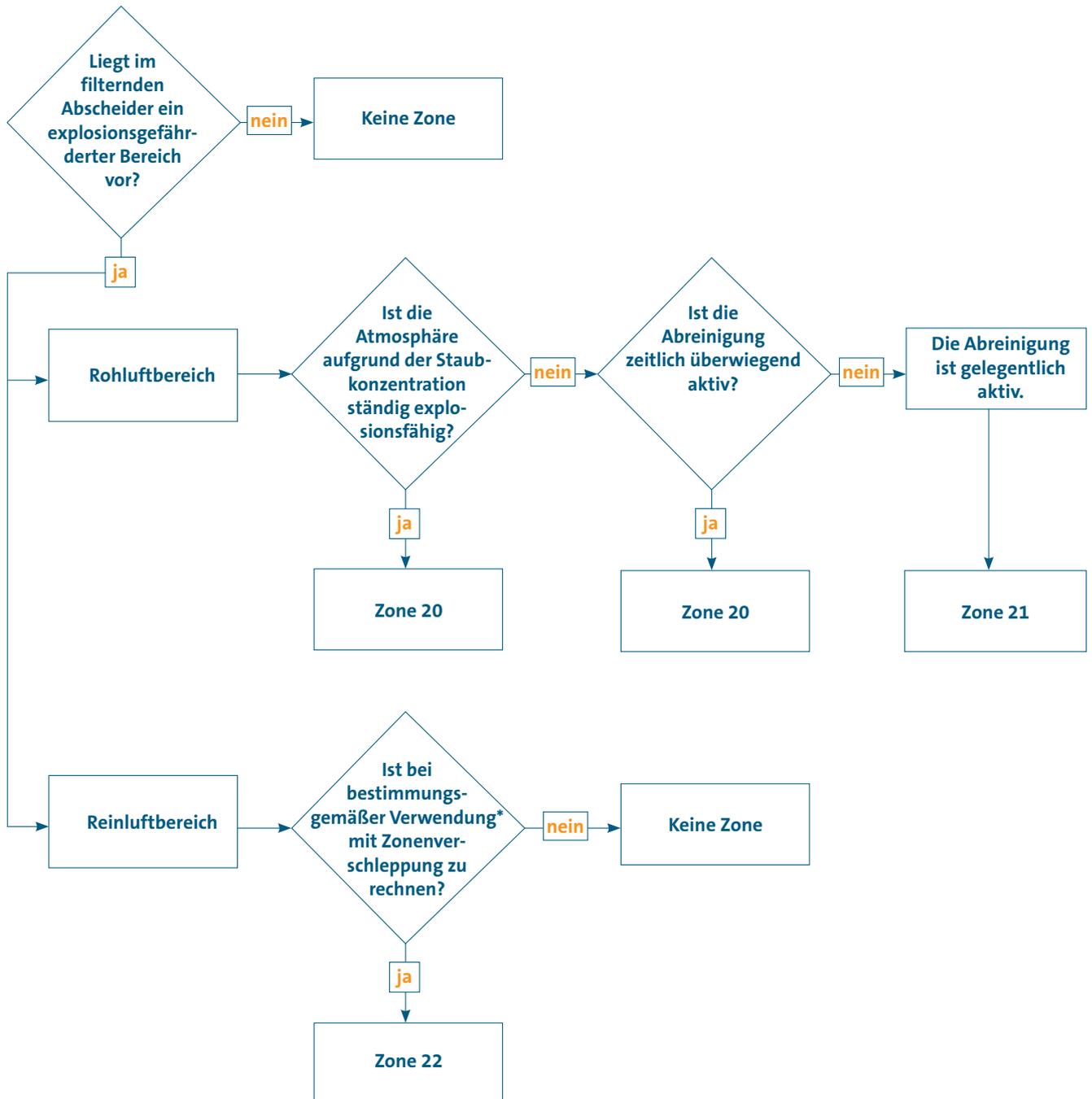


Bild 4: Zusammenhang UEG und Grenzwerte

Anhang II

Fließbild für die Bestimmung der Zonen in filternden Abscheidern



* unter Berücksichtigung der entsprechenden Wartungsintervalle und in Abhängigkeit von der projektspezifischen Gefährdungsanalyse

Bild 5: Fließbild für die Bestimmung der Zonen in filternden Abscheidern (Beispiel Staub)

