

DIN EN 14986

ICS 23.120

**Konstruktion von Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen;
Deutsche Fassung EN 14986:2007**

Design of fans working in potentially explosive atmospheres;
German version EN 14986:2007

Conception des ventilateurs pour les atmosphères explosibles;
Version allemande EN 14986:2007

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2007-05-01.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von der Arbeitsgruppe 2 des CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet.

Für Deutschland war der Arbeitsausschuss NA 095-02-02 AA „Betriebsmittel zur Verwendung in explosionsfähigen Atmosphären“ des Normenausschusses Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) an der Bearbeitung beteiligt.

Diese Norm enthält in den Abschnitten 4, 5, 6 und 7 und im Anhang A sicherheitstechnische Festlegungen.

Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 281	siehe DIN ISO 281
ISO 1925	siehe DIN ISO 1925
ISO 1940-1	siehe DIN ISO 1940-1
IEC 60167	siehe DIN IEC 60167

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN IEC 60167, *Prüfverfahren für Elektroisierstoffe — Isolationswiderstand von festen, isolierenden Werkstoffen*

DIN ISO 281, *Wälzlager — Dynamische Tragzahlen und nominelle Lebensdauer*

DIN ISO 1925, *Mechanische Schwingungen — Auswuchttechnik — Begriffe*

DIN ISO 1940-1, *Mechanische Schwingungen — Anforderungen an die Auswuchtgüte von Rotoren in konstantem (starrem) Zustand — Teil 1: Festlegung und Nachprüfung der Unwuchttoleranz*

Deutsche Fassung

**Konstruktion von Ventilatoren für den Einsatz in
explosionsgefährdeten Bereichen**

Design of fans working in potentially explosive atmospheres

Conception des ventilateurs pour les atmosphères
explosibles

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Januar 2007 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen für alle Ventilatoren	5
5 Zusätzliche Anforderungen an Ventilatoren der Kategorie 2.....	16
6 Ventilatoren der Kategorie 1 für Gas als gefördert Fluid	17
7 Benutzerinformationen	18
Anhang A (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Kategorie-1G-Ventilatoren.....	21
Anhang B (informativ) Kontrollliste für die Nachprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	24
Anhang C (informativ) Ventilator-Bauarten mit Merkmalen zur Vermeidung von Zündgefahren	26
Anhang D (normativ) Liste von wichtigen Gefahren	32
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 94/9/EG	36
Literaturhinweise	37
 Bilder	
Bild A.1 — Prüfapparatur für die Prüfung auf Flammendurchschlag	22
Bild C.1 — Axialventilator mit fest eingestellten Schaufeln und Leitungsanschluss auf der Eintrittsseite, für Kategorien 2 und 3.....	26
Bild C.2 — Axialventilator mit im Lauf verstellbaren Schaufeln und Ansaugkasten-Anordnung.....	27
Bild C.3 — Halbaxialventilator mit Riemenantrieb und für Leitungsanschluss	28
Bild C.4 — Radialventilator – für Leitungsanschluss	29
Bild C.5 — Typische Riemenschutz-Details für Ventilatorantriebe	31
 Tabellen	
Tabelle 1 — Zulässige Werkstoffpaarungen für die Gasexplosionsgruppen IIA und IIB.....	10
Tabelle 2 — Zulässige Werkstoffpaarungen für wasserstoffhaltige Gasgemische.....	12
Tabelle 3 — Minimale Dicke von Belägen	13
Tabelle D.1 — Identifikation von Gefahren und erforderliche Gegenmaßnahmen	33

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14986:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie 94/9/EG.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm gehört zum Typ C, wie in EN ISO 12100-1 angegeben.

Die von der Norm betroffenen Maschinen und der von ihr abgedeckte Umfang der Gefährdungen, gefährlichen Situationen und Ereignisse sind im Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm beschrieben.

