

DIN EN 17348

ICS 97.080

Einsprüche bis 2019-04-01

Entwurf**Anforderungen an die Konstruktion und Prüfung von Staubsaugern und Staubabscheidern zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen; Deutsche und Englische Fassung prEN 17348:2019**

Requirements for design and testing of vacuum cleaners and dust collectors for use in potentially explosive atmospheres;
German and English version prEN 17348:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-02-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nasg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 185 Seiten

DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17348:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 095-02-02 AA „Betriebsmittel zur Verwendung in explosionsfähigen Atmosphären“ im DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1182	siehe	DIN EN ISO 1182
ISO 29461-1:2013	siehe	DIN EN ISO 29461-1:2014-03
ISO 29463-2:2011	siehe	DIN EN ISO 29463-2:— ^{*)}
ISO 29463-4:2011	siehe	DIN EN ISO 29463-4:— ^{**)}
ISO 29463-5:2011	siehe	DIN EN ISO 29463-5:— ^{***)}

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1182, *Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten — Nichtbrennbarkeitsprüfung*

DIN EN ISO 29461-1:2014-03, *Luftfiltereinlasssysteme von Rotationsmaschinen — Prüfverfahren — Teil 1: Statische Filterelemente (ISO 29461-1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 29461-1:2013*

DIN EN ISO 29463-2:—, *Schwebstofffilter und Filtermedien zur Abscheidung von Partikeln aus der Luft — Teil 2: Aerosolerzeugung, Messgeräte und Partikelzählstatistik (ISO 29463-2:2011); Deutsche Fassung EN ISO 29463-2:2018*

DIN EN ISO 29463-4:—, *Schwebstofffilter und Filtermedien zur Abscheidung von Partikeln aus der Luft — Teil 4: Prüfverfahren zur Ermittlung der Leckage des Filterelementes — Scan-Verfahren (ISO 29463-4:2011); Deutsche Fassung EN ISO 29463-4:2018*

DIN EN ISO 29463-5:—, *Schwebstofffilter und Filtermedien zur Abscheidung von Partikeln aus der Luft — Teil 5: Prüfverfahren für Filterelemente (ISO 29463-5:2011); Deutsche Fassung EN ISO 29463-5:2018*

^{*)} Veröffentlichung derzeit in Vorbereitung

^{**)} Veröffentlichung derzeit in Vorbereitung

^{***)} Veröffentlichung derzeit in Vorbereitung

Anforderungen an die Konstruktion und Prüfung von Staubsaugern und Staubabscheidern zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Requirements for design and testing of vacuum cleaners and dust collectors for use in potentially explosive atmospheres

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 Bewertung der Zündgefahr und signifikanten Gefährdungen	15
4.3 Einteilung in Kategorien	15
4.4 Einteilung in Arten	16
4.5 Gestaltungsvorschriften „E“ für die Staubsaugerkategorien	16
4.6 Gestaltungsvorschriften „M“ für die Staubsaugerarten	17
5 Sicherheitsanforderungen für alle Staubsaugerkategorien und -arten in Bezug auf Zündgefahren	18
5.1 Heiße Oberflächen	18
5.1.1 Allgemeines	18
5.1.2 Temperaturklassifizierung	19
5.2 Offene Flamme	19
5.3 Mechanisch erzeugte Funken	19
5.4 Exotherme Reaktionen	19
5.5 Lüfter	20
5.6 Elektrische Komponenten und Geräte	20
5.7 Elektrostatische Gefährdungen in Verbindung mit den externen Teilen des Staubsaugers	20
5.7.1 Allgemeines	20
5.7.2 Erdung	21
5.7.3 Grundteil des Staubsaugers	21
5.7.4 Saugschlauch, Werkzeuge und Zubehörteile	21
5.7.5 Anforderungen in Bezug auf die Verwendung von festen Isoliermaterialien	21
5.8 Allgemeine Anforderungen für den Innenteil des Staubsaugers	22
5.8.1 Durch Luftströmung erzeugte elektrostatische Aufladungen	22
5.8.2 Filtermedien aus Stoff	22
5.8.3 Schutz vor durch einen einzelnen Stoß erzeugte Funken	22
5.8.4 Elektrische und nicht-elektrische Geräte und Komponenten	22
6 Sicherheitsanforderungen für alle Staubsaugerkategorien und -arten in Bezug auf signifikante Gefährdungen	22
6.1 Mechanische Gefährdungen	23
6.2 Gefährdungen durch Lärm	23
6.3 Versagen aufgrund des Vakuums	23
6.4 Gefährdungen durch Vibration	23
6.5 Gefährdungen durch Materialien/Substanzen	24
6.5.1 Vermeiden von Staubwolken	24
6.5.2 Vermeiden von Staubansammlungen	24
6.5.3 Verschütten vermeiden	24
6.6 Befestigungssysteme	24
6.7 Kompatibilität mit dem zu sammelnden Material	24

6.8	Materialeindämmung	24
6.9	Metalloxydation (Rost).....	24
6.10	Ergonomische Gefährdungen.....	25
7	Zusätzliche Anforderungen für elektrische Staubsauger	25
7.1	Allgemeines	25
7.2	Abnehmbares Stromkabel	25
7.3	Durchflussmotoren und Motoren mit offenem Gehäuse	25
7.4	Motortemperaturregelung.....	25
7.4.1	Hitzeschutz	25
7.4.2	Thermischer Überlastschutz.....	25
7.4.3	Vakuumentlastungsventil	25
7.5	Materialien für rotierende und stationäre Teile von Lüftern	26
8	Zusätzliche Anforderungen für nicht-elektrische Staubsauger	26
8.1	Allgemeines	26
8.2	Materialpaarung	26
9	Zusätzliche Sicherheitsanforderungen für Trockenstaubkollektoren	26
9.1	Allgemeines	26
9.2	Schutz gegen Gefährdungen aufgrund von in der Arbeitsluft angesammelten Stäuben.....	26
9.3	Schutz gegen aufgenommene heiße Glut oder entzündeten Staub	27
9.4	Sicherheitsfilter	27
10	Zusätzliche Sicherheitsanforderungen für Nassstaubkollektoren	28
10.1	Allgemeines	28
10.2	Abscheidung des gesammelten Staubs.....	28
10.3	Entfeuchtung	28
10.3.1	Elektrische Staubsauger	28
10.3.2	Nicht-elektrische Staubsauger	28
10.3.3	Absolut-Koaleszenzfilter	28
10.4	Füllstandsanzeige.....	29
10.5	Erzeugung einer explosionsfähigen Gasatmosphäre	29
10.6	Entgasungsöffnung.....	29
10.7	Vakuumentlastungsöffnung	29
10.8	Zusätzliche Filterstufe im Inneren des Sammelbehälters.....	29
10.9	Sicherheitsfilter	30
11	Zusätzliche Sicherheitsanforderung für Flüssigkeitskollektoren.....	30
11.1	Allgemeines	30
11.2	Ansaugungs-Abschaltsystem.....	30
11.3	An Flüssigkeit angepasster Hauptfilter	30
11.4	An Flüssigkeit angepasster Sicherheitsfilter.....	30
11.5	Erzeugung einer explosionsfähigen Gasatmosphäre	30
11.6	Entgasungsöffnung.....	31
11.7	Vakuumentlastungsöffnung	31
11.8	Versehentliches Auslaufen.....	31
12	Typverifizierung und -prüfung.....	31
12.1	Temperaturmessung.....	31
12.2	Prüfungen der thermischen Beständigkeit.....	31
12.2.1	Allgemeines	31
12.2.2	Thermische Beständigkeit gegenüber Hitze	32
12.2.3	Thermische Beständigkeit gegenüber Kälte	32
12.3	Mechanische Prüfungen.....	32
12.3.1	Beständigkeit gegen Schlag	32
12.3.2	Fallprüfung	32
12.3.3	Standsicherheitsprüfung	32
12.3.4	Bewertung von durch einen einzelnen Stoß erzeugten Funken	32

12.3.5	Widerstand gegenüber dem geringsten Einlassdruck.....	32
12.3.6	Berstfestigkeitsprüfung	33
12.4	Prüfung der elektrostatischen Aufladung	33
12.4.1	Anschlusseinrichtungen für die Erdung leitfähiger Teile.....	33
12.4.2	Elektrostatische Aufladung an externen nichtmetallischen Materialien	33
12.4.3	Zugängliche Metallteile	33
12.5	Typverifizierung und Prüfung für Filter	33
12.6	Prüfung der Motortemperaturregelungssysteme	34
12.6.1	Am Motor angebrachter Hitzeschutz.....	34
12.6.2	Thermischer Überlastschutz im Steuerschalter	34
12.6.3	Vakuumentlastungsventil	34
12.7	Prüfung von Nassstaubkollektoren	34
13	Routineprüfung	35
13.1	Allgemeines	35
13.2	Leistungsprüfung.....	35
13.3	Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit	36
13.4	Abdichtung und Filtereffizienzprüfung.....	36
14	Kennzeichnung	36
15	Benutzerinformationen	38
15.1	Allgemeines	38
15.2	Betriebs- und Instandhaltungshandbuch	38
15.3	Technische Merkmale	38
15.3.1	Abdichtung und Filtereffizienzprüfung.....	38
15.3.2	Erforderlicher Luft-Eingangsdruck.....	38
15.3.3	Filtersystem.....	38
15.4	Bestimmungsgemäßer Gebrauch und Nutzungsbeschränkungen	38
15.4.1	Allgemeines	38
15.4.2	Trockenstaubkollektoren	39
15.4.3	Nassstaubkollektoren und Flüssigkeitskollektoren	39
15.4.4	Maximale Oberflächentemperatur.....	39
15.4.5	Andere Erwägungen bezüglich der Nutzungsbeschränkung.....	39
15.5	Routinemäßige Inspektionen, Instandhaltung und Reinigung	40
15.6	Zusätzliche Anweisungen zur sicheren Verwendung	41
Anhang A (informativ)	Methodologischer Ansatz	43
Anhang B (informativ)	Position des Antriebssystems in Staubsaugern	44
Anhang C (informativ)	Beispiele für Staubsaugerarten	47
Anhang D (normativ)	Staubsauger mit Durchflussmotor oder einem Bypass-Motor mit offenem Gehäuse	51
D.1	Allgemeines	51
D.2	Sicherheitsanforderungen	51
D.2.1	Erforderliche Sicherheitselemente für Staubsauger der Kategorie 3D.....	51
D.2.2	Erforderliche Sicherheitselemente basierend auf dem gesammelten Material („M“).....	53
D.2.3	Prüfungen	55
D.2.4	Kennzeichnung und Benutzerinformationen	56
D.2.5	Beispiele für Staubsauger mit Ex-“t“-Gehäuse.....	56
Anhang E (normativ)	Bewertung der Zündgefahr	58
Anhang F (normativ)	Liste der signifikanten Gefährdungen	84
Anhang G (normativ)	Abdichtung und Filtereffizienzprüfung	88
G.1	Allgemeines	88
G.2	Prüfaerosol	88
G.2.1	Monodisperses Aerosol	88

G.2.2	Polydisperses Aerosol	88
G.3	Aerosolgenerator	88
G.3.1	Monodisperses Aerosol	88
G.3.2	Polydisperses Aerosol	89
G.4	Partikelzähler	89
G.5	Prüfbedingungen	89
G.6	Durchführung der Prüfung	89
G.6.1	Vorbereitende Prüfungen	89
G.6.2	Inbetriebnahme des Aerosolgenerators	89
G.6.3	Prüfungsdurchführung	90
G.6.4	Prüfung der Filtereffizienz	90
G.6.5	Abdichtungsprüfung	90
G.7	Auswertung der Messergebnisse	90
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/34/EU		91
Literaturhinweise		92

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17348:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Dieses Dokument deckt zudem die Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EU in Bezug auf Brand- und Explosionsgefährdungen ab.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2014/34/EU siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Nach EN ISO 12100 ist die vorliegende Norm eine Typ-A-Norm.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm hingewiesen.

Wenn Vorschriften dieser Typ-C-Norm von Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, so haben die Vorschriften dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den Vorschriften anderer Normen für Maschinen, die entsprechend den Vorschriften dieser Typ-C-Norm entwickelt und gebaut wurden.

Die vorliegende Norm ergänzt und ändert die allgemeinen Anforderungen von EN 60079-0 und EN ISO 80079-36. Wenn eine Anforderung dieser Norm mit einer Anforderung von EN 60079-0 oder EN ISO 80079-36 in Konflikt steht, hat die vorliegende Norm Vorrang.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Gestaltungs-, Konstruktions-, Prüf- und Kennzeichnungsanforderungen für mobile und transportable Handstaubsauger und Staubkollektoren sowie deren Zubehör fest, die entsprechend Gruppe II, Kategorien 2G und 3G sowie Gruppe II, Kategorien 2D und 3D konstruiert werden und für die Sammlung von brennbarem oder nicht brennbarem Staub und entzündbaren oder nicht entzündbaren Flüssigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind. Ein explosionsgefährdeter Bereich kann während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs des Gerätes erzeugt werden. Dazu gehören elektronisch und pneumatisch angetriebene Geräte.

Dieses Dokument behandelt alle wesentlichen Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse mit Bezug zu Staubsaugern und Staubkollektoren, wenn sie bestimmungsgemäß und unter Bedingungen von durch den Hersteller vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendungen verwendet werden.

Typische Anwendungsbereiche für die betroffenen Geräte sind:

- Sammlung von durch Maschinen erzeugtem Staub am Ort der Erzeugung;
- allgemeine Sauberhaltung im Bereich um Maschinen und in Arbeitsbereichen; und/oder
- Sammlung von verschütteten Substanzen.

Für andere spezifische Anwendungen muss eine spezifische Bewertung durchgeführt werden.

Dieses Dokument behandelt keine Geräte zum Sammeln von giftigen Stäuben, durch die ein Gesundheitsrisiko entsteht, wenn der Staub die Filterelemente durchläuft. Dieses Dokument behandelt auch nicht die Sammlung von Stäuben, die explosive und instabile Eigenschaften (UN-Transportklasse 1, -klasse 4.1 und -klasse 5.2) aufweisen.

Dieses Dokument behandelt Staubsauger mit einem inneren Staubladevolumen von maximal 200 l.

Dieses Dokument gilt nicht für Pumpen, bei denen die Einlassdüse in eine Flüssigkeit eingetaucht ist, sowie alle Transportanwendungen.

Dieses Dokument gilt nicht für Staubsauger und Staubkollektoren der Gruppe I für Bergbauanwendungen.

Zur besseren Lesbarkeit werden alle von dieser Norm behandelten Gerätetypen in diesem Dokument als „Staubsauger“ bezeichnet.