Anhang III Leitfaden zur ATEX §35 und §243

§ 35 Schnittstelle mit anderen explosionsgefährdeten Bereichen

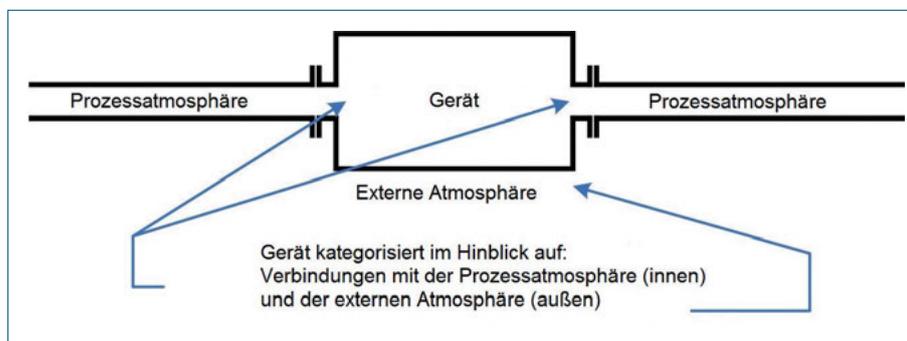
Dieser Leitfaden versucht, eine Anleitung zur Anwendung der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU auf Geräte²⁰ zu geben, die für einen Betrieb mit Kontaktstellen zu unterschiedlichen explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen sind.

An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass Geräte nicht in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU fallen, die zwar explosionsfähige Atmosphäre enthalten können, jedoch weder mit einem externen oder prozessbezogenen explosionsgefährdeten Bereich verbunden, noch für die Verwendung in einem

solchen vorgesehen sind. Jegliche Geräte innerhalb dieses „Behälters“ müssen jedoch, solange sie die Kriterien für den Anwendungsbereich erfüllen, den relevanten Bestimmungen entsprechen.

Die Kategorie der Geräte ist durch den Hersteller oder dessen Bevollmächtigten auf der Grundlage der Bewertung der Zündgefahr²¹ und im Hinblick auf ihre Schnittstelle mit ihrer Prozessatmosphäre und jeglicher externer Atmosphäre zu bestimmen.

Das folgende Diagramm stellt diesen Aspekt bildlich dar:



So könnte beispielsweise die Innen- oder Prozessseite einer Pumpe für eine entzündliche Flüssigkeit, die üblicherweise vollständig gefüllt läuft, jedoch zeitweise eine explosionsfähige Atmosphäre enthält, je nach tatsächlich vorliegender Situation als Zone 1²² betrachtet werden, sofern keine weiteren Vorkehrungen getroffen wurden um zu verhindern, dass die Pumpe trocken läuft. Wenn davon ausgegangen wird, dass die Umgebung oder die externe explosionsfähige Atmosphäre eine Zone 2 ist, muss eine Pumpe entsprechend der Kategorie 2 für innen und der Kategorie 3 für außen eingesetzt werden, um die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen zu erfüllen.

²⁰ Geräte bedeutet hier alle Produkte, die in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU fallen.

²¹ Die Festlegung der Kategorie wird von der Person durchgeführt, die für die EG-Konformitätserklärung nach der Richtlinie 2014/34/EU verantwortlich ist.

²² Das „Einteilen in Zonen“ ist kein Konzept nach der Richtlinie 2014/34/EU, sondern nach der Richtlinie 1999/92/EG, die sich mit den Pflichten der Arbeitgeber in Bezug auf Arbeitnehmer befasst, die in gefährlichen Atmosphären arbeiten. Es liegt nicht in der Verantwortung des Herstellers, die „Aufteilung in Zonen“ vorzunehmen, sie ist jedoch offensichtlich hilfreich, um ein Beispiel des Bereichs der vorgesehenen Verwendung zu geben.

Hinweis

Die Zone der Prozessatmosphäre (und die jeweilige Kategorie) muss/müssen nicht notwendigerweise für die beiden Prozessanschlüsse gleich sein.

Die folgenden Leitlinien können bei der Auswahl der zutreffenden Kategorie hilfreich sein:

Die den Geräten zugeordnete(n) Kategorie(n) ist/sind für jedes Teil der Geräte zu bestimmen, das mit einer Zone eines explosionsgefährdeten Bereiches in Kontakt kommt oder damit verbunden ist (siehe Richtlinie 1999/92/EG).

Die Kategorie, die einem Geräteteil zugeordnet ist, das bestimmungsgemäß explosionsfähige Atmosphäre enthält, die nicht mit der Außenseite dieses Geräts in Verbindung steht, wird durch die Zündgefahren des Äußeren, nicht durch seine innere Atmosphäre bestimmt, d. h. nur der Teil der Geräte, der bestimmungsgemäß dafür vorgesehen ist, mit einer Zone in Kontakt zu kommen, ist für die Zuordnung der zutreffenden Kategorie relevant.

Die Kategorie (oder Kategorien) an den Prozessanschlusspunkten von Geräten (die eine explosionsfähige Atmosphäre enthalten) kann/können nicht höherwertiger sein als die sich aus der Zündgefahr ergebende Kategorie.

Beispiele sind ein Gebläse, das eine explosionsfähige Gasatmosphäre fördert, oder eine Pulvermühle, die im Inneren eine explosionsfähige Staubatmosphäre erzeugt. In beiden Fällen liegt ein Auslass vor, der mit einem externen explosionsgefährdeten Bereich verbunden ist. Die Beurteilung der Zündgefahr für diese beiden Geräte möge für diese spezifischen Beispiele ergeben, dass eine wirksame Zündquelle (für die mit den Geräten verbundene explosionsfähige Atmosphäre) beim üblichen Betrieb nicht vorliegt, im Falle einer erwarteten Fehlfunktion jedoch gegeben sein kann. Werden derartige Geräte/

Baugruppen ohne zusätzlichen Zündschutz oder ein Schutzsystem in Verkehr gebracht, können sie nur als Kategorie 3²³ eingestuft werden (siehe Kapitel §44 für Baugruppen).