Wenn Festlegungen dieser Typ-C-Norm von jenen verschieden sind, die in Typ-A- oder Typ-B-Normen festgelegt sind, haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den Festlegungen der anderen Normen für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut werden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm legt die baulichen Anforderungen an Ventilatoren der Gruppe II G (der Explosionsgruppen IIA, IIB und Wasserstoff) Kategorien 1, 2 und 3 und Gruppe II D Kategorien 2 und 3 für die Verwendung in explosionsfähigen Atmosphären fest.

ANMERKUNG Betriebsbedingungen für die verschiedenen Kategorien von Ventilatoren, die von dieser Europäischen Norm erfasst werden, sind in Abschnitt 4 definiert.

1.2 Diese Norm ist nicht anwendbar auf Gruppe-I-Ventilatoren (Ventilatoren für den Bergbau), Kühlgebläse oder Flügelräder für drehende elektrische Maschinen sowie Kühlgebläse oder Flügelräder für Verbrennungsmotoren.

ANMERKUNG 1 Anforderungen an Gruppe-I-Ventilatoren sind in EN 1710 enthalten.

ANMERKUNG 2 Die Anforderungen an elektrische Bauteile werden durch Verweisungen auf Normen für elektrische Geräte behandelt.

1.3 Diese Europäische Norm legt Anforderungen an Konstruktion, Bau, Prüfung und Kennzeichnung kompletter Ventilator-Einheiten fest, die für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre, die durch Gase, Dämpfe, Nebel und/oder Staub entsteht, bestimmt sind. Solche Atmosphären können innerhalb (durch das geförderte Fluid), außerhalb oder innerhalb und außerhalb des Ventilators existieren.

1.4 Diese Europäische Norm gilt für Ventilatoren, die in umgebenden Atmosphären mit einem absoluten Druck von 0,8 bar bis 1,1 bar, Temperaturen von – 20 °C bis + 60 °C und maximal 21 % Volumenanteil Sauerstoff bei einer aerodynamischen Energie-Zunahme von weniger als 25 kJ/kg arbeiten.

ANMERKUNG 1 Diese Europäische Norm kann auch hilfreich sein für Konstruktion, Bau, Prüfung und Kennzeichnung von Ventilatoren, die für den Einsatz in Atmosphären bestimmt sind, die nicht in den Gültigkeitsbereich dieser Norm fallen, oder in Fällen, in denen andere Werkstoffpaarungen verwendet werden müssen. In diesem Fall sollten die Bewertung des Zündrisikos, der vorgesehene Zündschutz, zusätzliche Prüfung (falls erforderlich), Hersteller-Kennzeichnung, technische Dokumentation und Anweisungen an den Benutzer klar nachweisen, dass die Ventilatoren für die Bedingungen, auf die sie treffen, geeignet sind.

ANMERKUNG 2 Diese Europäische Norm gilt nicht für in Elektromotoren integrierte Ventilatoren.

ANMERKUNG 3 Undatierte Verweisungen im Hauptteil der Norm beziehen sich auf die jeweils neueste Ausgabe.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 294, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*

EN 1050, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*

EN 1127-1:1997, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

EN 12874:2001, *Flammendurchschlagsicherungen — Leistungsanforderungen, Prüfverfahren und Einsatzgrenzen*

EN 13463-1:2001, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Grundlagen und Anforderungen*

EN 13463-5, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 5: Schutz durch Konstruktive Sicherheit "c"*

EN 13463-6, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 6: Schutz durch Zündquellenüberwachung "b"*

EN 50281-1-1, *Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub — Teil 1-1: Elektrische Betriebsmittel mit Schutz durch Gehäuse — Konstruktion und Prüfung*

EN 60079-0, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004)*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN ISO 12100-1, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

EN ISO 12100-2, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)*

ISO 12499, *Industrial fans — Mechanical safety of fans — Guarding*

ISO 13349:1999, *Industrial fans — Vocabulary and definitions of categories*

ISO 14694:2003, *Industrial fans — Specifications for balance quality and vibration levels*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach EN 1127-1:1997, EN 12874:2001 und EN 13463-1:2001 und die folgenden Begriffe.