ANMERKUNG Die Sammlung von Staub ist als geeignete Maßnahme für den Explosionsschutz angesehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1127-1:2011, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

EN 1822-1, *Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) — Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung*

EN 13237:2012, *Explosionsgefährdete Bereiche — Begriffe für Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen*

EN 14986:2017, *Konstruktion von Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen*

EN 50495:2010, *Sicherheitseinrichtungen für den sicheren Betrieb von Geräten im Hinblick auf Explosionsgefahren*

EN 60079-0:2012, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen*

EN 60079-14:2014, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen*

EN 60079-31:2014, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 31: Geräte-Staubexplosionsschutz durch Gehäuse "t"*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 16852, *Flammendurchschlagsicherungen — Leistungsanforderungen, Prüfverfahren und Einsatzgrenzen (ISO 16852)*

EN ISO 80079-36:2016, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären — Grundlagen und Anforderungen (ISO 80079-36:2016)*

IEC/TS 60079-32-1:2013, *Explosive atmospheres — Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance*

ISO 1182, *Reaction to fire tests for products — Non-combustibility test*

ISO 29463-1:2017, *High efficiency filters and filter media for removing particles from air — Part 1: Classification, performance, testing and marking*

ISO 29463-5:2011, *High-efficiency filters and filter media for removing particles in air — Part 5: Test method for filter elements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1127-1, EN ISO 12100, EN 60079-0, EN 13237 und EN ISO 80079-36:2016.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Staubsauger

Saugvorrichtung zum Sammeln von festen Fremdkörpern, Staub und Flüssigkeiten

3.2

Staubkollektor

Vorrichtung zum Trennen fester Partikel aus Luft oder Gas und deren Ansammlung in einer leicht zu handhabenden Form

3.3

Staubsaugerarten

Staubsauger werden basierend auf dem Material, das sie einsammeln, in verschiedene Arten eingeteilt

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt drei Arten von Staubsaugern: „Trockenstaubkollektor“, „Nassstaubkollektor“ und „Flüssigkeitskollektor“.

3.4

Trockenstaubkollektor

Gerät, das zum Einsammeln von Staub dient. Der Staub wird in einem Staubbeutel in direkt im Staubsammelbehälter gesammelt

3.5

Nassstaubkollektor

Gerät, das zum Einsammeln von Staub dient. Das Sammelgerät scheidet den gesammelten Staub in eine Neutralisierungsflüssigkeit ab

3.6

Flüssigkeitskollektor

Gerät, das zum Einsammeln von Flüssigkeiten dient. Die Flüssigkeiten werden direkt im Flüssigkeits-sammelbehälter gesammelt

3.7

Gestaltungsvorschriften

zwei Reihen an Gestaltungsvorschriften, „E“ und „M“, die die erforderlichen Sicherheitselemente aufführen, über die der Staubsauger verfügen muss

3.8

Gestaltungsvorschriften „E“

Gestaltungsvorschriften der Reihe „E“ enthalten die erforderlichen Sicherheitselemente, die der Staubsauger basierend auf der Arbeitsumgebung („E“), in der er verwendet wird, aufweisen muss

3.9

Gestaltungsvorschriften „M“

Gestaltungsvorschriften der Reihe „M“ enthalten die erforderlichen Sicherheitselemente, die der Staubsauger basierend auf dem Material („M“), das er sammelt, aufweisen muss

3.10

transportabel

Staubsauger, der nicht für das Tragen durch eine Person oder für feste Installationen bestimmt ist und der im eingeschalteten Zustand bewegt werden kann

3.11

mobil

Staubsauger, der von einer Person getragen werden und im eingeschalteten Zustand bewegt werden kann

3.12

Antriebskopf

Oberteil des Staubsaugers, das den Motor oder das Antriebssystem enthält, durch den/das das Vakuum erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Antriebskopf kann von der Filterkammer oder vom Sammelbehälter abgenommen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: siehe Bild B.1

3.13

Motorgehäuse

Gehäuse, in dem sich der Motor des Staubsaugers befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Bild B.2 und Bild B.3

3.14

Sammelbehälter

Teil des Staubsaugers, in dem sich das gesammelte Material befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Bild B.1, Bild B.2 und Bild B.3

3.15

Filterkammer

Teil des Staubsaugers, in dem sich die Filter befinden

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Bild B.2 und Bild B.3

3.16

Durchflussmotor

Motor, bei dem die Arbeitsluft durch ein Lüftersystem strömt und direkt über den Motorwicklungen austritt, damit sie auch für die Kühlung des Motors sorgt

3.17

Bypass-Motor

Motor, bei dem der Arbeitsluftstrom unabhängig vom Kühlluftstrom ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Arbeitsluft kommt nicht in Kontakt mit den Motorwicklungen. Für die Kühlluft wird ein separater Lüfter verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: siehe Bild C.1 und Bild C.3

3.18

Motorgehäuse

Gehäuse zum Schutz des Motors gegen Schäden durch Verunreinigungen in der Umgebung, in der der Staubsauger betrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Motorgehäuse werden entweder als offen oder vollständig geschlossen kategorisiert und wirken sich darauf aus, wie die Kühlluft zirkuliert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bild D.1 und Bild D.2 zeigen ein Beispiel für einen Motor mit einem offenen Gehäuse und Bilder C.1 und C.3 ein Beispiel für einen Motor mit einem vollständig geschlossenen Gehäuse.

3.19

Seitenkanalgebläse

dynamisches Druckgebläse mit hohem Volumen, das entweder als Verdichter oder als Vakuumpumpe betrieben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gerät wird auch als Niederdruckgebläse oder Zentrifugalgebläse bezeichnet. Das Gebläse besteht üblicherweise aus einem Laufrad, das direkt auf einer Motorwelle angebracht ist und sich mit hoher Drehzahl dreht.

3.20

nicht-elektrischer Staubsauger

Staubsauger, der mit einer nicht-elektrischen Energiequelle betrieben wird

3.21

elektrischer Staubsauger

Staubsauger, der mit einer elektrischen Energiequelle betrieben wird

3.22

Absolutfilter

Filter, der allen relevanten Normen entspricht und eine Mindest-Filtereffizienz von 99,95 % nach EN 1822-1 (H13) oder nach ISO 29463-1 (ISO 35H) aufweist

3.23

Koaleszenzfilter

speziell für einen feuchten Luftstrom entwickelter Filter. Er entfernt Flüssigkeit und Flüssigkeitströpfchen aus dem Luftstrom

3.24

Nebelfiltersystem

Filtrationssystem, das als Hauptfilter in Nassstaubkollektoren zum Filtern von Flüssigkeitströpfchen aus dem Luftstrom verwendet wird

3.25

Partikelgröße im Abscheidegradminimum

Partikelgröße, für die der Abscheidegrad des Filtermediums unter Prüfbedingungen ein Minimum aufweist

3.26

Hauptfilter

Filterelement, das dem Motor oder Antriebssystem vorgelagert ist und den Luftstrom filtert, um den Großteil des gesammelten Materials daran zu hindern, in den Motor oder das Antriebssystem einzudringen oder in die Umgebung freigesetzt zu werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Hauptfilter ist zur Verwendung mit Staub- oder Flüssigkeitskollektoren bestimmt.

3.27

Sammelbeutel

Beutel, in dem das eingesaugte Material gesammelt wird

3.28

Saugstutzen

Lufteinlass am Staubsauger, an dem der Saugschlauch angebracht wird

3.29

Filterverstopfungsanzeige

Vorrichtung, die eine Verstopfung des Filters anzeigt

3.30

Arbeitsluft

Luft, mit der das Sammeln von Stäuben und/oder Flüssigkeiten in dem Staubsauger ermöglicht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Bild B.1 zur Veranschaulichung

3.31

Kühlluft

Luft zum Kühlen des Staubsaugermotors

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Bild B.1 zur Veranschaulichung

3.32

vorgelagerter Luftstrom

Luftstrom vor dem Motor oder Antriebssystem

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Bild B.1 zur Veranschaulichung

3.33

nachgelagerter Luftstrom

Luftstrom nach dem Motor oder Antriebssystem

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Bild B.1 zur Veranschaulichung

3.34

antistatisch

Eigenschaft eines Materials oder eines Verfahrens, mit dem der Aufbau von elektrostatischer Aufladung verhindert oder gehemmt wird

[QUELLE: ISO 5367:2014-10]

3.35

Antistatikum

Stoff, der sich auf der Oberfläche eines Isoliermaterials befindet oder in dessen Volumen integriert wird, um den Aufbau von elektrostatischer Ladung zu verhindern oder elektrostatische Ladung zu entfernen

3.36

leitfähig

Aufweisen einer Resistivität oder eines Widerstandes unter dem Ableitbereich, wodurch die Entstehung von vagabundierenden Lichtbögen und Stromschlägen möglich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Leitfähige Materialien sind weder ableitend noch isolierend und können eine erhebliche elektrostatische Aufladung bei Kontakt mit Erde nicht beibehalten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Grenzen für den leitfähigen Bereich von Feststoffen, Gehäusen, einigen Objekten und Schüttgütern sind in IEC/TS 60079-32-1 angegeben.

[QUELLE: IEC 60079-32-2:2015-02 – modifiziert: Anmerkung 3 zum Begriff gelöscht]

3.37

elektrostatisch ableitfähig

Aufweisen eines Durchgangswiderstands von mehr als $10^4 \Omega m$, aber weniger als $10^9 \Omega m$ oder eines Oberflächenwiderstands von weniger als $10^{10} \Omega$, gemessen bei Umgebungstemperatur und 50 % relativer Luftfeuchte

3.38

brennbarer Staub

Staub, der bei Entzündung exotherm mit Luft reagiert

[QUELLE: EN 13237:2012-10]

3.39

leitfähiger Staub

Staub mit einem spezifischen elektrischen Widerstand gleich oder kleiner als $10^3 \Omega m$

[QUELLE: EN 13237:2012-10]

3.40

brennbare Flüssigkeiten

Flüssigkeit, die unter irgendwelchen vorhersehbaren Betriebsbedingungen brennbaren Dampf erzeugen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: In der „CLP-Verordnung“ sind brennbare Flüssigkeiten als Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt < 60 °C definiert.

3.41

brennbare Schwebstoffe

festen Partikel, einschließlich Fasern, bei denen eine Dimension größer als 500 µm bei Nenngroße ist, die ein explosionsfähiges Gemisch mit Luft bei standardmäßigem Umgebungsdruck und standardmäßiger Umgebungsluft bilden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Dimension hat im Vergleich zu den anderen beiden Dimensionen ein höheres Verhältnis.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele für Schwebstoffe sind Kohlefaser, Zellwolle, Baumwolle (einschließlich Baumwoll-Linters und Baumwollabfall), Sisal, Jute, Hanf, Kakaofaser, Okum und gebündelte Kapok-Abfälle.

[QUELLE: ISO/IEC 80079-20-2:2016-02 – modifiziert: Anmerkung 1 und Anmerkung 2 zum Begriff hinzugefügt]

3.42

selbsterhitzender Staub

Staub, der durch eine Reaktion mit Luft und ohne mit Energie versorgt zu werden, die Fähigkeit aufweist, sich selbst zu erhitzen

3.43

Entgasungsöffnung

Sicherheitsvorrichtung, mit der ein Aufbau von Gasdruck im Sammelbehälter verhindert wird, indem das Gas abgelassen wird, wenn der Staubsauger ausgeschaltet wird

3.44

Ex-“t“-Gehäuse

Gehäuse um das Antriebssystem, das eine Staubexplosionsschutzart in Übereinstimmung mit EN 60079-31 aufweist, bei der die elektrischen Komponenten geschützt sind, um eine Entzündung einer Staubschicht oder Staubwolke zu verhindern

3.45

Schmutzseite des Staubsaugers

Innenbereich des Staubsaugers zwischen dem Saugstutzen und der ersten Filterstufe, wo der Luftstrom eine explosive Konzentration an brennbarem Material enthält

3.46

Reinseite des Staubsaugers

Innenbereich des Staubsaugers nach dem Filtrationssystem, wo der Luftstrom nicht länger eine explosive Konzentration von brennbarem Material aufweist

3.47

Vakuumentlastungsventil

Ventil am Antriebssystem (z. B. Motor) zur Vakuumentlastung im Inneren des Staubsaugers, während er sich in Betrieb befindet

3.48

Vakuumentlastungsöffnung

Auslassöffnung am Sammelbehälter zur Entlastung des Vakuums, das sich im Inneren des Staubsaugers aufgebaut hat, während er sich nicht in Betrieb befindet (z. B. während des Ablassens von Flüssigkeit)

4 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Alle Staubsauger müssen den Anforderungen in ISO 80079-36 für nicht-elektrische Geräte und/oder EN 60079-0 für elektrische Geräte entsprechen, sofern in dieser Europäischen Norm nichts anderes angegeben ist. Die besondere Ausführung von Staubsaugern mit Durchflussmotoren oder einem Bypass-Motor mit offenem Gehäuse wird in Anhang D behandelt.

Alle Staubsauger, die unter den Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm fallen, müssen den Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen.

Darüber hinaus müssen alle Staubsauger und Staubkollektoren, die in den Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm fallen, nach den Prinzipien von EN ISO 12100 in Bezug auf relevante Gefährdungen ausgeführt sein, die nicht in dieser Europäischen Norm behandelt werden

ANMERKUNG Anhang A stellt einen methodologischen Ansatz zur Bestimmung der anwendbaren Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen für den Staubsauger bereit.

4.2 Bewertung der Zündgefahr und signifikanten Gefährdungen

Eine Liste der Zündgefahren nach EN 1127-1 steht in Anhang E zur Verfügung. Eine Bewertung der Zündgefahr nach ISO 80079-36 muss durchgeführt werden, wenn aufgrund des spezifischen Anwendungszwecks zusätzliche Gefährdungen auftreten könnten.

Eine Liste der signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse nach EN ISO 12100:2010 steht in Anhang F zur Verfügung. Eine Bewertung der signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse nach EN ISO 12100 muss durchgeführt werden, wenn aufgrund des spezifischen Anwendungszwecks zusätzliche Gefährdungen auftreten könnten.

4.3 Einteilung in Kategorien

Staubsauger, die zum Sammeln von brennbaren Stäuben oder Flüssigkeiten in Atmosphären mit explosionsfähigen Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben verwendet werden, werden abhängig von der Wahrscheinlichkeit, mit der sie als wirksame Zündquelle wirken, in eine Kategorie eingeteilt.

Staubsauger der Kategorie 3 dürfen bei Normalbetrieb keine wirksame Zündquelle darstellen; Staubsauger der Kategorie 2 darüber hinaus keine wirksame Zündquelle mit vorhersehbaren Fehlfunktionen darstellen.

Normale Betriebsbedingungen treten in der Regel in Situationen auf, in denen Staubsauger seine bestimmungsgemäße Funktion innerhalb seiner Konstruktionsparameter ausführt. Dies umfasst auch Situationen, bei denen Steine, Metallpartikel und andere feste und flüssige Substanzen in die Maschine eingezogen werden können. Zudem betrifft dies die Bedingungen während des Einschaltens, Ausschaltens und während des Leerens des Behälters.

Störungen (z. B. Bruch von Dichtungen, Flanschdichtungen oder unfallbedingte oder durch vernachlässigte Wartungsmaßnahmen aufgetretene Freisetzung von Stoffen), die eine Reparatur oder Abschaltung erfordern, gelten nicht als Teil des Normalbetriebs.

Die mit Staub und Gas beladene Luft, die von dem Staubsauger aus der gefährlichen Atmosphäre eingesaugt wird, wird über den Luftweg in die dem Gerät angrenzende Umgebung abgegeben. Die Freisetzung von entzündbarem Material muss daher auch bei der Bewertung der Zündgefahr für den externen Teil des Staubsaugers berücksichtigt werden.