Derartige Geräte können nur dann in Verbindung mit einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden, die ständig vorliegt (d. h. Zone 0/20), wenn sie mit zusätzlichem Zündschutz oder einem Schutzsystem ausgestattet sind (siehe Richtlinie 1999/92/EG).

Ist ein Geräteteil mit einem autonomen Schutzsystem (wie z. B. Flammendurchschlagsicherungen oder einem Unterdrückungssystem) ausgestattet, das bereits mit der Richtlinie 2014/34/EU übereinstimmt, ist eine zusätzliche Prüfung und Konformitätsbewertung der sich ergebenden Baugruppe, d. h. der Geräte zusammen mit dem Schutzsystem, nicht erforderlich, vorausgesetzt, das Schutzsystem wird bestimmungsgemäß für den spezifischen Fall eingesetzt, wird entsprechend den Anweisungen des Herstellers installiert, und es entstehen keine neuen Zündgefahren. Eine Beurteilung der Zündgefahr ist aber zunächst dennoch erforderlich, und falls zusätzliche Zündgefahren identifiziert werden, müssen die entsprechenden Maßnahmen eingeleitet werden.

In vergleichbarer Weise erfordert die Richtlinie 2014/34/EU nicht, dass ein Behälter, der durch ein autonomes Schutzsystem gegen die Auswirkungen einer Explosion geschützt ist, hinsichtlich seiner Druckfestigkeit geprüft wird, sofern nachgewiesen wurde, dass das autonome Schutzsystem eine Explosion erfolgreich detektiert und unterdrückt und dass der Behälter dem Spitzenwert des reduzierten Druckes der unterdrückten Explosion standhalten kann.

²³ Zusätzliche Maßnahmen zur Behandlung erwarteter Fehlfunktionen können zur Kategorie 2 führen; werden zwei Fehler oder ein seltener Fehler behandelt, kann Kategorie 1 erreicht werden.

Beispiel

Anmerkung

Das folgende Beispiel ist eines von vielen, die zur Illustration der oben genannten Punkte verwendet werden können. Die in diesem Beispiel getroffenen Annahmen sollten nicht als die einzig mögliche Situation angesehen werden. Die Kategorie eines bestimmten Geräteteils hängt von der jeweiligen Beurteilung der Zündgefahr ab, die für das Gerät und dessen bestimmungsgemäße Verwendung zusammen mit jeglichen angewendeten Zündschutzmaßnahmen durchgeführt wird. Das Beispiel berücksichtigt nur die im Inneren vorliegenden und die verbindenden explosionsfähigen Atmosphären, d. h. die Prozessseite. Eine separate Beurteilung der Zündgefahr und die Kategoriefestlegung müssen für die Außenseite durchgeführt werden, wenn die Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden sollen.

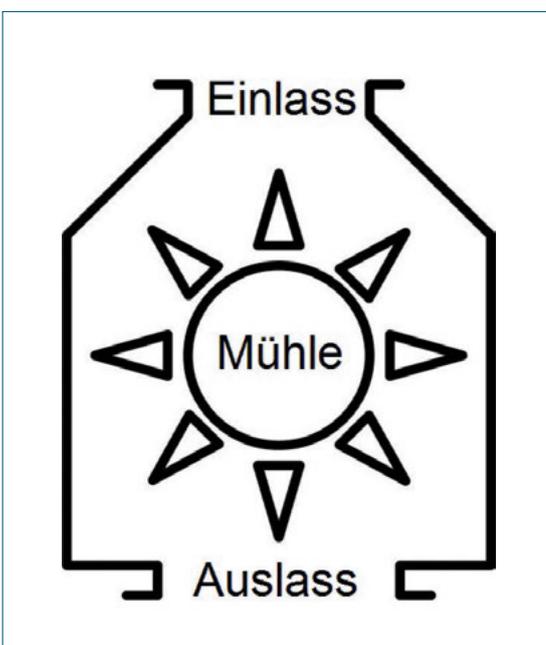
Es ist eine Pulvermühle wie im folgenden Bild zu betrachten:

Die vom Hersteller durchgeführte Beurteilung der Zündgefahr hat ergeben, dass in diesem Fall:

- in der Mühle keine Zündquelle vorliegt, die beim üblichen Betrieb wirksam werden kann²⁴,
- in der Mühle eine Zündquelle vorliegt, die bei

erwarteten Fehlfunktionen wirksam werden kann.