3.1

extern angeschlossene Flammendurchschlagsicherung

Flammendurchschlagsicherung mit Gehäuse und Flammensperren direkt angebaut als eine getrennte Ausrüstung am Ventilator

3.2

integrierte Flammendurchschlagsicherung

Flammendurchschlagsicherung mit Gehäuse und Flammensperren, die Teil des Ventilators ist

3.3

Berührungsdurchmesser

Durchmesser des drehenden Teils an der Stelle, wo es zu einer Berührung mit dem feststehenden Teil kommen kann

4 Anforderungen für alle Ventilatoren

4.1 Allgemeines

Alle in den Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm fallenden Ventilatoren müssen die in EN 13463-1 genannten Anforderungen erfüllen, wenn in dieser Europäischen Norm keine anderen Festlegungen getroffen sind.

ANMERKUNG Diese Europäische Norm befasst sich nur mit der Verhinderung der Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Ventilatoren. Andere notwendige Sicherheitseigenschaften zur Erfüllung der Anforderungen anderer EG-Richtlinien müssen durch entsprechende konstruktive Gestaltung erreicht werden. Zum Beispiel durch Anwenden der Prinzipien der EN ISO 12100 zur Vermeidung mechanischer Gefahren (z. B. Schutzeinrichtungen, um Gefährdungen von Personen durch rotierende Teile, scharfe Kanten zu vermeiden).

4.2 Zündgefahrenbewertung

4.2.1 Allgemeines

Anhang D enthält eine Liste mit möglichen Gefahren. Treten darüber hinaus zusätzliche Gefahren auf, muss eine Bewertung der Zündgefahr nach EN 13463-1 durchgeführt werden.

Werden Ventilatoren nach dieser Europäischen Norm hergestellt, sind die nachfolgenden Definitionen der Betriebszustände für die Zündgefahrenbewertung und die Zuordnung zu einer bestimmten Kategorie zu verwenden.

Die Freisetzung brennbarer Stoffe muss in der Bewertung der Zündgefahr für die Außenseite des Ventilators berücksichtigt werden, siehe 4.3.

4.2.2 Normale Betriebsbedingungen

Normale Betriebsbedingungen sind Zustände, bei denen der Ventilator seine vorgesehene Funktion innerhalb seiner Auslegungsparameter erfüllt. Das schließt Zustände während des An- und Abfahrens ein. (Siehe auch EN ISO 12100-1.)

Für nach dieser Europäischen Norm hergestellte Ventilatoren werden Störungen (wie Versagen der Dichtungen, Flanschdichtungen oder die Freisetzung von Stoffen infolge von Unfällen), die eine Instandsetzung oder Abschaltung erfordern, nicht als Normalbetrieb angesehen.

4.2.3 Vorhersehbare Störungen

Zu betrachten sind Störungen oder Fehler an Ventilatoren, die üblicherweise in der Praxis auftreten. Außerdem sind vorkommende Störungen zu bewerten, wenn ein Ventilator oder seine Bauteile die beabsichtigte Funktion nicht erbringen. Dies kann für nach dieser Europäischen Norm hergestellte Ventilatoren aus vielen Gründen eintreten, einschließlich

- a) Veränderung einer Eigenschaft oder einer Abmessung eines verwendeten Werkstoffes oder Werkstückes (z. B. Verzug des Gehäuses);
- b) Störung oder Fehler der Energieversorgung oder anderer Versorgungseinrichtungen;
- c) über lange Zeit unbemerkter Betrieb mit defekten Lagern und daraus entstehendem Kontakt zwischen Laufrad und Gehäuse;
- d) durch Schwingungen verursachtes Lösen und Verschieben des Laufrades auf der Welle.

4.2.4 Seltene Störung

Eine seltene Störung ist eine Störungsart, die möglich ist, aber nur in seltenen Fällen auftritt. Zwei voneinander unabhängige vorhersehbare Störungen, die für sich allein genommen keine, aber in Kombination miteinander eine Zündgefahr darstellen, sind als eine einzelne seltene Störung zu betrachten.