Staubsauger zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen müssen so konstruiert sein, dass sie eine effektive Abdichtung aufweisen und die gesamte in das Gerät eingesaugte Luft durch Filter freigesetzt wird. Der Hersteller muss diesen Aspekt bei der Bewertung der Zündgefahr berücksichtigen. Der Hersteller muss in den Gebrauchshinweisen Informationen über die möglichen Leckraten des Staubsaugers oder Staubkollektors integrieren.

4.4 Einteilung in Arten

Staubsauger werden basierend auf dem Material, das sie einsammeln, wie in Tabelle 1 dargestellt in verschiedene Arten eingeteilt.

Tabelle 1 — Staubsaugerarten

Staubsaugerarten für alle Kategorien	Einzusammelndes Material
Trockenstaubkollektor	nicht brennbarer Staub
	brennbarer Staub
Nassstaubkollektor ^a	brennbarer und selbsterhitzender Staub
Flüssigkeitskollektor	nicht brennbare Flüssigkeiten
	brennbare Flüssigkeiten
^a Ein Nassstaubkollektor kann abhängig von der Staubexplosionsklasse (KST) und der Mindestzündenergie (MZE) des einzusammelnden Materials erforderlich sein.	

ANMERKUNG Beispiele für Staubsaugerarten sind in Anhang C enthalten.

4.5 Gestaltungsvorschriften „E“ für die Staubsaugerkategorien

Die Gestaltungsvorschriften der Reihe „E“ enthalten die erforderlichen Sicherheitselemente, die der Staubsauger basierend auf der Arbeitsumgebung („E“), in der er verwendet wird, aufweisen muss.

Zur Bestimmung der zutreffenden Gestaltungsvorschrift für die Staubsaugerkategorie basierend auf dem Antriebssystem ist Tabelle 2 zu verwenden.

Tabelle 2 — Gestaltungsvorschriften „E“ für die Staubsaugerkategorien

Staubsaugerart	Antriebssystem	
	Vollständig geschlossener Bypass-Motor	Nicht-elektrisch
Kategorie 3D/Kategorie 3G	E1	E2
Kategorie 2D/Kategorie 2G	E3	E2

ANMERKUNG Staubsauger mit Durchflusmotor oder Bypass-Motor mit vollständig offenem Gehäuse können wie in Anhang D definiert als Kategorie 3D akzeptabel sein.

Zur Bestimmung der erforderlichen Sicherheitselemente für die zutreffende Gestaltungsvorschrift ist Tabelle 3 zu verwenden, die zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen in Abschnitt 5 und Abschnitt 6 dieser Norm anzuwenden ist.

Tabelle 3 — Erforderliche Sicherheitselemente

Sicherheitselemente (extern)	Gestaltungsvorschriften		
	E1	E2	E3
Abdichtende Sicherheitselemente			
Materialien für rotierende und stationäre Teile von Lüftern (siehe 7.5)	√ ^a		√
Materialpaarung (siehe 8.2)		√	
Sonstige Sicherheitselemente			
abnehmbares Stromkabel (7.2)	√		√
Thermoschutz (siehe 7.4.1)	√		√
thermischer Überlastschutz (siehe 7.4.2)			√
Vakuumentlastungsventil (siehe 7.4.3)			√
√ vorgeschrieben			
TBE: „Noch zu beurteilen“ (en: „To be evaluted“) nach entspr. Abschnitt			
^a Keine Anforderung für Geräte der Kategorie 3D und 3 G unter 5,5 kW oder wenn die Lücke geprüft werden kann. Siehe 5.5			

4.6 Gestaltungsvorschriften „M“ für die Staubsaugerarten

Die Gestaltungsvorschriften der Reihe „M“ enthalten die erforderlichen Sicherheitselemente, die der Staubsauger basierend auf dem Material („M“), das er sammelt, aufweisen muss.

Zur Bestimmung der zutreffenden Gestaltungsvorschrift für die Staubsaugerart basierend auf dem Antriebssystem ist Tabelle 4 zu verwenden.

Tabelle 4 — Gestaltungsvorschriften „M“ für die Staubsaugerarten (alle Kategorien)

Staubsaugerart	Antriebssystem	
	Vollständig geschlossener Bypass-Motor	Nicht-elektrisch
Trockenstaubkollektor	M1	M5
Nassstaubkollektor	M2	M3
Flüssigkeitskollektor	M4	M4

ANMERKUNG Staubsauger mit Durchflusmotor oder Bypass-Motor mit vollständig offenem Gehäuse können wie in Anhang D definiert als Kategorie 3D akzeptabel sein.

Zur Bestimmung der erforderlichen Sicherheitselemente für die zutreffende Gestaltungsvorschrift ist Tabelle 5 zu verwenden, die zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen in Abschnitt 5 und Abschnitt 6 dieser Norm anzuwenden ist.

Tabelle 1 — Erforderliche Sicherheitselemente

SICHERHEITSELEMENTE (INTERN)	Gestaltungsvorschriften				
	M1	M2	M3	M4	M5
Filterstufe Nr. 1					
an Staub angepasster Hauptfilter (siehe 9.2)	√				
Nebelfiltersystem (siehe 10.8)		TBE	TBE		
an Flüssigkeit angepasster Hauptfilter (siehe 11.3)				√	
Filterstufe Nr. 2					
dem Antriebssystem vorgelagerter Feuchtigkeitsfilter für Arbeitsluft (siehe 10.3)		√	TBE		
Filterstufe Nr. 3					
Sicherheitsfilter (siehe 9.4, 10.9, 11.4)	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Sonstige Sicherheitselemente					
Funkenfalle (siehe 9.3)	TBE				TBE
Staubabscheidung (siehe 10.2)		√	√		
Füllstandsanzeige (siehe 10.4)		√	√		
dem Nassstaubkollektor nachgelagertes Gas in Arbeitsluft (siehe 10.5)		√	√		
Entgasungsöffnung (siehe 10.6, 11.6)		TBE	TBE	TBE	
Vakuumentlastungsöffnung (siehe 10.7, 11.7)		TBE	TBE	TBE	
Ansaugungs-Abschaltsystem (siehe 11.2)				√	
dem Flüssigkeitstaubkollektor nachgelagertes Gas in Arbeitsluft (siehe 11.5)				TBE	
Mittel zum Entleeren des Sammelbehälters (siehe 11.8)				√	
√ Vorgeschrieben					
TBE: „Noch zu beurteilen“ (en: „To be evaluated“) nach entspr. Abschnitt					

5 Sicherheitsanforderungen für alle Staubsaugerkategorien und -arten in Bezug auf Zündgefahren

5.1 Heiße Oberflächen

5.1.1 Allgemeines

Die maximale Oberflächentemperatur des Staubsaugers wird unter den ungünstigsten Bedingungen nach EN 60079-0:2012, 26.5.1.3 für elektrische Staubsauger und nach EN ISO 80079-36:2016, 6.2 für nicht-elektrische Staubsauger bestimmt. Die Messungen müssen im externen und internen Teil des Staubsaugers durchgeführt werden. Mögliche Fehlfunktionen von Komponenten, die in Kontakt mit dem brennbaren Material kommen, müssen berücksichtigt werden.

Zudem sollte durch bewegliche Partikel erzeugte Hitze im Inneren des Sammelbehälters berücksichtigt werden. Es wird ein Sammelbehälter aus wärmeabweisendem Material empfohlen.

5.1.2 Temperaturklassifizierung

Staubsauger müssen folgendermaßen klassifiziert werden:

- a) mit einer Temperaturklasse in Übereinstimmung mit Tabelle 6 für Kategorie 3G und 2G
- oder
- b) durch die maximale Oberflächentemperatur für Kategorie 3G, 2G, 3D oder 2D.

Tabelle 2 — Klassifizierung der maximalen Oberflächentemperatur für Staubsauger der Kategorie 3G oder 2G

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

5.2 Offene Flamme

Jedes Teil des Staubsaugers, das sich in der Nähe von wärmeerzeugenden Komponenten befindet, muss aus einem nicht brennbaren Material gefertigt sein, das der Norm ISO 1182 oder einer vergleichbaren relevanten Norm entspricht.

ANMERKUNG 1 Dies gilt z. B. für schalldämpfenden Schaumstoff im Antriebskopf, der sich in der Nähe des Motors befindet.

ANMERKUNG 2 Falls bestimmt wurde, dass das entzündbare Material, das vom Staubsauger gesammelt wurde, eine Flamme erzeugen kann, stellt die Anbringung einer Flammendurchschlagsicherung am Arbeitsluftauslass des Staubsaugers eine bewährte Löse dar. Die Flammendurchschlagsicherung muss EN ISO 16852 entsprechen.

5.3 Mechanisch erzeugte Funken

Für Zubehör und Werkzeuge aus Metall müssen Anwendungshinweise im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch hinzugefügt werden, damit heiße Stellen und Funken aufgrund von Reibung zwischen den Zubehörteilen und Metalloberflächen verhindert werden.

5.4 Exotherme Reaktionen

Metallpulver in Kombination mit einem Metalloxid kann bei Entzündung durch Wärme zu einer Thermitreaktion führen. Der Staubsauger muss so konstruiert sein, dass Metalloxydation verhindert wird.

5.5 Lüfter

Die Lüfter für Arbeitsluft und Kühlluft müssen aus einer steifen Konstruktion bestehen. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn Gehäuse, Stützstrukturen, Schutzeinrichtungen und andere externe Teile nach einer Stoßprüfung an der empfindlichsten Stelle eine Verformung aufweisen, die so gering ist, dass die beweglichen Teile nicht in Kontakt mit dem Gehäuse kommen. Die Prüfung ist nach EN ISO 80079-36 durchzuführen.

Der Mindestabstand zwischen rotierenden Elementen und dem Lüftergehäuse muss mindestens 0,5 % des relevanten Berührungsdurchmessers (Durchmesser eines rotierenden Teils an der Stelle, wo es in Kontakt mit einem stationären Teil kommen kann) der fertigen Komponente betragen, darf jedoch nicht geringer als 2 mm in axialer oder radialer Richtung betragen oder mehr als 13 mm erfordern.

Die Laufräder müssen aus einer steifen Konstruktion bestehen und einem Testlauf mit mindestens der 1,15-fachen maximalen Betriebsdrehzahl für mindestens 60 s widerstehen können, ohne dass ein Zündrisiko entsteht, d. h., das Laufrad darf nicht in Kontakt mit dem Gehäuse kommen.

Eine Laufradkonstruktion, die eine primäre Belastungsberechnung basierend auf 2/3 der Fließgrenze ermöglicht, gilt als den Anforderungen an eine steife Konstruktion ohne Prüfung entsprechend.

Die Anbringung des Laufrads an der Welle muss ein Mittel für einen positiven Ort und Antrieb ermöglichen.

Es gibt keine Anforderungen an Materialpaarungen, wenn eine der folgenden Anforderungen erfüllt ist:

- 1) Die Leistungsaufnahme ist geringer als 5,5 kW; und/oder
- 2) die relative Geschwindigkeit beträgt < 40 m/s; oder
- 3) es ist möglich, die kritische Lücke während der Instandhaltung zu verifizieren.

Andernfalls muss EN 14986:2017, 4.7 erfüllt werden.

ANMERKUNG Für weitere Informationen siehe EN 14986.

5.6 Elektrische Komponenten und Geräte

Alle elektrischen Komponenten (d. h. Motoren, Überwachungsgeräte usw.) die in Kontakt mit explosionsgefährdeten Umgebungen oder mit der Schmutzseite des Staubsaugers kommen und als Teil des Staubsaugers geliefert werden, müssen der Staubsaugerkategorie nach EN 60079-0 entsprechen, die für den Staubsauger gilt, zu denen sie gehören und die für die spezifischen Umweltbedingungen (Druck, Temperatur, Staub- und/oder Gaskonzentration usw.) am Aufstellungsort gilt.

Elektrische Sicherheitsgeräte zur Vermeidung von potenziellen Zündquellen, die in Kontakt mit der explosiven Atmosphäre kommen, müssen EN 50495:2010 entsprechen.

5.7 Elektrostatische Gefährdungen in Verbindung mit den externen Teilen des Staubsaugers

5.7.1 Allgemeines

Der Staubsauger muss statische Elektrizität vom Ende des Zubehöerteils oder Werkzeugs, das zum Sammeln des Materials verwendet wird, bis zum Ende der Verbindung zur Energiequelle sicherstellen.

5.7.2 Erdung

Um sicherzustellen, dass der Staubsauger während des Betriebs immer geerdet ist, muss seine Verbindung zur Energiequelle einen Erdanschluss ermöglichen.

Dies ist unter Verwendung der Hauptleitung möglich, oder im Falle von durch Druckluft angetriebenen Staubsaugern unter Verwendung eines leitfähigen oder elektrisch verbundenen Druckluftschlauchs.

5.7.3 Grundteil des Staubsaugers

Die Teile, aus denen das Grundteil des Staubsaugers besteht (z.B. Antriebskopf, Filterkammer und Sammelbehälter) müssen aus einem leitfähigen oder dissipativen Metall bestehen und miteinander verbunden und geerdet sein.

Die Erdung und der Potenzialausgleich von leitfähigen und dissipativen Teilen mit einem Shunt-Widerstand $\leq 10^6 \Omega$ ($\leq 10^6$ Ohm) in Übereinstimmung mit IEC/TS 60079-32-1 ist zulässig. Für Metallteile werden $< 10 \Omega$ empfohlen.

Separate Potenzialausgleichsleiter sind nicht erforderlich, wenn sich die Teile in gutem leitfähigem Kontakt befinden und gleichermaßen gegen Lösen geschützt sind.

Prüfungen der elektrostatischen Aufladung müssen nach 12.4 erfolgen.

5.7.4 Saugschlauch, Werkzeuge und Zubehörteile

Der Saugschlauch, die Werkzeuge und die Zubehörteile müssen entweder leitfähig oder dissipativ sein.

Die Zubehörteile und Werkzeuge müssen über Mittel verfügen, durch die sie in Verbindung mit dem flexiblen Saugschlauch bleiben. Der flexible Saugschlauch muss über Mittel verfügen, durch die er in Verbindung mit den Staubsaugern bleibt.

Zubehörteile, Werkzeuge und Saugschlauch müssen über einen Erdanschluss verfügen, um elektrostatische Gefährdungen aufgrund von Reibung während des Betriebs zu verhindern.

5.7.5 Anforderungen in Bezug auf die Verwendung von festen Isoliermaterialien

Wenn feste Isoliermaterialien am externen Teil des Staubsaugers verwendet werden, müssen Faktoren wie Funkenbildung, Büschel, Schüttkegel und Gleitstielbüschelentladungen berücksichtigt werden, da Staubsauger große Mengen an elektrostatischer Aufladung erzeugen können.

Feste Isoliermaterialien dürfen nur verwendet werden, wenn während des Normalbetriebs, einschließlich Wartung und Reinigung, bei Staubsaugern der Kategorie 3 und 2 keine Aufladeprozesse auftreten, bei denen gefährliche Potenziale erzeugt werden können, die bei Staubsaugern der Kategorie 2 zudem nicht während absehbarer Fehlfunktionen auftreten dürfen.

Die Maßnahmen, um diesen Gefährdungen entgegenzuwirken, müssen IEC/TS 60079-32-1 entsprechen.