Die hochwertigste Kategorie, die der Mühle zugeordnet werden kann, wenn sie wie dargestellt in Verkehr gebracht wird, ist daher die Kategorie 3. In diesem Fall erzeugt der Auslass der Mühle feinen Staub in Form einer explosionsgefährdeten Staubwolke, die bei normalem Betrieb laufend vorliegt, d. h. Kategorie 1. In den Fällen, in denen Kategorie 1 nicht geliefert werden kann, muss der Hersteller daher deutlich angeben, dass die Mühle nur mit zusätzlichen Explosionsschutzmaßnahmen, z.B. durch eine druckfeste Bauweise der Mühle, eingesetzt werden kann. Wenn die Explosionssicherheit durch zusätzliche Explosionsunterdrückungs- oder -schutzmaßnahmen durch den Anwender erreicht werden kann, muss in der Betriebsanleitung des Herstellers deutlich beschrieben werden, dass die Mühle nur mit diesen zusätzlichen Maßnahmen benutzt werden darf.



²⁴ Es ist offensichtlich, dass bei einigen Mühlverfahren eine Zündquelle unvermeidbar sein kann.

Analyse

Die Richtlinie 2014/34/EU definiert Geräte wie folgt:

- bestimmungsgemäß für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen;
- und/oder für die Verarbeitung von Materialien vorgesehen;
- in der Lage, durch ihre eigenen potentiellen Zündquellen eine Explosion zu verursachen.

Diese Definition gilt für den Mahleinsatz einer Mühle für brennbare Materialien in der Lebensmittel- und Futtermittelindustrie. Daher fallen diese Geräte in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU.

Der bestimmungsgemäße Zweck eines Mahleinsatzes einer Mühle besteht in der Zerkleinerung brennbarer Materialien, wobei der Anteil an feinen Partikeln erheblich erhöht wird.

Entsprechend der Risikobeurteilung sollte der Mahleinsatz die Anforderungen der Kategorie 1 erfüllen, er wird jedoch im besten Falle Kategorie 3 entsprechen. Trotz aller Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung kann das Auftreten von Staubexplosionen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Daher muss die vollständig installierte Mühle mit zusätzlichen Schutzmaßnahmen ausgestattet sein, die die Auswirkungen einer Staubexplosion auf Menschen und Güter unter ein gefährliches Maß verringern.

Diese Maßnahmen sind für das Mahlsystem unerlässlich, damit dieses die Anforderungen der Richtlinie 2014/34/EU erfüllen kann.

Daraus folgt:

- alle Anforderungen an die Konstruktion des Mahleinsatzes (z. B. geeignete Auswahl der Werkstoffe und Lager, geringstmögliche Abstände zwischen rotierenden und feststehenden Teilen), an bestimmte Geräte der Mühle (z. B. Fremdstoffabscheider, Überlastschutz, Temperaturdetektor an den Lagern)

und

- alle Konstruktionsmaßnahmen der Mühle (explosionsdruckfeste Auslegung für den höchsten Explosionsdruck – oder explosionsdruckfeste Auslegung für verringerten Explosionsdruck in Kombination mit Explosionsdruckentlastung der Explosionsunterdrückung – und in den meisten Fällen zusätzliche explosionstechnische Entkopplung für angeschlossene Anlagen)

sind erforderlich, um den Mahlbetrieb sicher zu gestalten.

§ 243 Filteranlagen und belüftete Silobehälter

Es stellt sich die Frage, wie die Richtlinie auf Filteranlagen und belüftete Silobehälter angewendet werden sollte.

In den meisten Filtern und Silobehältern bildet sich an einem Punkt während des normalen Betriebs eine explosionsfähige Staubwolke.

Dabei kann es sich um Bereiche handeln, in denen eine durch Luft-/Staubgemische verursachte explosionsfähige Atmosphäre kontinuierlich, über einen längeren Zeitraum oder häufig vorhanden ist, oder um Bereiche, in denen solche Atmosphären je nach Betriebsbedingungen mit einiger Wahrscheinlichkeit auftreten.

Viele Filter und Silos stehen im Freien oder in einem Raum innerhalb eines Gebäudes, das nicht als gefährlich eingestuft werden muss.

Mit Ausnahme von 5) a) und 7) geht die Beschreibung der verschiedenen Fälle im Folgenden davon aus, dass die Filter und Silobehälter selbst keine Quelle der Staubfreisetzung darstellen, durch die in der Umgebung ein explosionsgefährdeter Bereich entstehen würde.

Diese Beschreibung berücksichtigt auch, dass viele Geräte, die im Inneren mit Filtern ausgestattet sind, mit Explosionsschutzvorrichtungen wie Explosionspaneelen, Explosionsklappen oder Explosionsunterdrückungssystemen ausgerüstet sind.

- 1) Der Filter oder der Silobehälter hat keine beweglichen Teile oder elektrischen Geräte im Inneren und befindet sich in einem ungefährlichen Bereich.**

Schlussfolgerung

Diese Filter oder Silobehälter fallen nicht in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU.