4.3 Festlegung der Kategorien

Einem Ventilator dürfen für innen und außen unterschiedliche Kategorien zugeordnet werden. Ventilatoren zur Förderung einer und/oder zur Aufstellung in einer explosionsfähigen Gas-, Dampf-, Nebel- oder Staub-Atmosphäre, werden abhängig von der Wahrscheinlichkeit, eine wirksame Zündquelle darzustellen, in Kategorien eingeteilt.

Kategorie-3-Ventilatoren dürfen bei Normalbetrieb keine wirksame Zündquelle sein, siehe 4.2.2. Kategorie-2-Ventilatoren dürfen auch bei vorhersehbaren Störungen keine wirksame Zündquelle sein, siehe 4.2.3. Kategorie-1-Ventilatoren dürfen selbst bei seltenen Störungen keine wirksame Zündquelle sein, siehe 4.2.4.

Ventilatoren, besonders deren Wellendichtungen und flexible Anschlüsse am Eintritt und Austritt, dürfen nicht als absolut gasdicht betrachtet werden; außerdem sind angeschlossene Kanäle nicht auf Dichtheit geprüft. Die gefährliche Atmosphäre darf entweder aus dem Inneren des Ventilators in die angrenzende Umgebung oder von einer gefährlichen Umgebung des Ventilators durch undichte Stellen ins Ventilatorgehäuse dringen, z. B. über Wellendichtungen, wenn der innere Druck unterhalb des Atmosphärendrucks liegt. Deshalb muss der Hersteller diese Aspekte in der Zündgefahren-Bewertung berücksichtigen. Der Hersteller muss in der Benutzerinformation die möglichen Leck-Raten des Ventilators angeben.

Wenn die Leck-Raten nicht bekannt sind, muss der Hersteller den Ventilator so konstruieren, dass sich die Kategorie für innen und außen um nicht mehr als eine Stufe unterscheidet.

Wenn der Ventilator einen offenen Einlass und/oder Auslass aufweist (Bauarten A, B, C nach ISO 13349), muss der Ventilator innen und außen dieselbe Kategorie haben.

4.4 Temperaturen

4.4.1 Allgemeines

Sowohl die Temperatur von möglichen heißen Oberflächen wie auch die Temperatur des geförderten Gases und/oder der Atmosphäre, die den Ventilator umgibt, müssen betrachtet werden. Besondere Aufmerksamkeit muss der, bei Ventilatoren möglichen, Temperaturerhöhung durch Gasverdichtung, Reibung und Wärme erzeugende Komponenten (z. B. Elektromotoren) geschenkt werden. Dabei sind sowohl der Normalbetrieb als auch der Störfall zu betrachten.

4.4.2 Maximale Oberflächentemperaturen

Die maximale Oberflächentemperatur des Ventilators bestimmt den heißesten Teil des Gerätes, der mit der explosionsfähigen Atmosphäre in Kontakt treten kann, oder die maximale Temperatur des geförderten Fluides, das eine Zündquelle darstellen kann.

Die maximalen Oberflächentemperaturen der inneren und äußeren Teile des Ventilators, die mit der explosionsfähigen Atmosphäre in Berührung kommen können, müssen nach EN 13463-1 ermittelt werden.

Außerdem muss die maximale Oberflächentemperatur, die für den Innenbereich des Ventilators angegeben ist, die größere der beiden folgenden Temperaturen sein:

- die maximale nach EN 13463-1 ermittelte Oberflächentemperatur, einschließlich der für die verschiedenen Kategorien anzuwendenden Sicherheitszuschläge und
- die maximale Austrittstemperatur des geförderten Fluides, einschließlich eines Sicherheitszuschlages von 20 % (der in °C gemessenen Temperatur).

Diese Temperaturen sind unter Berücksichtigung der höchsten Eintrittstemperatur zu ermitteln, die nach 4.4.3 festgelegt ist.

ANMERKUNG Der erhöhte Sicherheitszuschlag von 20 % wurde festgelegt, um der erhöhten Zündwahrscheinlichkeit bei höheren Gastemperaturen Rechnung zu tragen.

Die maximale Oberflächentemperatur des Gerätes dient – nach der Anwendung der oben genannten Sicherheitszuschläge – der Kennzeichnung der Geräte mit einer definierten Temperatur, einer Temperaturklasse des Gerätes oder der zugehörigen explosionsfähigen Atmosphäre.