5.8 Allgemeine Anforderungen für den Innenteil des Staubsaugers

5.8.1 Durch Luftströmung erzeugte elektrostatische Aufladungen

Zubehörteile, Werkzeuge, Saugschlauch, Sammelbehälter und andere Teile, die in Kontakt mit Luftströmen kommen, müssen an jeder Stelle der Innenwand einen Widerstand von weniger als 100 MΩ aufweisen, der nach ISO 8031 gemessen wird.

ANMERKUNG Luftströme, die Staub und/oder Flüssigkeitströpfchen enthalten, erzeugen den in Staubsaugern üblichen Luftgeschwindigkeiten elektrostatische Aufladungen.

5.8.2 Filtermedien aus Stoff

Filtermedien aus Stoff (z. B. Sammelbeutel und Hauptfilter) müssen aus einem leitfähigen Material bestehen.

Die Verwendung von Fasern, die leitfähige Fäden enthalten, können auch verwendet werden.

Der Erdwiderstand muss unter 100 MΩ liegen.

Filtermedien aus Stoff müssen über einen Erdanschluss verfügen.

5.8.3 Schutz vor durch einen einzelnen Stoß erzeugte Funken

Durch mechanische Stöße verursachte Funken können während dem Einsaugen von Luft, Staub, festen Teilen oder einer Kombination daraus entstehen.

Der Staubsauger muss so konstruiert sein, dass diese Gefährdung beim bestimmungsgemäßen Gebrauch und bei vorhersehbarem Missbrauch verhindert wird. Als Typprüfung muss eine Bewertung nach EN ISO 80079-36:2016, 6.4.2 durchgeführt werden.

Falls vorhanden müssen Beschränkungen des bestimmungsgemäßen Gebrauchs, die zur Minimierung der Risiken führen, deutlich in der Gebrauchsanweisung angegeben werden. Die Beschränkungen dürfen den normalen, allgemeinen industriellen Gebrauch nicht verhindern.

ANMERKUNG Zu den typischen Beispielen gehört ein Stoppblech aus Messing am Einlass, mit dem die Geschwindigkeit von Teilen und der radiale Einlass reduziert werden.

5.8.4 Elektrische und nicht-elektrische Geräte und Komponenten

Elektrische und nicht-elektrische Geräte und Komponenten, die sich an der Schmutzseite des Staubsaugers befinden (z. B. im Sammelbehälter), müssen die Anforderungen der Explosionsschutzstufe Ga oder Da, Kategorie 1 in Übereinstimmung mit IEC/TS 60079-0 und EN ISO 80079-36 erfüllen und müssen durch eine geeignete Schutzvorrichtung geschützt sein.

ANMERKUNG Brennbarer Staub oder entzündbares Material sind dauerhaft im Sammelbehälter oder über längere Zeiträume in explosionsgefährdeten Konzentrationen vorhanden.

6 Sicherheitsanforderungen für alle Staubsaugerkategorien und -arten in Bezug auf signifikante Gefährdungen

Eine Liste der signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse (siehe EN ISO 12100:2010), die durch eine Risikobewertung als für die Maschinen signifikant, wie im Anwendungsbereich definiert, identifiziert wurden und bei denen Maßnahmen zur Beseitigung oder Minderung des Risikos erforderlich sind, ist in Anhang F aufgeführt.

6.1 Mechanische Gefährdungen

Wenn der Staubsauger über Räder verfügt, müssen mindestens zwei Räder mit einem Verriegelungsmechanismus (Bremsen) ausgestattet sein, um mechanische Gefährdungen zu verhindern.

Die Räder/Füße müssen so angebracht sein, dass ein Umkippen des Staubsaugers verhindert wird.

Alle Räder müssen wetterfest und mit korrosionsfesten Kugellagern ausgestattet sein, die für eine industrielle Anwendung geeignet sind.

Die Räder müssen eine Größe aufweisen, mit denen der Staubsauger problemlos über einen unebenen Industrieboden bewegt werden kann.

Staubsauger, die über keine Räder verfügen und die keine Handstaubsauger sind, müssen für einen sicheren Transport mit einem Kran, Gabelstapler oder mit einem ähnlichen Gerät konstruiert sein.

6.2 Gefährdungen durch Lärm

Die hohen Luftgeschwindigkeiten, die für das Einsaugen und Transportieren von Staub und/oder Flüssigkeiten erforderlich sind, führen zu typischen Gefährdungen durch Lärm. Der Staubsauger muss so konstruiert sein, dass der erzeugte Lärm auf ein annehmbares Niveau für Bediener, die Ohrenschutz tragen, reduziert wird.

Es werden ein angemessenes Design, schalldämpfendes Material, eine große Luftauslassöffnung und ähnliche Maßnahmen empfohlen.

6.3 Versagen aufgrund des Vakuums

Der Staubsauger sowie seine Zubehörteile (Schläuche, Sammelbehälter, Filterkammer, Antriebskopf usw.) müssen dem höchsten Einlassvakuum widerstehen können, das durch den Staubsauger erzeugt wird.

ANMERKUNG Das höchste Einlassvakuum wird für gewöhnlich erreicht, wenn der Einlass während des Betriebs blockiert wird und sich der Antriebskopf auf maximaler Kapazität befindet, die Filterelemente sauber und der Sammelbehälter leer ist.

Zur Begrenzung des geringsten Einlassdrucks kann ein Vakuumentlastungsventil installiert werden. Das Vakuumentlastungsventil muss dieselben Anforderungen wie der Saugstutzen für die Schlauchverbindung erfüllen.

Das Vakuumentlastungsventil kann am Antriebssystem angebracht werden.

Es wird eine Vakuumentlastungsöffnung mit einem Vakuum empfohlen, das geringer ist als das Betriebsvakuum am Sammelbehälter, um ein Versagen des Sammelbehälters zu verhindern, wenn Flüssigkeit ausgelassen wird.

6.4 Gefährdungen durch Vibration

Alle Teile des Staubsaugers müssen fest an der vorgesehenen Stelle befestigt sein.

Das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss Informationen zu geeigneten Betriebsweisen beinhalten, wenn die Verwendung des Staubsaugers zu Vibrationen der Einheit führt.

6.5 Gefährdungen durch Materialien/Substanzen

6.5.1 Vermeiden von Staubwolken

Der Luftauslass des Staubsaugers muss so konstruiert sein, dass die Erzeugung von Staubwolken außerhalb des Staubsaugers minimiert wird. Das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss einen Leitfaden zur Minimierung von Staubwolken während der Verwendung enthalten.

ANMERKUNG Ein typisches Beispiel ist der Einbau der Abluftleitung, so dass sie nicht in Kontakt mit Staubablagerungen kommt.

6.5.2 Vermeiden von Staubansammlungen

Die Staubansammlung im Saugschlauch und Zubehör muss vermieden werden, indem während des Saugvorgangs eine minimale Luftgeschwindigkeit sichergestellt wird.

ANMERKUNG Beispiel für akzeptable Werte für Hochdruckgeräte mit einem maximalen Innendurchmesser der Einheit von 50 mm: 170 m³/h (Geschwindigkeit 24 m/s) und ein Vakuum von 25 kPa.

6.5.3 Verschütten vermeiden

Der Saugstutzen muss über eine Verschlusskappe verfügen, mit der ein Verschütten oder Austreten von gesammeltem Material aus dem Sammelbehälter vermieden wird, wenn der Saugschlauch nicht am Saugstutzen angebracht ist.

6.6 Befestigungssysteme

Die Befestigungssysteme, mit denen die unterschiedlichen Teile des Staubsaugers verbunden sind, müssen über Verschlussvorrichtungen verfügen, um unbeabsichtigtes Öffnen oder möglichen Missbrauch zu vermeiden und müssen EN 60079-0, Abschnitt 9, „Verschlüsse“ entsprechen.

Die einzige Ausnahme stellt der Zugang dar, der zum Ausleeren des Sammelbehälters und Wechseln des Hauptfilters erforderlich ist.

6.7 Kompatibilität mit dem zu sammelnden Material

Alle Teile des Staubsaugers, die in Kontakt mit dem eingesaugten Staub oder der Flüssigkeit kommen oder kommen könnten, müssen mit dem entsprechenden Material kompatibel sein, damit keine Korrosion oder andere Schäden an ihnen auftreten.

Wenn der Staubsauger z. B. zum Einsammeln von Kerosin bestimmt ist, müssen alle Teile, die in Kontakt mit Kerosin kommen oder kommen könnten, mit Kerosin kompatibel sein.

Es muss eine Verifizierung basierend auf der Spezifikation des verwendeten Materials festgelegt werden.

6.8 Materialeindämmung

Der Staubsauger muss so konstruiert sein, dass das eingesammelte Material in dem Sammelbehälter eingedämmt wird, bis er von der Bedienperson entleert wird.

6.9 Metalloxydation (Rost)

Der Staubsauger muss so konstruiert sein, dass Metalloxydation verhindert wird. Dies trifft besonders auf Staubsauger zu, die in Kontakt mit Flüssigkeiten kommen können.

ANMERKUNG Edelstahl oder Verbundwerkstoffe erfüllen für gewöhnlich diese Anforderung.

6.10 Ergonomische Gefährdungen

Das Design muss eine einfache Manövrierbarkeit, Inspektion und Reinigung des Staubsaugers ermöglichen.

7 Zusätzliche Anforderungen für elektrische Staubsauger

7.1 Allgemeines

Elektrische Staubsauger werden abhängig von der Wahrscheinlichkeit, mit der sie als wirksame Zündquelle wirken, in eine Kategorie eingeteilt. Siehe 4.3.

7.2 Abnehmbares Stromkabel

Der Geräteeingang für abnehmbare Stromkabel muss mit den Anforderungen in EN 60079-0:2012, Abschnitt 14 übereinstimmen.

7.3 Durchflussmotoren und Motoren mit offenem Gehäuse

Durchflussmotoren und Motoren mit offenem Gehäuse sind für Staubsauger zur Verwendung in Umgebungen mit explosionsgefährdeten Gasen nicht erlaubt.

Staubsauger mit Durchflussmotor oder Bypass-Motor mit vollständig offenem Gehäuse können wie in Anhang D definiert als Kategorie 3D akzeptabel sein.

7.4 Motortemperaturregelung

7.4.1 Hitzeschutz

Der in dem Staubsauger verwendete Motor muss mit einem Temperaturüberwachungs- und -begrenzungssystem ausgestattet sein, das die Energiezufuhr deaktiviert, um eine Überhitzung des Motors zu verhindern.

ANMERKUNG Der Motor kann während des Betriebs aufgrund elektrischer, mechanischer und umgebungs-technischer Faktoren überhitzen.

Die Effizienz des Temperaturüberwachungs- und -begrenzungssystems muss in Form einer Typprüfung nach EN 50495:2010, 6.1 bestimmt werden.

7.4.2 Thermischer Überlastschutz

Elektrisch angetriebene Staubsauger der Kategorie 2 müssen über eine thermische Überlastschutzeinrichtung verfügen, die im Steuerschalter angebracht ist. Dieses System wird zum Messen des Stroms in der Versorgungsleitung und zum Trennen der Energiezufuhr zum Verhindern einer thermischen Überlastung verwendet.

Die Effizienz des thermischen Überlastschutzes muss in Form einer Typprüfung nach EN 50495:2010, 6.1 bestimmt werden.

7.4.3 Vakuumentlastungsventil

Elektrisch angetriebene Staubsauger der Kategorie 2 mit einem Seitenkanalgebläse oder einer vergleichbaren Einrichtung, müssen über ein Vakuumentlastungsventil verfügen, das den Motor vor Überhitzung schützt, wenn die Luftströmung eingeschränkt ist.

Die Effizienz des Vakuumentlastungsventils muss in Form einer Typprüfung bestimmt werden.

7.5 Materialien für rotierende und stationäre Teile von Lüftern

Materialpaarungen, bei denen sich rotierende Teile in der Nähe von stationären Teilen befinden, z. B. beim Lüfterlaufgrad oder Lüftergehäuse, müssen EN 14986:2017, 4.7 entsprechen.

ANMERKUNG Beispiel, bei dem diese Anforderungen für Geräte mit mehr als 5,5 kW erfüllt wird: Kupfer, Kohlenstoffstahl oder Edelstahl, oder auf Nickelbasis oder Gusseisen für alle Staubgruppen und Gasgruppen IIA und IIB.

8 Zusätzliche Anforderungen für nicht-elektrische Staubsauger

8.1 Allgemeines

Nicht-elektrische Staubsauger werden abhängig von der Wahrscheinlichkeit, mit der sie als wirksame Zündquelle wirken, in eine Kategorie eingeteilt. Siehe 4.3.

8.2 Materialpaarung

Die Materialpaarungen, bei denen rotierende Teile vorhanden sind, die sich in der Nähe von stationären Teilen befinden, müssen EN 14986:2017, 4.7 entsprechen.

9 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen für Trockenstaubkollektoren

9.1 Allgemeines

Trockenstaubkollektoren sind geeignet für die Sammlung von trockenem Staub jeglicher Art, brennbar oder nicht brennbar, und in jeder Mischung, mit Ausnahme von Mischungen, bei denen selbsterhitzender Staub und/oder chemisch aggressive Substanzen entstehen, es sei denn, die Gebrauchshinweise enthalten spezifische Ausnahmen.

Die maximale Staubgröße wird durch den Durchmesser des Saugschlauchs begrenzt, kann jedoch im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch, in dem die bestimmungsgemäße Verwendung beschrieben ist, weiter eingeschränkt sein. Diese Beschränkung muss in der Praxis realistisch sein.

ANMERKUNG Die minimale Staubgröße kann nicht festgelegt werden, da Feinstaub überall vorhanden ist.

9.2 Schutz gegen Gefährdungen aufgrund von in der Arbeitsluft angesammelten Stäuben

Als Mindestanforderung muss ein Hauptfilter zur Aufnahme von Staub im Inneren des Sammelbehälters angebracht werden, um zu verhindern, dass der Großteil des gesammelten Materials in Kontakt mit dem Antriebssystem kommt und als Staubwolke in die Umgebung freigesetzt wird.

Der Hauptfilter, der in Kontakt mit dem eingesaugten Staub kommt und die Schmutzseite des Staubsaugers müssen aus einem antistatischen Material bestehen und die Ableitung elektrostatischer Aufladungen ermöglichen, um einen Aufbau statischer Elektrizität beim Einsaugen von Staub zu verhindern.

Die Effizienz des Hauptfilters muss die Anbringung von Komponenten der Kategorie 3D in dem Staubsauger ermöglichen, bei dem der Luftstrom durch den Hauptfilter gefiltert wurde.

Die Staubkonzentration nach dem Hauptfilter sollte nicht höher sein als jene, die in der den Staubsauger umgebenden Luft enthalten ist.

ANMERKUNG 1 Filterklasse H11 nach EN 1822-1 oder ISO 15 E entsprechend ISO 29463-1 mit einem Gesamtwert für die Filtereffizienz von 95 % oder besser erfüllt die Anforderung an die Filtereffizienz. Dies entspricht Gruppe E: EPA-Filter (Hochleistungs-Partikelfilter)

ANMERKUNG 2 In der Arbeitsluft vorhandenes explosives Gas wird für gewöhnlich nicht durch den Staubfilter beeinflusst.