Gefahren durch elektrostatische Vorgänge können entstehen durch die isolierende Oberfläche im Filter, durch die Filtereinsätze oder durch Schüttkegelentladung in Silos. Das Risiko ist zum Beispiel abhängig von den Eigenschaften des gesammelten Staubs und anderen Betriebsbedingungen. Man geht jedoch davon aus, dass Filter oder Silos durch elektrostatische Vorgänge keine eigene potentielle Zündquelle aufweisen, das heißt, diese Filter oder Silos erfüllen nicht die Definition für Geräte in Artikel 1 Absatz 3 Buchstabe a.

Anmerkung

Diese Filter oder Silos erfüllen die anderen Kriterien der Begriffsbestimmung.

Die Risiken durch elektrostatische Vorgänge können durch andere Richtlinien abgedeckt werden, zum Beispiel die Maschinenrichtlinie, wenn der Filter Teil einer Maschine ist. In diesem Fall ist der Hersteller der Maschine dafür verantwortlich, dieses Risiko gemäß den Bestimmungen der **Maschinenrichtlinie 2006/42/EG** (siehe Abschnitt § 233) zu vermeiden. In allen Fällen müssen diese Risiken vom Anwender gemäß der **Richtlinie 1999/92/EG** vermieden werden. Die Risiken durch elektrostatische Vorgänge werden in der Norm EN ISO 80079-36 „Explosionsfähige Atmosphären – Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären – Grundlagen und Anforderungen“ [Explosive atmospheres – Part 36: Non-electrical equipment for explosive atmospheres – Basic method and requirements] behandelt.

- 2) Der Filter hat bewegliche Teile im Inneren, die als mechanische Geräte angesehen werden können, wie zum Beispiel eine Sackschüttelvorrichtung oder einen Schneckenförderer zum Entfernen des gesammelten Staubs. Der gesamte Filter befindet sich in einem ungefährlichen Bereich.**

Schlussfolgerung

Der Hersteller muss bewerten, ob die beweglichen Teile ihre eigene potentielle Zündquelle aufweisen. Wenn die beweglichen Teile keine eigene potentielle Zündquelle aufweisen, weil sie eine geringe Leistung haben oder sich sehr langsam bewegen, ist die Situation dieselbe wie in Fall 1, und der Filter fällt nicht in den Anwendungsbereich der Richtlinie.

Anmerkung

Geringe Leistung in diesem Sinne liegt nicht vor, wenn zum Beispiel die Energiequelle leistungsfähig ist und nur die Leistung im Inneren des Gerätes durch Schutzverfahren reduziert ist, um ein Entzündungsrisiko zu vermeiden. Es gibt eine vergleichbare Situation im Fall der Zündschutzart „Eigensicherheit“.

Falls das mechanische Gerät im Inneren eine Zündgefahr erzeugt, muss dieses Gerät (als Teil der kompletten Vorrichtung) der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU entsprechen (siehe Abschnitt § 34 Ort der bestimmungsgemäßen Verwendung).

Wenn im Filter eine durch Luft-/Staubgemische verursachte explosionsfähige Atmosphäre kontinuierlich, über einen längeren Zeitraum oder häufig vorhanden ist, sollte gemäß Anhang I für das Gerät im Inneren Konformität mit Kategorie I erreicht werden. Dies wird jedoch in Bezug auf den Stand der Technik nicht immer möglich sein.

In diesen Fällen muss gemäß:

- Anhang II A der technische Erkenntnisstand soweit wie möglich angewandt werden

und gemäß

- Anhang II 1.0.1 die Prinzipien der integrierten Explosionssicherheit befolgt werden.

Wenn es also nicht möglich ist, die Zündquelle gemäß dem „Stand der Technik“ ausreichend zu verhindern, um Kategorie 1 zu erreichen, kann Kategorie 2 ausreichend sein, wenn der Hersteller zusätzliche Maßnahmen ergreift, um die Explosion „umgehend zu stoppen und/oder den Wirkungsbereich von Explosionsflammen und Explosionsdrücken auf ein ausreichend sicheres Maß zu begrenzen“ (siehe Anhang II Nummer 1.0.1 Anstrich 3). Es liegt in der Verantwortung des Herstellers, diese Entscheidung zu treffen.

Die Druckentlastung kann wie in Anhang II Nummer 1.0.1 als ein Beispiel für integrierten Explosionsschutz betrachtet werden.

In diesem Fall und wenn die komplette Vorrichtung (Filter mit Explosionspaneelen/-klappen) von demselben Hersteller gefertigt und eingebaut wird, fallen nicht nur die mechanischen Geräte, sondern alle Geräte in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU. Somit ergreift der Hersteller die folgenden Maßnahmen:

- ausreichende Vermeidung der Zündquelle im Inneren (gemäß dem „Stand der Technik“);
- Auswahl eines geeigneten Schutzsystems, um den Wirkungsbereich von Explosionsflammen und Explosionsdrücken zu begrenzen;
- Konstruktion des Filters auf eine Art, die einer internen Explosion widersteht, ohne zu bersten (Konstruktion für geringeren Explosionsdruck in Verbindung mit Explosionsdruckentlastung oder Explosionsunterdrückung).