BEISPIEL Ein Ventilator habe die folgenden Kenngrößen: Die maximale Oberflächentemperatur, die nach EN 13463-1 innerhalb des Ventilators gemessen wurde, ist, mit dem entsprechenden Sicherheitszuschlag, 90 °C. Die gemessene Austrittstemperatur des geförderten Fluides ist 80 °C, bei einer Eintrittstemperatur von 60 °C. Mit einem Sicherheitszuschlag von 20 % ist die maximale Austrittstemperatur 96 °C. Daher muss die maximale Temperatur, die für den Innenbereich des Ventilators angegeben ist, 96 °C sein.

4.4.3 Temperatur des geförderten Fluides

Während dem Anwender allgemein nur die Umgebungs- und die Eintrittstemperatur bekannt sind, ist es die üblicherweise höhere Austrittstemperatur, die die Eignung des Ventilators für die beabsichtigte Verwendung bestimmt.

Ebenso wie Temperaturzunahmen während des normalen Betriebes müssen auch außerordentliche Temperaturzunahmen beachtet werden.

Auch ohne ausführliche Informationen vom Käufer über zu erwartende Störungen und/oder größte und kleinste Volumenströme, Druckerhöhungen und Dichten muss der Ventilator-Hersteller sicherstellen, dass die entsprechenden Temperaturgrenzen zwischen -10% oder $+20\%$ des Nenn-Volumenstromes und/oder größten und kleinsten zu erwartenden Dichten eingehalten werden. Im Allgemeinen wird die größte Temperaturzunahme bei kleinstem Volumenstrom und größter Dichte vorkommen. Bei Ventilatoren mit veränderbarer Drehzahl muss die Berechnung für die größte Ventilator-Drehzahl und/oder die Drehzahl ausgeführt werden, die zur höchsten Motortemperatur führt. Diese Drehzahl muss in der Benutzerinformation angegeben werden.

Die Hersteller-Anweisung muss die kleinsten und größten zulässigen Volumenströme enthalten, die nötig sind, um die Temperaturklassen-Einstufung zu erfüllen.

Der Hersteller muss die maximale Gastemperatur für eine Eintrittsgastemperatur von $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ innerhalb von definierten Volumenstromgrenzen oder -10% bis $+20\%$ des Nenn-Volumenstromes messen oder berechnen.

Wenn die maximale Eintrittstemperatur nicht $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ beträgt, muss der Hersteller den Ventilator entsprechend kennzeichnen.

ANMERKUNG Tests haben gezeigt, dass bei Gastemperaturen über $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ die Zündgefahr beträchtlich zunimmt.

Elektromotoren und andere temperaturempfindliche Komponenten müssen besonders beachtet werden, weil sie im Allgemeinen für eine maximale Umgebungstemperatur von $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ gebaut sind.

4.5 Mechanische Konstruktionskriterien

Ventilatoren für Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen müssen stabil gebaut sein. Diese Anforderung wird für Gehäuse, Tragkonstruktionen, Schutzgitter, Schutzeinrichtungen und andere äußeren Teile als erfüllt betrachtet, wenn die Verformung an den kritischen Stellen nach einer Stoßprüfung so klein ist, dass sich die drehenden Teile und das Gehäuse nicht berühren. Der Test muss in Übereinstimmung mit EN 13463-1 ausgeführt werden.

Alle Laufräder, Lager, Riemenscheiben, Köhlscheiben usw. müssen in ihrer Position gesichert sein.

Für Lager von Elektromotoren gilt diese Anforderung nicht, hier ist EN 60079-0 anzuwenden.

4.6 Gehäuse

4.6.1 Allgemeines

Das Ventilatorgehäuse muss so stabil gebaut sein, dass es die in 4.5 festgelegten mechanischen Konstruktionskriterien erfüllt.

Für einen Ventilator mit einem Antriebsmotor größer als 11 kW ist ein durchgehend geschweißtes oder gegossenes Gehäuse erforderlich.