Die Auswahl und Verifikation des für den Hauptfilter verwendeten antistatischen Materials müssen basierend auf dem Spezifikationsblatt des entsprechenden Materials vorgenommen werden. Es muss in einer Routineprüfung verifiziert werden, dass das entsprechende Material die Ableitung elektrostatischer Aufladung sicherstellt. Siehe 13.3, „Elektrische Leitfähigkeit“.

Die Filtereffizienz des Hauptfilters muss in Form einer Typprüfung verifiziert werden. Die Konformität wird unter Anwendung des statistischen Abscheidegrad-Prüfverfahrens für Filter mit niedrigem Abscheidegrad (Filter der Gruppe E) nach ISO 29463-5 durchgeführt.

Ein Filtersättigungs-Warnsystem wird als zusätzliches Sicherheitselement empfohlen. Das System sollte den Benutzer warnen können, wenn einer oder mehrere Filter in dem System gesättigt sind und gereinigt oder gewechselt werden müssen. Dies geschieht typischerweise durch Messen des Drucks im Sammelbehälter oder der Geschwindigkeit des Luftstroms am Saugstutzen. Das Warnsystem sollte vorzugsweise dann aktiviert werden, wenn die Sättigung der Filter bei 80 % liegt (80-prozentiger Druckanstieg im Inneren des Sammelbehälters im Vergleich zu einem neuen Filter, oder eine Geschwindigkeit des Luftstroms am Saugstutzen, die im Vergleich zu einem neuen Filter um 80 % reduziert ist). Die Effizienz eines solchen Systems muss in Form einer Typprüfung validiert werden.

Der Sammelbeutel, falls vorhanden, muss aus einem antistatischen Material bestehen.

Die Auswahl und Verifikation des für den Sammelbeutel verwendeten antistatischen Materials müssen basierend auf dem Spezifikationsblatt des entsprechenden Materials vorgenommen werden. Das Material des Sammelbeutels muss in Bezug auf seine antistatischen Fähigkeiten verifiziert werden.

ANMERKUNG 3 Ein Sammelbeutel kann im Sammelbehälter als Vorsammelsystem hinzugefügt werden. Der Sammelbeutel kann auch zu einer reduzierten Bewegung der Staubpartikel in dem Sammelbehälter und minimierten Staubgefährdungen durch Entleeren des Sammelbehälters führen.

9.3 Schutz gegen aufgenommene heiße Glut oder entzündeten Staub

Die Aufnahme von heißer Glut und entzündetem Staub kann zu einer Temperaturerhöhung oder Entzündung von brennbarem Staub im Sammelbehälter führen.

Die Vorabscheidung dieser Art von Staub ist mit einer speziell konstruierten Funkenfalle möglich. Die Effizienz der Funkenfalle muss bei bestimmungsgemäßer Verwendung geprüft werden. Die Anwendungshinweise müssen Informationen zu den auf Grundlage dieser Prüfungen bestimmten Einschränkungen enthalten.

9.4 Sicherheitsfilter

Es kann ein Sicherheitsfilter angebracht werden, um das Filtersystem für die dem Antriebssystem vorgelagerten Arbeitsluft zu schützen.

Der Sicherheitsfilter muss für die Sammlung von Staub angepasst sein und aus einem antistatischen Material bestehen.

Die Auswahl und Verifikation des für den Sicherheitsfilter verwendeten antistatischen Materials müssen basierend auf dem Spezifikationsblatt des entsprechenden Materials vorgenommen werden. Es muss in einer Routineprüfung verifiziert werden, dass das entsprechende Material die Ableitung elektrostatischer Aufladung sicherstellt. Siehe 13.3, „Elektrische Leitfähigkeit“.

Durch einen Sicherheitsfilter wird eine zusätzliche Schutzstufe im Inneren des Sammelbehälters ermöglicht.

10 Zusätzliche Sicherheitsanforderungen für Nassstaubkollektoren

10.1 Allgemeines

Nassstaubkollektoren sind geeignet für die Sammlung von nassem Staub jeglicher Art, brennbar oder nicht brennbar, und in jeder Mischung, einschließlich Mischungen, bei denen selbsterhitzende und/oder chemisch aggressive Substanzen entstehen.

Die maximale Staubgröße wird durch den Durchmesser des Staubsaugerschlauchs begrenzt, kann jedoch im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch, in dem die bestimmungsgemäße Verwendung beschrieben ist, weiter eingeschränkt sein. Diese Beschränkung muss in der Praxis realistisch sein.

ANMERKUNG Die minimale Staubgröße kann nicht festgelegt werden, da Feinstaub überall vorhanden ist.

10.2 Abscheidung des gesammelten Staubs

Der Nassstaubkollektor muss den gesammelten brennbaren Staub oder selbsterhitzenden Staub effektiv abscheiden oder neutralisieren können, da dieser sonst als Zündquelle im Inneren des Sammelbehälters wirken kann.

Der Nassstaubkollektor muss im Rahmen einer Typprüfung geprüft werden, um zu verifizieren, dass er den gesammelten Staub effektiv abscheidet und neutralisiert.

10.3 Entfeuchtung

10.3.1 Elektrische Staubsauger

Da ein Teil des gesammelten Staubs während des Betriebs in Luftbläschen eingeschlossen sein kann, muss ein Absolut-Koaleszenzfilter zum Filtern der dem Motor vorgelagerten Arbeitsluft verwendet werden, damit diese frei von Feuchtigkeit und brennbarem Feinstaub ist, wenn sie in Kontakt mit den elektrischen Teilen des Antriebssystems kommt.

10.3.2 Nicht-elektrische Staubsauger

Es muss eine Bewertung der Zündgefahr vorgenommen werden, da während des Betriebs in Luftbläschen eingeschlossener gesammelter Staub am Arbeitsluftereinlass mit den beweglichen Teilen, falls vorhanden, des Antriebssystems in Kontakt kommen kann. Wenn bestimmt wurde, dass eine Zündgefahr vorliegt, muss ein Absolut-Koaleszenzfilter zum Filtern der dem Antriebssystem vorgelagerten Arbeitsluft verwendet werden, damit diese frei von Feuchtigkeit und brennbarem Feinstaub ist, wenn sie in Kontakt mit den beweglichen Teilen des Antriebssystems kommt.

10.3.3 Absolut-Koaleszenzfilter

Es muss verifiziert werden, dass Absolutfilter einzeln durch den Hersteller zertifiziert werden. Siehe 12.5, „Typverifizierung und Prüfung für Filter“.

Die Filtereffizienz der dem Motor vorgelagerten Arbeitsluft muss in Form einer Typprüfung verifiziert werden. Siehe G.6.4, „Prüfung der Filtereffizienz“.

10.4 Füllstandsanzeige

In dem Nassstaubkollektor muss eine Füllstandsanzeige installiert werden, die die Mindestmenge der Flüssigkeit anzeigt, die zur Abscheidung des gesammelten Staubs erforderlich ist.

Das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss Anweisungen zur minimalen Menge der Flüssigkeit zum Abscheiden des gesammelten Staubs und zur Entsorgung des gesammelten Materials enthalten.

10.5 Erzeugung einer explosionsfähigen Gasatmosphäre

Die dem Antriebssystem nachgelagerte Arbeitsluft darf die Explosionsgefahr im Arbeitsbereich nicht erhöhen. Die folgenden Anforderungen gelten, wenn eine solche Gefährdung identifiziert wurde:

- Es ist entweder ein Entlüftungsschlauchverbindung an der Auslassöffnung der Arbeitsluft zu installieren und im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch die Information hinzuzufügen, dass die Luft an einen sicheren Ort abgelassen werden muss (typischerweise an einem sicheren Ort im Bereich des Dachs), oder
- Es ist ein Gasfilter zu installieren, der die Gaskonzentration auf einen Wert unter der Explosionsgrenze reduziert. Dieser Filter muss mit einer Warnvorrichtung ausgestattet sein, die den Betrieb des Staubsaugers verhindert, wenn der Filter gesättigt ist oder die Gaskonzentration nicht auf einen Wert unter der Explosionsgrenze reduzieren kann.

Falls entzündbares Material, das von dem Nassstaubkollektor eingesaugt wurde, eine Flamme erzeugen kann, wird empfohlen, eine Flammendurchschlagsicherung anzubringen. Die Flammendurchschlagsicherung muss EN ISO 16852 entsprechen.

10.6 Entgasungsöffnung

Es ist eine Gefahrenbewertung durchzuführen, um zu bestimmen, ob Gas erzeugt werden und während des Betriebs zu einem hohen Druck im Sammelbehälter führen kann. In diesem Fall muss eine Entgasungsöffnung vorhanden sein, damit das im Sammelbehälter vorhandene Gas ausgelassen wird, wenn sich der Nassstaubkollektor nicht in Betrieb befindet.

Im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss eine Sicherheitsmaßnahme hinzugefügt werden, die auf das Gas hinweist, das aus dem Nassstaubkollektor abgelassen werden kann.

10.7 Vakuumentlastungsöffnung

Es muss eine Gefahrenbewertung durchgeführt werden, um zu bestimmen, ob im Inneren des Sammelbehälters während der Entleerung ein Vakuum erzeugt werden kann, das zum Versagen des Sammelbehälters führen könnte.

In diesem Fall kann eine Vakuumentlastungsöffnung am Sammelbehälter angebracht werden, um diese Gefahr zu vermeiden.

10.8 Zusätzliche Filterstufe im Inneren des Sammelbehälters

Es muss eine Gefahrenbewertung durchgeführt werden, um zu bestimmen, ob die Neutralisierungsflüssigkeit und der gesammelte Staub während des Betriebs aus dem Nassstaubkollektor austreten können.

In diesem Fall kann eine zusätzliche Filterstufe, wie z. B. ein Nebelfiltersystem verwendet werden.

Die zusätzliche Filterstufe muss verhindern, dass im Luftstrom vorhandene Flüssigkeitströpfchen das Antriebssystem beschädigen.

Die Effizienz eines solchen Systems muss in Form einer Typprüfung geprüft werden.

10.9 Sicherheitsfilter

Es kann ein Sicherheitsfilter angebracht werden, um den Absolut-Koaleszenzfilter für die dem Antriebssystem vorgelagerten Arbeitsluft zu schützen.

Der Sicherheitsfilter muss für die Sammlung von Flüssigkeit angepasst werden.

Durch einen Sicherheitsfilter wird eine zusätzliche Schutzstufe im Inneren des Sammelbehälters ermöglicht.

11 Zusätzliche Sicherheitsanforderung für Flüssigkeitskollektoren

11.1 Allgemeines

Flüssigkeitskollektoren sind geeignet für die Sammlung von Flüssigkeiten jeglicher Art, entzündbar oder nicht entzündbar, und in jeder Mischung, mit Ausnahme solcher Mischungen, bei denen selbsterhitzende Substanzen entstehen.

Die Nutzungsbeschränkungen müssen im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch beschrieben werden. Diese Beschränkungen müssen in der Praxis realistisch sein. Zusammen mit der Flüssigkeit wird Staub eingesaugt, da Feinstaub überall vorhanden ist. Die Konstruktion des Kollektors muss sicherstellen, dass die Sammlung dieses Staubs nicht zu einer Verringerung der Sicherheitsstufe führt.

Heiße Glut und entzündeter Staub müssen aus dem bestimmungsgemäßen Gebrauch ausgeschlossen werden.

11.2 Ansaugungs-Abschaltsystem

Für das Auffangen von Flüssigkeiten muss ein Ansaugungs-Abschaltsystem im Sammelbehälter eingebaut werden, um zu verhindern, dass Flüssigkeiten überlaufen.

11.3 An Flüssigkeit angepasster Hauptfilter

Als Mindestanforderung muss ein Hauptfilter zur Aufnahme Flüssigkeiten im Inneren des Sammelbehälters angebracht werden, um zu verhindern, Schmutz in Kontakt mit dem Antriebssystem kommt.

11.4 An Flüssigkeit angepasster Sicherheitsfilter

Ein an Flüssigkeit angepasster Sicherheitsfilter kann hinzugefügt und um das Ansaugungs-Abschaltsystem angebracht werden, um es vor Schmutz zu schützen.

Durch dieses weitere Filterelement wird eine zusätzliche Schutzstufe im Inneren des Sammelbehälters ermöglicht.

11.5 Erzeugung einer explosionsfähigen Gasatmosphäre

Die dem Antriebssystem nachgelagerte Arbeitsluft darf die Explosionsgefahr im Arbeitsbereich nicht erhöhen. Die folgenden Anforderungen gelten, wenn eine solche Gefährdung identifiziert wurde:

- Es ist entweder ein Entlüftungsschlauchverbindung an der Auslassöffnung der Arbeitsluft zu installieren und im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch die Information hinzuzufügen, dass die Luft an einen sicheren Ort abgelassen werden muss (typischerweise an einem sicheren Ort im Bereich des Dachs), oder

- es ist ein Gasfilter zu installieren, der die Gaskonzentration auf einen Wert unter der Explosionsgrenze reduziert. Dieser Filter muss mit einer Warnvorrichtung ausgestattet sein, die den Betrieb des Staubsaugers verhindert, wenn der Filter gesättigt ist oder die Gaskonzentration nicht auf einen Wert unter der Explosionsgrenze reduzieren kann.

ANMERKUNG Wenn entzündbares, durch den Flüssigkeitskollektor gesammeltes Material eine entzündbare Atmosphäre erzeugen kann, kann eine Flammensperre das Risiko einer externen Entzündung verringern.

11.6 Entgasungsöffnung

Es ist eine Gefahrenbewertung durchzuführen, um zu bestimmen, ob Gas erzeugt werden und während des Betriebs zu einem hohen Druck im Sammelbehälter führen kann. In diesem Fall muss eine Entgasungsöffnung am Staubsauger angebracht werden, damit das im Sammelbehälter vorhandene Gas abgelassen wird, wenn sich der Flüssigkeitskollektor nicht in Betrieb befindet.

Im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss eine Sicherheitsmaßnahme hinzugefügt werden, die auf das Gas hinweist, das aus dem Flüssigkeitskollektor abgelassen werden kann.

11.7 Vakuumentlastungsöffnung

Es muss eine Gefahrenbewertung durchgeführt werden, um zu bestimmen, ob im Inneren des Sammelbehälters während der Entleerung ein Vakuum erzeugt werden kann, das zum Versagen des Sammelbehälters führen könnte.

In diesem Fall muss eine Vakuumentlastungsöffnung am Sammelbehälter angebracht werden, um diese Gefahr zu vermeiden.

11.8 Versehentliches Auslaufen

Um versehentliches Auslaufen zu verhindern, muss der Staubsauger über Vorrichtungen verfügen, mit denen der Sammelbehälter entleert werden kann (Ablassventil, Kippwagen).

Ablassventile müssen über einen Sicherheitsmechanismus verfügen, um ein versehentliches Öffnen und Auslaufen zu verhindern.

12 Typverifizierung und -prüfung

12.1 Temperaturmessung

Temperaturmessungen müssen für elektrische Staubsauger nach EN 60079-0:2012, 26.5.1.3 und nach EN ISO 80079-36:2016, 6.2 für nicht-elektrische Staubsauger durchgeführt werden.