3) Im Inneren der Anlage aus Filter und/oder Silobehälter gibt es elektrische Geräte. In Filtern kann es sich dabei um einen Druckschalter oder Grenzscharter auf dem Behälter, in dem Staub gesammelt wird, handeln, in Silobehältern sind Füllstandanzeigen weit verbreitet.

Schlussfolgerung

Diese elektrischen Geräte sind Geräte im Sinne von Artikel 1 Absatz 1 der Richtlinie 2014/34/EU und müssen daher dieser Richtlinie entsprechen.

4) Der Silobehälter oder die komplette Vorrichtung mit Filter wird von dem Hersteller mit Explosionspaneelen oder -klappen ausgerüstet, die von einem anderen Hersteller geliefert werden.

Schlussfolgerung

Diese Paneele oder Klappen sind „Schutzsysteme“ im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU, und der Hersteller dieser Systeme muss die Richtlinie anwenden, wenn er sie als autonome Schutzsysteme in Verkehr bringt. Das heißt, es gilt das Verfahren in Artikel 13 Absatz 2 und die Systeme müssen mit einer CE-Kennzeichnung und einer -Kennzeichnung versehen werden. Die Auswahl der korrekten Paneele oder Klappen (zum Beispiel Größe, Qualität, Funktion) hängt von der jeweiligen Anwendung ab und ist Aufgabe des Herstellers der Vorrichtung.

5) Der Silobehälter oder die komplette Vorrichtung mit Filter wird mit Explosionspaneelen oder -klappen ausgerüstet, die vom Hersteller des Filters/Silobehälters selbst gefertigt und in den Filter oder den Silobehälter eingebaut werden.

Schlussfolgerung

In Bezug auf Filter sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- a) Die komplette Vorrichtung fällt in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU.
- b) Die komplette Vorrichtung fällt nicht in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU.

In Bezug auf Silobehälter gilt allgemein Fall b).

Fall a)

Hierbei handelt es sich nicht um autonome Schutzsysteme gemäß Artikel 2 Absatz 2, da sie als Teil eines Gerätes im Sinne von Artikel 1 Absatz 1 auf den Markt gebracht werden und nicht separat. Daher findet Artikel 13 Absatz 2 keine Anwendung. Das Schutzsystem allein fällt nicht in den Anwendungsbereich der Richtlinie, sondern das ganze Gerät. Das bedeutet, dass das Schutzsystem zum Konformitätsbewertungsverfahren des Gerätes gehört.

Verkauft jedoch ein anderer Hersteller vollständige Explosionspaneele und -klappen als Ersatzteile, handelt es sich um autonome Schutzsysteme, die separat in Verkehr gebracht werden, und bei denen er dann die Richtlinie 2014/34/EU anzuwenden hat. Das heißt, sie müssen zum Beispiel auf dieselbe Weise geprüft und mit CE- und -Kennzeichnung versehen werden wie vollständige Paneele oder Klappen anderer Hersteller.

Fall b)

Diese vollständigen Vorrichtungen oder Explosionspaneele oder -klappen sind autonome Schutzsysteme gemäß Artikel 2 Absatz 2, da sie im Sinne der Richtlinie separat in Verkehr gebracht werden, so dass Artikel 13 Absatz 2 Anwendung findet. Grund dafür ist, dass sie nicht als Teil eines Gerätes im Sinne von Artikel 1 Absatz 1 in Verkehr gebracht werden.

Anmerkung für Filter

In Fall 4 oder 5 trägt in jedem Fall der Hersteller die Verantwortung dafür, dass das Filtergehäuse bei einer Explosion nicht ausfällt, selbst wenn es nicht durch spezifische EU-Rechtsvorschriften abgedeckt ist. Anwender sollten den Hersteller fragen, welchen Nachweis es dafür gibt, dass der Filter die Sicherheitsanforderungen der Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG (die die Richtlinie 89/655/EG, ergänzt durch 95/63/EG und 2001/45/EG, ersetzt) erfüllt, speziell im Hinblick auf Anhang I Nummer 2.7.

Anmerkung für Silobehälter

Selbst Schutzsysteme wie Druckentlastungsflächen, die in die Zellendecken von Silobehältern integriert werden, oder eingesetzte Leichtbaukonstruktionen sind im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU Schutzsysteme und müssen als autonome Schutzsysteme separat in Verkehr gebracht werden und demzufolge im Hinblick auf die Konformitätsbewertung und die Kennzeichnung auch als solche behandelt werden.

6) Eine – in der Regel kleine – Vorrichtung nur mit Filtertüte, Kunststoffsammlerbehälter und Lüfter, aber ohne Metallkapselung.

Schlussfolgerung

Falls während der bestimmungsgemäßen Verwendung in einer solchen kleinen Vorrichtung kein gefährlicher Explosionsdruck gebildet werden kann, wenn sich eine Staubwolke im Inneren des Filters entzündet, ist das Innere des Filters nicht als gefährlicher Bereich einzustufen, und die Geräte im Inneren fallen nicht in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU.