12.2 Prüfungen der thermischen Beständigkeit

12.2.1 Allgemeines

Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Teile der Gehäuse müssen die Anforderungen an die thermische Beständigkeit gegenüber Hitze und thermische Beständigkeit gegenüber Kälte erfüllen. Die Beständigkeit gegenüber Hitze und Kälte muss so hoch sein, dass das Explosionspräventions- und Explosionsschutzniveau nicht verringert wird.

12.2.2 Thermische Beständigkeit gegenüber Hitze

Die thermische Beständigkeit gegenüber Hitze muss für elektrische Staubsauger in Übereinstimmung mit EN 60079-0:2012, 26.8 bzw. für nicht-elektrische Staubsauger in Übereinstimmung mit EN ISO 80079-36:2016, 8.4.4 bestimmt werden.

12.2.3 Thermische Beständigkeit gegenüber Kälte

Die thermische Beständigkeit gegenüber Kälte muss für elektrische Staubsauger in Übereinstimmung mit EN 60079-0:2012, 26.9 und für nicht-elektrische Staubsauger in Übereinstimmung mit EN ISO 80079-36:2016, 8.4.5 bestimmt werden.

12.3 Mechanische Prüfungen

12.3.1 Beständigkeit gegen Schlag

Gehäuse von elektrischen Staubsaugern müssen die Anforderungen für Prüfungen der Beständigkeit gegen Schlag nach EN 60079-0:2012, 26.4.2 und Gehäuse von nicht-elektrischen Staubsaugern nach EN ISO 80079-36:2016, 8.3.1 erfüllen.

Die Beständigkeit des Staubsaugers gegenüber Schlägen muss so hoch sein, dass das Explosionspräventions- und Explosionsschutzniveau nach dem Schlag beibehalten wird.

12.3.2 Fallprüfung

Eine Fallprüfung muss für elektrische Staubsauger nach EN 60079-0:2012, 26.4.3 und für nicht-elektrische Staubsauger nach EN ISO 80079-36:2016, 8.3.2 erfolgen.

12.3.3 Standsicherheitsprüfung

Bei der Standsicherheitsprüfung müssen die Räder/Füße in der ungünstigsten Richtung auf einer um 15° geneigten Fläche befinden. (IEC 60335-1:2010, 20.1)

12.3.4 Bewertung von durch einen einzelnen Stoß erzeugten Funken

Die Bewertung von durch einen einzelnen Stoß erzeugten Funken muss in Übereinstimmung mit EN ISO 80079-36:2016, 6.4.2 durchgeführt werden.

12.3.5 Widerstand gegenüber dem geringsten Einlassdruck

Es muss eine Prüfung des Widerstands gegenüber dem geringsten Einlassdruck durchgeführt werden.

Wenn die Maschine über einen thermischen Überlastschutz oder ein Vakuumentlastungsventil verfügt, müssen diese Systeme vor dem Durchführen dieser Prüfung außer Betrieb gesetzt werden.

Der Staubsauger, mit Ausnahme des Saugschlauchs und der Zubehöerteile, muss mit maximaler Saugleistung und dem geringsten Einlassdruck und mit sauberen Filterelementen und einem leeren Sammelbehälter betrieben werden.

Der Saugstutzen muss jetzt 4 s lang vollständig blockiert werden.

Die Blockierung des Saugstutzens ist 5 Mal zu wiederholen.

Es dürfen nicht mehr als 2 s zwischen zwei Blockierungen vergehen.

Die oben beschriebene Prüfung ist ein zweites Mal durchzuführen, wobei der Saugschlauch am Saugstutzen des Staubsaugers anzubringen ist.

Eine sich auf die Leistung auswirkende Verformung während der Prüfungen und/oder eine dauerhafte Verformung nach den Prüfungen sind nicht zulässig.

12.3.6 Berstfestigkeitsprüfung

Wenn der Staubsauger über einen thermischen Überlastschutz oder ein Vakuumentlastungsventil verfügt, müssen diese Systeme vor dem Durchführen dieser Prüfung außer Betrieb gesetzt werden.

Alle Teile, mit Ausnahme des Hauptfilters, müssen getrocknet werden, um den Durchfluss des Schließmediums zu erleichtern. Alle Vorfilter müssen aus der Maschine entfernt werden, um sicherzustellen, dass der Hauptfilter der vollen Belastung des Schließmediums und Impulseffekts der Einlassblockierung ausgesetzt wird.

Es ist ein Schließmedium (z. B. Talkum) aufzusaugen, bis ein Differenzialdruck erreicht wird, der 90 % des maximalen, durch die Maschine erzeugten Vakuums entspricht, oder bis sich der Differenzialdruck für mindestens 2 h stabilisiert. Es ist mit der vollständigen Blockierung des Saugstutzens für 5 s fortzufahren, gefolgt von einer 1-sekündigen Öffnung, um einen Impulseffekt zu erzeugen.

Die Impulsprüfung muss 30 Mal über eine Dauer von 3 min wiederholt werden.

Der Hauptfilter darf keine Schäden aufweisen (z. B. Aufreißen, Lockerung, Rissbildung an den Löchern).

12.4 Prüfung der elektrostatischen Aufladung

12.4.1 Anschlusseinrichtungen für die Erdung leitfähiger Teile

Es ist eine Reihe an Prüfungen an dem Staubsauger mit montiertem Saugschlauch und angebrachten Zubehörteilen oder Werkzeugen durchzuführen, um sicherzustellen, dass durch die Erdung und den Potenzialausgleich von metallenen, leitfähigen und dissipativen Teilen ein Shunt-Widerstand $\leq 10^6 \Omega$ ($\leq 10^6 \text{ Ohm}$) vom Ende des Zubehörteils oder Werkzeugs bis zum Ende des Anschlussmittels zur Energiequelle sichergestellt wird.

Falls das System keinen ausreichend niedrigen Widerstand für die Erdung von metallenen, leitfähigen und dissipativen End-of-Line-Teilen des Staubsaugers ermöglicht, müssen entsprechende Erdungsanschlüsse an diesen Teilen vorgesehen werden.

12.4.2 Elektrostatische Aufladung an externen nichtmetallischen Materialien

Externe nichtmetallische Komponenten müssen nach EN 60079-0:2012, 7.4 auf elektrostatische Aufladung geprüft werden.

12.4.3 Zugängliche Metallteile

Zugängliche Metallteile müssen nach EN 60079-0:2012, 7.5 auf elektrostatische Aufladung geprüft werden.

12.5 Typverifizierung und Prüfung für Filter

Die Filtereffizienz aller verwendeten Filter muss zertifiziert werden.

Wenn Absolutfilter verwendet werden, müssen diese in Übereinstimmung mit EN 1822-1 (H13) bzw. ISO 29463-1 (ISO 35H) eine Mindesteffizienz von 99,95 % aufweisen und entsprechend zertifiziert werden.

12.6 Prüfung der Motortemperaturregelungssysteme

12.6.1 Am Motor angebrachter Hitzeschutz

Das Hitzeschutzsystem ist durch Simulieren der ungünstigsten Bedingungen durchzuführen. Dabei ist zu messen, ob das Hitzeschutzsystem bei der korrekten Temperatur effektiv startet und verhindert, dass der Motor überhitzt.

12.6.2 Thermischer Überlastschutz im Steuerschalter

Das thermische Überlastschutzsystem ist durch Blockieren des Saugstutzens zu prüfen. Dabei ist zu messen, ob das thermische Überlastschutzsystem beim korrekten Amperwert effektiv startet, um zu verhindern, dass der Motor zu viel Strom aus der Stromzufuhr aufnimmt.

Das thermische Überlastschutzsystem ist durch Maximieren des Lufteinlasses zu prüfen. Dabei ist zu messen, ob das thermische Überlastschutzsystem beim korrekten Amperwert effektiv startet, um zu verhindern, dass der Motor zu viel Strom aus der Stromzufuhr aufnimmt und sich der Motor überhitzt.

ANMERKUNG Das Maximieren des Lufteinlasses wird über die Entfernung des Sammelbehälters ermöglicht, wenn der Antriebskopf in diesem Zustand betrieben werden kann.

12.6.3 Vakuumentlastungsventil

Das Vakuumentlastungsventil ist durch Blockieren des Saugstutzens zu prüfen. Dabei ist zu prüfen, ob sich das Vakuumentlastungsventil bei der korrekten Einstellung öffnet, um den Motor vor einer Überhitzung zu schützen.

Die Effizienz der Einstellung des Vakuumentlastungsventils ist durch Schließen des Saugstutzens zu prüfen, während sich der Staubsauger in Betrieb befindet und gleichzeitig die Oberflächentemperatur am Motor gemessen wird.

Die Oberflächentemperatur muss für 30 min unter der maximalen Oberflächentemperatur des Staubsaugers bleiben, nachdem das Vakuumentlastungsventil aktiviert wurde.

12.7 Prüfung von Nassstaubkollektoren

Der Nassstaubkollektor muss geprüft werden, damit verifiziert werden kann, dass er den gesammelten Staub effektiv abscheidet und das gesammelte Material vollständig im Inneren des Geräts behält.

Während der Prüfdauer wird aus Sicherheitsgründen und bis durch Prüfungen des Staubsaugers bestätigt wurde, dass die Konstruktion zufriedenstellend ist, nicht empfohlen, eine Probe des tatsächlichen brennbaren Staubs zu verwenden, für den der Staubsauger bestimmt ist, damit die folgende Prüfung durchgeführt werden kann. Nichtsdestotrotz muss die für diese Prüfung verwendete Staubprobe so repräsentative wie möglich für den Staub sein, für den der Staubsauger bestimmt ist.

Eigenschaften der Staubprobe:

Größe: Repräsentative Mischung aus Partikeln, deren Größe der Größe des Staubs entspricht, für den der Staubsauger bestimmt ist.

Die durchschnittliche Füllichte (g/cm^3) der Staubprobe muss $\pm 5\%$ der durchschnittlichen Füllichte von Pulver betragen, für die der Staubsauger bestimmt ist.

Menge der Staubprobe: 3 kg Staub

Menge der Abscheidungsflüssigkeit: 10 l. Als für die Prüfung verwendete Abscheidungsflüssigkeit muss eine Flüssigkeit ausgewählt werden, die effizient mit der Staubprobe vermischt werden kann.

Während der Prüfung muss nach dem Koaleszenzfilter ein Absolutfilter angebracht werden.

Sowohl Koaleszenzfilter als auch Absolutfilter müssen vor der Prüfung frei von Staub sein.

Die 10 l der Abscheidungsflüssigkeit sind in den Sammelbehälter zu füllen.

Vor der Prüfung: Der Sammelbehälter mit den 10 l Flüssigkeit sowie der saubere Koaleszenzfilter und Absolutfilter sind zu wiegen.

Prüfverfahren: Der Staubsauger ist zu starten und die 3 kg Staub sind bei konstantem Luftstrom vollständig einzusaugen. Der Staubsauger ist auszuschalten, sobald die 3 kg Staub vollständig eingesaugt wurden.

Nach der Prüfung: Der Sammelbehälter ist mit der eingesaugten Mischung aus Flüssigkeit und Staub und dem Koaleszenzfilter und Absolutfilter zu wiegen.

Es ist zu bestätigen, dass die Staubsaugerkonstruktion und der vom Staubsauger erzeugte Luftstrom eine ordnungsgemäße Abscheidung der Staubprobe ermöglichen.

Annahmekriterien:

Weniger als 5 % Staubgewicht in Koaleszenzfilter + Absolutfilter gesammelt

Die Gewichtserhöhung des Flüssigkeitsbehälters muss mindestens 2,85 kg Staub abzüglich maximal 20 cl (2 %) Flüssigkeitsverdampfung betragen.

13 Routineprüfung

13.1 Allgemeines

Jeder Staubsauger muss die folgenden Routineprüfungen bestehen:

- Leistungsprüfung,
- Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit,
- Prüfung der Filtereffizienz.

13.2 Leistungsprüfung

Es muss eine Leistungsprüfung durchgeführt werden, um zu verifizieren, dass der festgelegte Luftstrom und das festgelegte Vakuum erreicht werden und dass keine Luftlecks vorhanden sind.

Am Ende der Fertigungslinie muss der Staubsauger nach erfolgter Montage mit einem Druckmessgerät geprüft werden und der gemessene Vakuumdruck und Luftstrom müssen innerhalb von 5 % der festgelegten Werte liegen.

13.3 Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit

Es ist nach vollständiger Montage eine Prüfung nach IEC/TS 60079-32-1 auf die elektrische Leitfähigkeit an jedem einzelnen Staubsauger in der Herstellereinrichtung durchzuführen, um Folgendes zu bestätigen:

- Die sich berührenden Teile des Staubsaugers verfügen über elektrische Leitfähigkeit und sind miteinander verbunden (z. B. Schlauch an Saugstutzen, Saugstutzen an Antriebseinheit, Antriebseinheit an Sammelbehälter usw.).
- Alle leitfähigen Teile des Staubsaugers sind so angeordnet, dass zwischen ihnen keine gefährliche Potenzialdifferenz auftreten kann.
- Der Staubsauger ist vor Ort mit Erde verbunden, entweder über die statisch ableitende Verbindung des Luftversorgungsschlauchs oder über Erdanschlüsse.
- Alle leitfähigen Teile, die in Kontakt mit brennbarem Staub und brennbaren Flüssigkeiten kommen, sind geerdet.

Die elektrische Leitfähigkeit muss zwischen dem Ende des Erdungsstiftes des Stromkabels oder dem Ende des Luftversorgungsschlauchs und dem Saugstutzen des Staubsaugers gemessen werden.

Während der Saugschlauch und die Werkzeuge am Staubsauger angebracht sind, ist eine zweite Prüfung zwischen dem Ende des Erdungsstiftes des Stromkabels oder dem Ende des Luftversorgungsschlauchs und dem Ende des Werkzeugs durchzuführen.

ANMERKUNG Jedes geeignete Gerät, wie z. B. ein Ohmmeter, ist zur Verwendung während der Prüfungen zulässig.

13.4 Abdichtung und Filtereffizienzprüfung

Der Hersteller muss jeden einzelnen Staubsauger individuell auf die Abdichtung und Filtereffizienz prüfen, sobald der Staubsauger vollständig montiert wurde und bevor er ausgeliefert wird.

ANMERKUNG Das Verfahren zur Prüfung der Abdichtung und Filtereffizienz kann auf einem bestimmten Zählverfahren basieren, für das ein flüssiges Prüfaerosol verwendet wird, siehe Anhang G. Dieses Verfahren ermöglicht die Berechnung der Abdichtung und Filtereffizienz basierend auf der der Arbeitsluft und Kühlluft vor- und nachgelagerten Partikelkonzentration.

14 Kennzeichnung

Ein Kennzeichnungsschild oder eine andere zulässige dauerhafte Markierung muss an einer leicht einsehbaren Stelle an der Abdeckung des Staubsaugers angebracht werden.

Die Kennzeichnung muss bei elektrischen Staubsaugern EN 60079-0 und bei nicht-elektrischen Staubsaugern EN ISO 80079-36 entsprechen.