Dies ist beispielsweise bei einigen Filtern, die beim Sammeln von Holzstaub oder Holzabfällen eingesetzt werden, der Fall.

7) Der Silobehälter oder eine Vorrichtung mit einem Filter sollen in einem Bereich installiert werden, in dem das Auftreten von Luft-/Staubgemischen weniger wahrscheinlich ist, oder wenn sie auftreten, dies weniger häufig und nur für einen kurzen Zeitraum geschieht.

Schlussfolgerung

In Bezug auf die komplette Vorrichtung ist die Richtlinie 2014/34/EU für den Hersteller nur relevant, wenn es sich um ein Gerät im Sinne dieser Richtlinie handelt. Um festzustellen, ob es sich bei der kompletten Vorrichtung um ein solches Gerät handelt, muss der Hersteller zum Beispiel untersuchen, ob diese Vorrichtung mögliche Zündquellen verursacht, die eine explosionsfähige Atmosphäre auf der Außenseite entzünden können. Ist dies der Fall, muss der Hersteller die Richtlinie 2014/34/EU anwenden.

Die Vorrichtung muss in diesem Fall der Kategorie 3 entsprechen.

Anmerkung

Geräte dieser Bauart werden unter Umständen benötigt, wenn zum Beispiel durch andere Geräte in der Nähe Staub freigesetzt wird.

Da Silobehälter selbst keine eigene potentielle Zündquelle haben, die eine explosionsfähige Atmosphäre auf der Außenseite entzünden kann, entsprechen sie nicht der Kategorie 3.

Allgemeine Anmerkung zu autonomen Schutzsystemen

Maßnahmen zur indirekten Explosionsdruckentlastung an Gebäuden, zum Beispiel über Fenster, Leichtbauwände o. ä., fallen nicht in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU. Der Unternehmer/Betreiber selbst ist für die Umsetzung solcher Maßnahmen verantwortlich. Dabei genießen die Anforderungen gemäß den Bauvorschriften Vorrang.

Anhang IV Normen, Technische Regeln und Publikationen

Richtlinie 2006/42/EG	Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)
Richtlinie 2014/34/EU	Europäische Richtlinie für den Hersteller Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Neufassung) http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF (ATEX 114)
11. ProdSV	Elfte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Explosionsschutzprodukteverordnung – 11. ProdSV) vom 6. Januar 2016; Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 2, ausgegeben zu Bonn am 15. Januar 2016
Richtlinie 1999/92/EG	Europäische Richtlinie für den Betreiber - Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können (Fünfzehnte Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG http://europa.eu.int/comm/enterprise/atex/otherinfo.htm (ATEX 137, früher ATEX 118a)
BetrSichV	Nationale Umsetzung der Richtlinie 2009/104/EG und teilweise Umsetzung der Richtlinie 1999/92/EG - Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV), Juni 2015
ATEX-Leitlinien	Leitlinie zur Anwendung der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:32014L0034
DGUV Regel 113-001:2015	Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)
DGUV Regel 109-002:2004	Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen
DIN EN 1127-1:2011-10	Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz – Teil 1: Grundlagen und Methodik; Deutsche Fassung EN 1127-1:2011
DIN EN 14986:2017-04	Konstruktion von Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen; Deutsche Fassung EN 14986:2017
DIN EN ISO 80079-36:2016-12	Explosionsfähige Atmosphären – Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Atmosphären – Grundlagen und Anforderungen (ISO 80079-36:2016); Deutsche Fassung EN ISO 80079-36:2016

DIN EN ISO 80079-37:2016-12	Explosionsgefährdete Atmosphären – Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Atmosphären – Schutz durch konstruktive Sicherheit „c“, Zündquellenüberwachung „b“, Flüssigkeitskapselung „k“ (ISO 80079-37:2016); Deutsche Fassung EN ISO 80079-37:2016
DIN EN ISO 19353:2016-07	Sicherheit von Maschinen – Vorbeugender und abwehrender Brandschutz (ISO 19353:2015); Deutsche Fassung EN ISO 19353:2016
GESTIS Stoffdatenbank	Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank
ISO 6184-1:1985-11	Explosionsschutzsysteme – Teil 1: Bestimmung der Explosionsschutzindices von brennbaren Stäuben in der Luft
TRBS 1201 Teil 1:2006	Technische Regel für Betriebssicherheit – Teil 1: Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen und Überprüfung von Arbeitsplätzen in explosionsgefährdeten Bereichen
TRGS 727:2016	Technische Regel für Gefahrstoffe – Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
VDI 2263:1992-05	Staubbrände und Staubexplosionen – Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen
VDI 2263 Blatt 1:1990-05	Staubbrände und Staubexplosionen – Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen – Untersuchungsmethoden zur Ermittlung von sicherheitstechnischen Kenngrößen von Stäuben
VDI 2263 Blatt 2:1992-05	Staubbrände und Staubexplosionen – Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen – Inertisierung
VDI 2263 Blatt 3:1990-05	Staubbrände und Staubexplosionen – Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen – Explosionsdruckstoßfeste Behälter und Apparate; Berechnung, Bau und Prüfung
VDI 2263 Blatt 4:1992-04	Staubbrände und Staubexplosionen – Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen – Unterdrückung von Staubexplosionen
VDI 2263 Blatt 6:2007-09	Staubbrände und Staubexplosionen – Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen – Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen
VDI 2263 Blatt 6:2016-01	Staubbrände und Staubexplosionen – Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen – Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen; Entwurf
VDI 2264:2001-07	Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung von Abscheideanlagen zur Abtrennung gasförmiger und partikelförmiger Stoffe aus Gasströmen
VDI 3673 Blatt 1:2002-11	Druckentlastung von Staubexplosionen

VDMA 24180:2005-05	Entstaubungsanlagen – Brand- und Explosionsschutz
VdS 2106:2012-12	VdS-Richtlinien für Funkenerkennungs-, Funkenausscheidungs- und Funkenlöschanlagen – Planung und Einbau
VdS 3445:2008-09	Merkblatt zur Schadenverhütung – Brandschutz in Entstaubungsanlagen

Hilfestellungen im Internet

- Mit der **Lernanwendung CE-coach** stellt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg Grundlagenwissen zum Thema „CE-Kennzeichnung und Marktzugangsbedingungen für Maschinen“ kostenlos zur Verfügung.
<https://www.cecoach.de/lernanwendung/>
- **EUR-Lex** ermöglicht Ihnen in 24 EU-Amtssprachen den kostenlosen Zugriff auf
 - das Amtsblatt der Europäischen Union
 - das EU-Recht (EU-Verträge, Richtlinien, Verordnungen, Beschlüsse und Entscheidungen, konsolidierte Rechtsvorschriften usw.)
 - Vorarbeiten (Legislativvorschläge, Berichte, Grün- und Weißbücher usw.)
 - EU-Rechtsprechung (Urteile, Beschlüsse usw.) internationale Übereinkommen
 - EFTA-Dokumente
 - andere öffentlich zugängliche Dokumente<http://eur-lex.europa.eu/content/welcome/about.html>
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32011R0305>
- **Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)**
Forschung für Arbeit und Gesundheit
Sichere und gesunde Arbeitsbedingungen stehen für sozialen Fortschritt und eine wettbewerbsfähige Wirtschaft. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) forscht und entwickelt im Themenfeld Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, fördert den Wissenstransfer in die Praxis, berät die Politik und erfüllt hoheitliche Aufgaben – im Gefahrstoffrecht, bei der Produktsicherheit und mit dem Gesundheitsdatenarchiv. Die BAuA ist eine Ressortforschungseinrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS).
<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/Rechtstexte/Betriebssicherheitsverordnung.html>
- **Synopse zur neuen Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) 2002 – 2015**
<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/Rechtstexte/Betriebssicherheitsverordnung.html>

Anhang V Autoren

An der Erarbeitung des Leitfadens haben mitgewirkt:

Ursula Aich,
Regierungspräsidium Darmstadt,
Abt. IV, Wiesbaden

Volker Hagedorn,
Spänex GmbH, Uslar

Christopher Muschiol,
HET Filter GmbH, Altenstadt

Peter Kolb,
ESTA Apparatebau GmbH, Senden

Ulf Kruse,
ILT Industrie-Luftfiltertechnik GmbH,
Ruppichteroth

Friedrich Klütsch,
VDMA e.V., Frankfurt

Dr. Johannes Lottermann,
REMBE® GmbH Safety + Control, Brilon

Christine Montigny,
VDMA e.V., Frankfurt

Klaus Rabenstein,
Herding GmbH Filtertechnik, Amberg

Ulrich Siemers,
Rippert Anlagentechnik GmbH & Co. KG,
Herzebrock-Clarholz

René Stachel,
Nederman MikroPul GmbH, Köln

Hartwig Straub,
ts-systemfilter gmbh, Ahorn-Berolzheim

Impressum

VDMA

Luftreinhaltung

Lyoner Str. 18
60528 Frankfurt am Main

Kontakt

Christine Montigny
Telefon +49 69 6603-1860
Fax +49 69 6603-2860
E-Mail christine.montigny@vdma.org
Internet lr.vdma.org

Redaktion

Christine Montigny (M.Sc.)

Layout und Satz

VDMA Verlag GmbH, DesignStudio

Druck

h. reuffurth gmbh, Mühlheim am Main
www.reuffurth.net

Bildquellen

Umschlagbild Rippert Anlagentechnik GmbH & Co. KG
Bilder 1,2 und 4 Herding GmbH Filtertechnik
Bilder 3 und 5 Rippert Anlagentechnik GmbH & Co. KG

Stand

Februar 2017

© Copyright by Allgemeine Lufttechnik

VDMA

Luftreinhaltung

Lyoner Str. 18
60528 Frankfurt am Main
Germany

Kontakt

Christine Montigny

Phone +49 69 6603-1860

Fax +49 69 6603-2860

E-Mail christine.montigny@vdma.org

Internet lr.vdma.org



lr.vdma.org