Die zusätzliche Kennzeichnung muss, falls erforderlich, Folgendes beinhalten:

- a) das Symbol für die Explosionsgruppe: II, gefolgt vom Symbol für die Unterteilung: (z. B. IIA oder IIB oder IIB+H2);
- b) das Symbol für die Explosionsgruppe III, gefolgt von dem Symbol für die Unterteilung A, B oder C;
- c) die Kennzeichnung mit der maximalen Oberflächentemperatur:
 - 1) klassifiziert nach einer in Tabelle 6 aufgeführten Temperaturklasse (für Staubsauger mit der Kennzeichnung „G“); oder

- 2) definiert nach der maximalen Oberflächentemperatur in °C (für Staubsauger mit der Kennzeichnung „G“ oder „D“).
- d) die Kennzeichnung mit der Umgebungstemperatur, falls zutreffend;
- e) das Symbol „X“ für die Angabe von besonderen Bedingungen für den sicheren Gebrauch.

ANMERKUNG Das Symbol „X“ ist eine Ergänzung der Zertifikatsnummer, die verwendet wird, um auf spezifische Nutzungsbedingungen für Ex-Geräte hinzuweisen. Das Symbol „X“ wird verwendet, um darauf hinzuweisen, dass das Zertifikat wichtige Informationen zur Installation, Verwendung und Instandhaltung des Geräts beinhaltet.

Die Kennzeichnung muss außerdem Folgendes beinhalten:

die Staubsaugerart für die vorgesehene Verwendung: Trocken- oder Nassstaubkollektor oder Flüssigkeitskollektor sowie das Material, das von dem Staubkollektor eingesaugt werden kann:

WT: Nassstaubkollektor, oder

DT: Trockenstaubkollektor, oder

LC: Flüssigkeitskollektor

Die geltenden Warnhinweise:

- Wenn der Staubsauger ausschließlich zur Aufnahme von Staub geeignet ist, muss „Nicht zur Aufnahme von Flüssigkeiten bestimmt“ hinzugefügt werden;
- Wenn der Staubsauger ausschließlich zur Aufnahme von Flüssigkeiten bestimmt ist: „Nicht zur Aufnahme von Staub bestimmt“;
- Wenn der Flüssigkeitskollektor nicht zur Aufnahme von brennbaren Flüssigkeiten geeignet ist, muss „Nicht zur Aufnahme von brennbaren Flüssigkeiten bestimmt“ hinzugefügt werden;
- andere verpflichtende Nutzungsbeschränkungen wie z. B. Flammpunktgrenzen von brennbaren Flüssigkeiten;

Nummer der geltenden Norm.

Sofern zutreffend: Am Staubsauger ist eine deutlich sichtbare Kennzeichnung mit dem Text „Kein Einsaugen von heißer Glut oder entzündetem Staub“ anzubringen.

Beispielhafte Kennzeichnung:

Nassstaubkollektor Kategorie 2D, nicht-elektrischer Staubsauger:



II 2D Ex h IIIC T85oC Db

WT: Nassstaubkollektor

„Nicht zur Aufnahme von Flüssigkeiten geeignet“

Norm-Nummer

Flüssigkeitskollektor Kategorie 2GD, elektrischer Staubsauger:



II 2GD Ex d IIB T4 Gb Ex tb IIIC T135°C Db IP65

$-20\text{ °C} \leq T_a \leq +30\text{ °C}$ LC: Norm-Nummer des Flüssigkeitskollektors

15 Benutzerinformationen

15.1 Allgemeines

Zusätzlich zu den durch EN 60079-0:2012, Abschnitt 24 und EN ISO 80079-36:2016, Abschnitt 10 erforderlichen Informationen, müssen die nachfolgenden Informationen bereitgestellt werden.

15.2 Betriebs- und Instandhaltungshandbuch

Der Lieferant muss für seinen Kunden ein Betriebs- und Instandhaltungshandbuch mit illustrierten Zubehörteilen und Teilelisten erstellen.

Das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss ausführliche Beschreibungen enthalten und alle Schritte zum Betrieb und zur Instandhaltung des Staubsaugers enthalten.

15.3 Technische Merkmale

15.3.1 Abdichtung und Filtereffizienzprüfung

Im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch müssen die Filtereffizienz des Staubsaugers und die Tatsache beschrieben werden, dass der Staubsauger auf ordnungsgemäße Abdichtung und seine Filtereffizienz geprüft wurde.

15.3.2 Erforderlicher Luft-Eingangsdruck

Im Falle von luftbetriebenen Staubsaugern muss das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch die zulässigen Mindest- und Höchstwerte für den Luft-Eingangsdruck enthalten.

Im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch müssen darüber hinaus der Luftverbrauch und der festgelegte Druck angegeben werden.

15.3.3 Filtersystem

Das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss eine Beschreibung des Filtersystems mit den unterschiedlichen Filterstufen und deren Zweck enthalten.

15.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch und Nutzungsbeschränkungen

15.4.1 Allgemeines

Im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch müssen der bestimmungsgemäße Gebrauch und die Nutzungsbeschränkungen des Staubsaugers basierend auf dem Antriebssystem und der Kollektorart angegeben werden.

Darüber hinaus muss das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch eine Liste der Stäube und Flüssigkeiten enthalten, für die der Staubsauger bestimmt ist (bestimmungsgemäßer Gebrauch) sowie eine Liste der Stäube und Flüssigkeiten, die von dem Staubsauger nicht eingesaugt werden können (Nutzungsbeschränkungen).

Das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss spezifische Informationen bezüglich der sicheren Sammlung der brennbaren Stäube und brennbaren Flüssigkeiten enthalten, für die der Staubsauger geeignet ist.

Es wird empfohlen, in einfach zu lesender Form anzugeben, was verpflichtend und was nicht verpflichtend ist. Beispiel: „Diese Maschine ist nicht zur Aufnahme von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 55 °C geeignet.“

15.4.2 Trockenstaubkollektoren

Da Trockenstaubkollektoren unter Umständen nicht für alle Arten brennbaren Staubs geeignet sind, muss im Betriebs- und Instandhaltungshandbuch eine Liste von Ausnahmen aufgeführt werden, z. B. auf Basis der Explosionsklasse von brennbarem Staub (KST), der Mindestzündenergie (MZE) und der Körnung.

Das Handbuch muss die Empfehlung enthalten, für extrem brennbaren Staub oder selbsterhitzenden brennbaren Staub einen Nassstaubkollektor zu verwenden.

In Bezug auf Trockenstaubkollektoren, die über keine geeignete Funkenfalle verfügen, muss das Handbuch einen Warnhinweis enthalten, der besagt, dass der Staubsauger nicht für Maschinen geeignet ist, die Zündquellen erzeugen.

15.4.3 Nassstaubkollektoren und Flüssigkeitskollektoren

Im Falle von Nassstaubkollektoren und Flüssigkeitskollektoren muss das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch darauf hinweisen, dass der Benutzer eine Risikobeurteilung in Hinblick auf das Gas durchführen muss, das durch den eingesaugten Staub bei Kontakt mit Flüssigkeit erzeugt werden könnte. Falls bestimmt wird, dass die Erzeugung brennbarer Gase möglich ist, muss der Benutzer validieren, dass der Staubsauger bei Vorhandensein des entsprechenden Gases verwendet werden darf.

Z. B. könnte Wasserstoffgas erzeugt werden, wenn eingesaugter Aluminium-Feinstaub in Kontakt mit Wasser kommt. Falls der Benutzer bestimmt hat, dass eine solche Situation eintreten könnte, muss er validieren, dass der Staubsauger bei Vorhandensein von Wasserstoffgas verwendet werden darf.

15.4.4 Maximale Oberflächentemperatur

Die maximale Oberflächentemperatur im Innen- und Außenbereich des Staubsaugers muss angegeben werden. Darüber hinaus muss ein Warnhinweis an den Endbenutzer enthalten sein, der darauf hinweist, dass die maximale Oberflächentemperatur, bei der die einzusaugenden brennbaren Stäube und/oder brennbaren Flüssigkeiten eingesaugt werden können, ohne sich zu entzünden.

15.4.5 Andere Erwägungen bezüglich der Nutzungsbeschränkung

Falls zutreffend muss das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch alle auf Folgendes bezogenen Nutzungsbeschränkungen enthalten:

- die Aufnahme von heißer Glut und entzündeten Stäuben;
- die Eignung des Staubsaugers in Verbindung mit Geräten, die Zündquellen erzeugen;
- die Eignung des Staubsaugers in Verbindung mit Geräten, die Stäube erzeugen;
- mechanisch erzeugte Funken aufgrund des Einsaugens von festen Teilen (Schrauben usw.);
- das Einsaugen von selbsterhitzendem Staub, pyrophorem Material, Material, das eine exotherme chemische Reaktion auslösen kann, Stäuben oder Staubgemischen, die zur Selbstentzündung neigen.

ANMERKUNG Der folgende Warnhinweis kann nach Bedarf als Benutzerinformation hinzugefügt werden.

WARNUNG — Für Stäube mit einer Zündenergie von weniger als 1 mJ können zusätzliche Beschränkungen der Arbeitsschutzbehörden gelten.

15.5 Routinemäßige Inspektionen, Instandhaltung und Reinigung

Das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss den Benutzer darüber zu informieren, dass die entzündungshemmenden Eigenschaften des Staubsaugers und dessen Zubehör nur aufrechterhalten werden können, wenn routinemäßige Inspektionen, Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten durchgeführt werden.

Das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss zudem Informationen zu folgenden Punkten enthalten:

- Betrieb und Instandhaltung des Staubsaugers, die von qualifiziertem Personal durchgeführt werden muss, das geeignete Schutzvorrichtungen und Atemgeräte trägt.

ANMERKUNG 1 Die Qualifikation des Personals in Bezug auf elektrische Geräte muss EN 60079-14:2014, Anhang A entsprechen.

Vor jeder Verwendung des Staubsaugers ist eine Inspektion durchzuführen.

ANMERKUNG 2 Zur Information des Benutzers über die vor jeder Verwendung durchzuführende Inspektion des Staubsaugers kann eine Checkliste verwendet werden.

- Verifikation der korrekten Drehrichtung durch ein kurzes Starten von dreiphasigen Staubsaugern und anzuwendendes Verfahren, falls der Luftstrom fehlerhaft ist;
- allgemeine Sichtprüfung, die vor jeder Verwendung durch den Benutzer durchzuführen ist, um sicherzustellen, dass der Staubsauger keine offensichtlichen Schäden aufweist;
- elektrische Leitfähigkeitsprüfung des Staubsaugers, die vor jeder Verwendung durchzuführen ist, um sicherzustellen, dass jegliche statische Elektrizität, die während des Betriebs des Staubsaugers erzeugt wird, zur Erde abgeleitet wird;
- vor jeder Verwendung durchzuführende Prüfung der ordnungsgemäßen Anbringung des Schalldämmungssystems (Schalldämpfer am Luftauslass des Staubsaugers);
- empfohlene Inspektionsabstände und weiterführende Bestimmung geeigneter Abstände zwischen routinemäßigen Inspektionen, bei denen spezifische Betriebsbedingungen einzubeziehen sind (Beispiel: Die Zeit zwischen den Inspektionen muss unter Umständen verringert werden, wenn der Staubsauger staubigen und korrosiven Atmosphären ausgesetzt ist);
- unerwartete(r) Lärm, Temperaturen und Vibrationen, bei denen der Staubsauger außer Betrieb genommen werden muss, um das Auftreten festgestellter Probleme zu untersuchen;
- regelmäßige Inspektion von Überwachungseinrichtungen (z. B. Vakuummessgerät);
- Inspektions- und Instandhaltungsanforderungen für versiegelte Teile des Staubsaugers, da Leckagen an Filterdichtungen oder Verbindungsstücken zwischen verschiedenen Teilen des Staubsaugers auftreten können und sich die Dichtungsleckagenrate mit der Zeit erhöhen kann;
- routinemäßige, am Filtersystem durchzuführende Inspektion, Instandhaltung und Reinigung, um eine ordnungsgemäße Filtereffizienz sicherzustellen.

ANMERKUNG 3 Z. B. kann empfohlen werden, die in Anhang G beschriebene jährliche Prüfung der Abdichtung und Filtereffizienz durchzuführen. Das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch kann die Vorgabe enthalten, die Reinfluftseite auf Staubablagerungen zu prüfen, wenn ein Absolutfilter ausgetauscht wird oder ein spezifisches Gerät zu verwenden, um die Dampfkonzentration des Luftauslasses von Dampffiltersystemen zu messen.

- empfohlene Ersatzteile;
- Wartungspunkte;
- besondere Aufmerksamkeit bezüglich des Verschleißes von Komponenten wie z. B. flexiblen Verbindungsstücken;
- ordnungsgemäßes Vorgehen, um sicherzustellen, dass nach der Instandhaltung eines Ex-“t“-Gehäuses die Filtereffizienz aufrechterhalten wird;
- durchzuführende Motor- und Lüfterwartung;
- Einrichtung von Vakuumentlastungsöffnungen;
- regelmäßige Reinigungsverfahren, die in angemessenen Abständen bei allen Anwendungen durchzuführen sind, bei denen davon auszugehen ist, dass sich auf den Oberflächen des Staubsaugers und seiner Komponenten Staubschichten bilden;
- Entsorgung des eingesaugten Materials, die nach jeder Verwendung und nach jeder Schicht von maximal 8 h durchgeführt werden muss oder sobald der Sammelbehälter voll ist;
- Entsorgung von Abfall und verschmutzten Teilen, die unter Einhaltung der lokalen Vorschriften durchzuführen ist;
- alle weiteren Anforderungen für die ordnungsgemäße Entsorgung des aufgenommenen Materials.

Es wird empfohlen, die folgenden Warnhinweise in das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch aufzunehmen.

WARNUNG — Dieses Gerät enthält gesundheitsgefährdende Stäube/Flüssigkeiten. Entleerungs- und Instandhaltungstätigkeiten, einschließlich die Entfernung der Aufnahmemittel, darf nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden, das geeignete persönliche Schutzausrüstung trägt. Die Verwendung ohne vollständig angebrachtes Filtersystem ist nicht zulässig.

WARNUNG — Beim Durchführen von Instandhaltungs- oder Reparaturtätigkeiten müssen alle verschmutzten Teile, die nicht ausreichend gereinigt werden können, entsorgt werden. Diese Teile müssen in undurchlässigen Beuteln unter Einhaltung aller geltenden Vorschriften für die Entsorgung dieser Art von Abfall entsorgt werden.

15.6 Zusätzliche Anweisungen zur sicheren Verwendung

Das Betriebs- und Instandhaltungshandbuch muss Informationen zu folgenden Punkten enthalten:

- erforderliche und geeignete Präventivmaßnahmen, falls der Staubsauger während der Verwendung anfängt zu vibrieren.
- Besondere Bedingungen für die sichere Verwendung, wenn Zubehörteile aus Metall verwendet werden, da Reibung zwischen Zubehörteilen aus Metall und Metalloberflächen zur Erzeugung von heißen Stellen und Funken führen kann.
- besondere Bedingungen zur sicheren Verwendung, wenn Zubehörteile aus Leichtmetall verwendet werden, da Stöße zwischen Zubehörteilen aus Leichtmetall oder Werkzeugen (z. B. aus Aluminium) und rostigen Teilen im Arbeitsbereich zu Thermitreaktionen führen können.

- spezifische Bedingungen für die sichere Verwendung zur Vermeidung von Entladungen statischer Elektrizität, wenn Isolationsbeschichtungen oder Isolationsmaterialien am äußeren Teil des Staubsaugers verwendet werden.
- sicheres Arbeitsverfahren, das umzusetzen ist, um die Verwendung, Instandhaltung und Wartung der durch diese Europäische Norm abgedeckten Geräte in einem Gefahrenbereich unter vorgeschriebenen Bedingungen zu ermöglichen, einschließlich eines sicheren Entfernungs- und Entsorgungsverfahrens für das aufgenommene Material.
- Betrieb des Staubsaugers, der nur dann erlaubt ist, wenn sich alle erforderlichen Filter an den vorgesehenen Stellen befinden und diese keine Schäden aufweisen.
- Verwendung von Zubehörteilen und Hinweis, dass die Verwendung von nicht vom Hersteller empfohlenen Zubehörteilen zu einer Explosionsgefahr führen kann.
- Warnung vor der Verwendung des Staubsaugers in der Nähe von elektrischen Leitungen aufgrund von elektrischen Gefährdungen.
- Sicherstellung, dass der Arbeitsbereich ausreichend belüftet ist, wenn gefährliche Flüssigkeiten, Gase, Nebel, Dämpfe und Stäube aufgenommen werden.
- Rechtmäßigkeit der Entlüftung der Arbeitsluft in Außenbereiche, wenn brennbare Flüssigkeiten aufgenommen werden.
- Verpflichtung zur Beachtung der geltenden nationalen Vorschriften für die Sammlung, Handhabung und Entsorgung von gefährlichen Materialien.

Für Nassstaubkollektoren:

- Die durchschnittliche Füllichte (g/cm^3) des Staubs, für den der Staubsauger bestimmt ist und die Definition der durchschnittlichen Füllichte.
- Auswahl der Abscheidungsflüssigkeit, die für die Kühlung und Löschung des aufgenommenen Staubs geeignet ist.
- Mindestmenge der Flüssigkeit, die für die Abscheidung des aufgenommenen Staubs erforderlich ist.

Für luftbetriebene Staubsauger:

- Vorgabe, dass die Hauptluftversorgung abzuschalten und das Vakuum-Luftventil zu öffnen ist, um den Leitungsdruck vor dem Abnehmen des Luftversorgungsschlauchs zu entlasten.
- Hinweis, dass der empfohlene Luft-Einlassdruck aufgrund einer Überdruckgefahr nicht überschritten werden darf.

Anhang A (informativ)

Methodologischer Ansatz

In Tabelle A.1 ist ein methodischer Ansatz dargestellt, mit dem sichergestellt wird, dass die Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllt und ein ordnungsgemäßer Staubsauger auf Grundlage seiner bestimmungsgemäßen Verwendung entwickelt wird.

Tabelle A.1 — Methodischer Ansatz

Schritt	Vorgehen
1	Einteilung in eine Kategorie (siehe 4.3)
2	Zuordnung zu einer Staubsaugerart (siehe 4.4) basierend auf dem aufzunehmenden Material
3.	Identifizieren der Gestaltungsvorschrift „E“ und der erforderlichen Sicherheitselemente für die Staubsaugerkategorie — siehe Tabelle 2 und Tabelle 3 in 4.5
4	Identifizieren der Gestaltungsvorschrift „M“ und der erforderlichen Sicherheitselemente für die Staubsaugerart — siehe Tabelle 4 und Tabelle 5 in 4.6
5	Identifizieren weiterer relevanter Anforderungen: a) Anforderungen in Bezug auf relevante Zündgefahren (siehe Abschnitt 5) b) Anforderungen in Bezug auf relevante signifikante Zündgefahren (siehe Abschnitt 6) c) Anforderungen für elektrische Staubsauger (siehe Abschnitt 7) d) Anforderungen für nicht-elektrische Staubsauger (siehe Abschnitt 8) e) Sicherheitsanforderungen für Trockenstaubkollektoren (siehe Abschnitt 9) f) Sicherheitsanforderungen für Nassstaubkollektoren (siehe Abschnitt 10) g) Sicherheitsanforderungen für Flüssigkeitskollektoren (siehe Abschnitt 11) h) Kennzeichnungsanforderungen (siehe Abschnitt 14)
6	Ausarbeiten der Konstruktion entsprechend den identifizierten Anforderungen
7	Herstellen eines Prototyps und Durchführen von Typprüfungen (siehe Abschnitt 12)
8	Durchführen der erforderlichen Routineprüfungen (siehe Abschnitt 13)
9	Erstellen der technischen Dokumentation
10	Erstellen der erforderlichen Benutzerinformationen (siehe Abschnitt 15)

Position des Antriebssystems in Staubsaugern

A schematic diagram of a vacuum chamber. The chamber is a large rectangular container (5) with a central sample (7) mounted on a support. A gas inlet (6) is located on the left side, with an arrow indicating gas flow into the chamber. A central vertical axis (4) is shown with an upward arrow. The top of the chamber has a flange (1) with a handle. Arrows (2, 3) indicate gas flow out of the chamber through the flange.

Bild B.1 — Beispiel eines Staubsaugers mit Antriebskopf

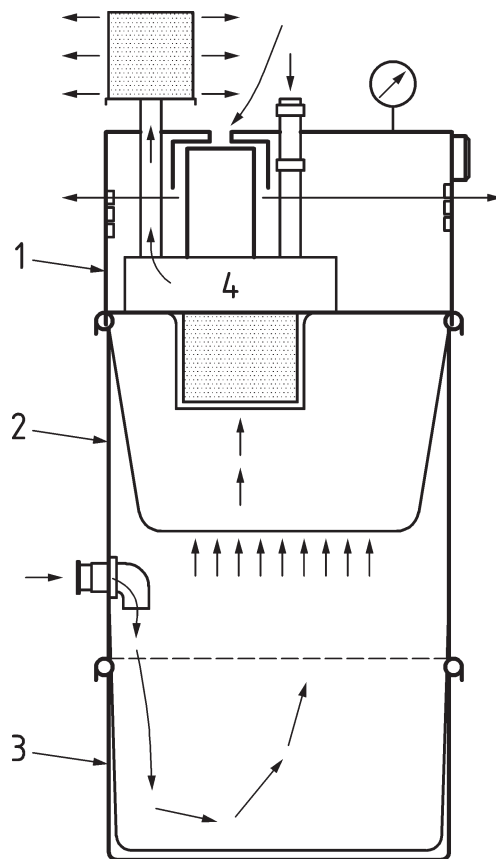


Bild B.2 — Beispiel eines vertikal ausgeführten Staubsaugers mit Motorgehäuse

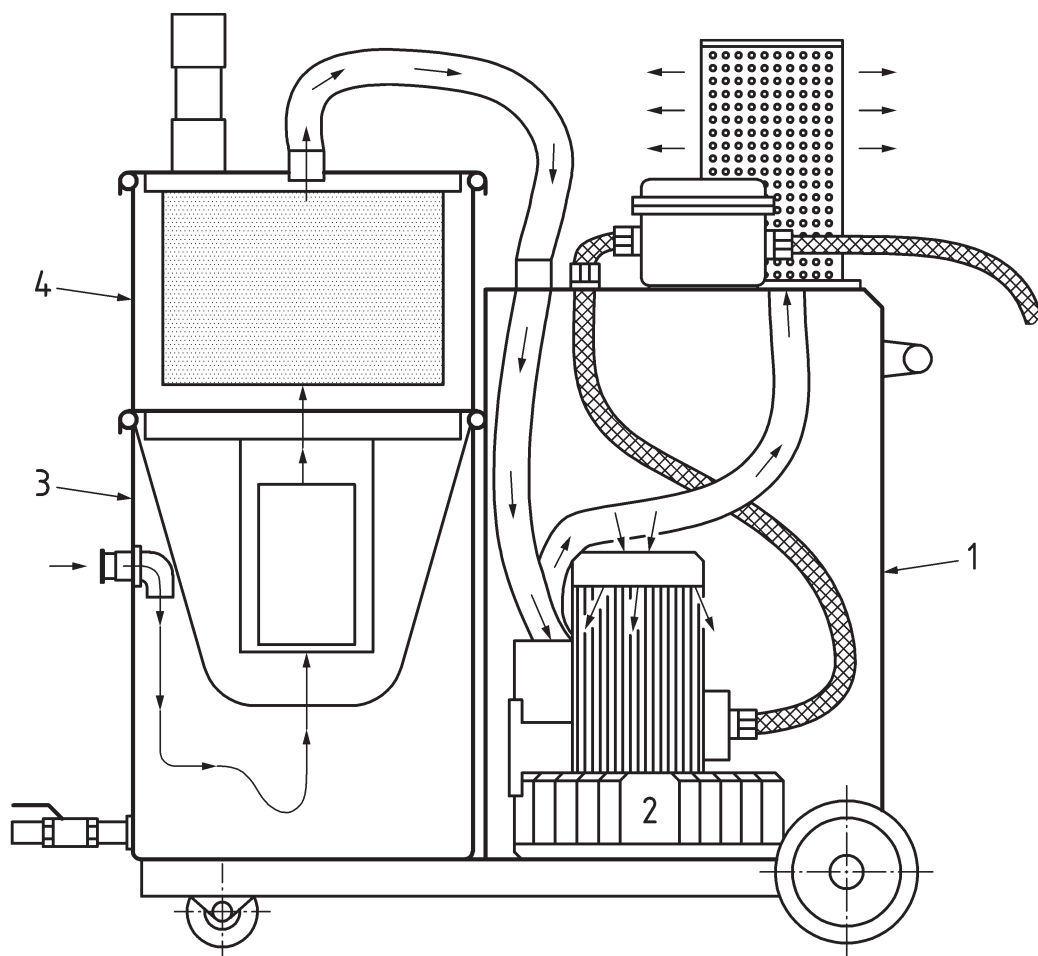
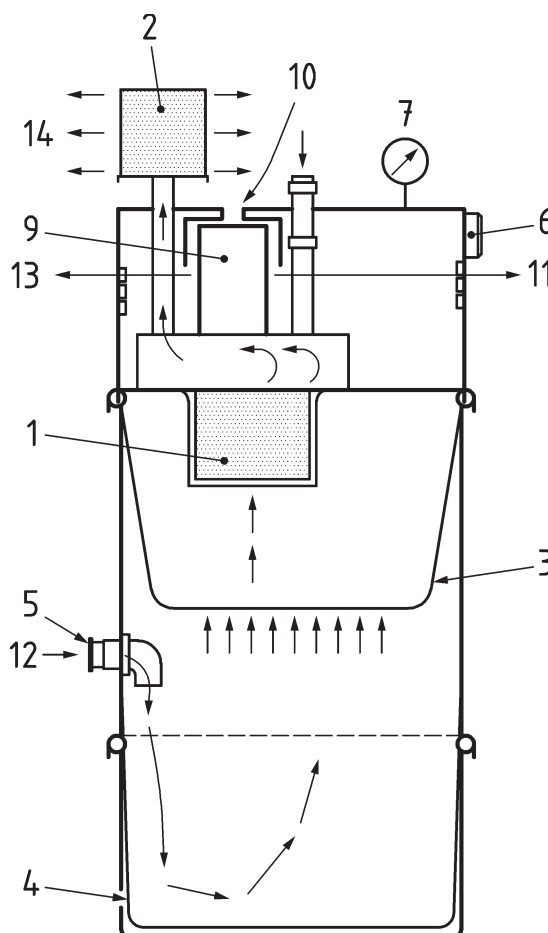


Bild B.3 — Beispiel eines horizontal ausgeführten Staubsaugers mit Motorgehäuse

Anhang C (informativ)

Beispiele für Staubsaugerarten

Die folgenden Bilder C.1 bis Bild C.4 zeigen Beispiele der verschiedenen Staubsaugerarten.

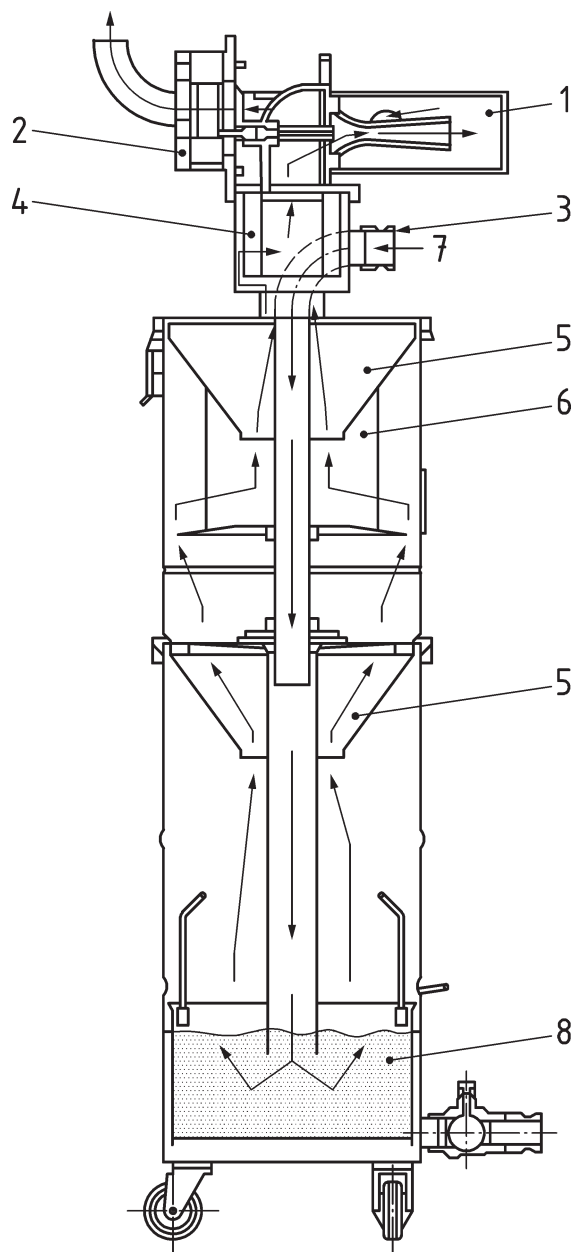


Legende

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1 Absolutfilter für Arbeitsluft | 6 Steuerschalter ¹ |
| 2 Absolutfilter für Arbeitsluftauslass | 7 Filterverstopfungsanzeige |
| 3 dissipativer Hauptfilter | 8 Vakuumentlastungsventil |
| 4 dissipative Beschichtung | 9 Bypass-Motor ¹ |
| 5 Saugstutzen | |

Bild C.1 — Elektrische Staubsauger (vollständig geschlossener Bypass-Motor) — Trockenstaubkollektor

¹ ATEX-Typ für dieselbe Kategorie wie der Staubsauger gekennzeichnet und installiert.



Legende

- 1 nicht-elektrischer Antriebskopf
- 2 Koaleszenzfilter für Arbeitsluftauslass
- 3 Saugstutzen
- 4 Koaleszenz-Absolutfilter für Arbeitsluft
- 5 Flüssigkeitsstrom-Steuergerät
- 6 Nebelfiltersystem

Bild C.2 — Nicht-elektrischer Staubsauger – Nassstaubkollektor