4.6.2 Gasdichtheit

Wenn das Gehäuse nicht durchgehend geschweißt ist und auf Dichtheit geprüft wurde, muss der Hersteller die Möglichkeit einer Undichtigkeit bei der Auswahl der Bauteile und Geräte berücksichtigen, die von außen an den Ventilator angeschlossen werden.

ANMERKUNG Wenn zum Beispiel in einer geflanschten Bauausführung brennbare Stoffe gefördert werden, werden außerhalb oft Geräte der Kategorie 3 gefordert.

Der Hersteller muss den Anwender über mögliche Undichtigkeiten des Ventilators informieren, wenn ein brennbarer Stoff gefördert werden soll oder außerhalb des Ventilators vorhanden ist.

4.7 Laufräder

Laufräder müssen solide konstruiert und imstande sein, einen Testlauf mit mindestens dem 1,15fachen der maximalen Betriebsdrehzahl über mindestens 60 s zu überstehen, ohne eine Zündgefahr zu verursachen, d. h., das Laufrad darf das Gehäuse nicht berühren.

Durchgehend geschweißt hergestellte Laufräder und Gusslaufräder, die in allen Bauteilen geeignete Dicken und Festigkeiten haben, um sicherzustellen, dass die durchschnittlich berechneten primären Belastungen kleiner als 2/3 der Streckgrenze bleiben, erfüllen die Anforderungen für eine stabile Konstruktion auch ohne Prüfung.

Außerdem dürfen Laufräder innerhalb der geplanten Temperaturgrenzen nur kleine Verformungen im Vergleich zum Luftspalt zulassen (siehe 4.15).

4.8 Werkstoffe für rotierende und stationäre Teile von Ventilatoren

4.8.1 Allgemeines

Im Hinblick auf mögliche Reibung, die während des normalen Betriebes oder wegen Störungen oder sogar seltenen Störungen erwartet werden kann, müssen mögliche Berührungsflächen zwischen den rotierenden Elementen und feststehenden Bauteilen aus Werkstoffen bestehen, die die Gefahr einer Zündung durch Reib- und Reib-Schlag-Funken, heiße Reibstellen oder heiße Oberflächen verringern. Beachtet werden muss auch die Tatsache, dass Ablagerungen von brennbaren oder nichtbrennbaren Werkstoffen erhöhte Zündgefahren verursachen können. Siehe Anhang C.

Der kritische Luftspalt kann aus vielen Gründen unterschritten werden und es ist bei den meisten Konstruktionen schwierig, ihn zu messen oder zu überwachen. Ventilatoren werden im Allgemeinen nicht dauernd überwacht und es kann ein Kontakt zwischen rotierenden und stationären Teilen für relativ lange Zeiträume vorherrschen. Deshalb wird sogar ein seltenes oder kurzzeitiges Vorhandensein einer explosionsfähigen Atmosphäre als hohe Gefahr angesehen. Geeignete Werkstoffpaarungen müssen gewählt werden, um diese Gefahr zu verringern.

Alle Legierungen, außer Aluminiumlegierung (Blech oder Guss), dürfen nicht mehr als einen Massenanteil von 15 % Aluminium enthalten und müssen eine homogene Struktur haben. Anstriche und Beschichtungen dürfen nicht mehr als einen Massenanteil von 10 % Aluminium enthalten.

4.8.2 Zulässige Werkstoffpaarungen

Bei der Konstruktion von explosionsgeschützten Ventilatoren muss eine der in Tabelle 1 für die Gasexplosionsgruppen IIA und IIB oder in Tabelle 2 für Wasserstoff für die verschiedenen Kategorien aufgeführten Werkstoffpaarungen verwendet werden.

Die angegebenen Werkstoffpaarungen sind an den möglichen Berührflächen zwischen stationären und drehenden Teilen einzusetzen. Um die mechanischen Belastungsanforderungen über die erwartete Lebensdauer des Ventilators zu erfüllen, kann für den rotierenden Teil Werkstoff (1) oder Werkstoff (2) gewählt werden.

Für Ventilatoren der Kategorie 1 verlangt diese Europäische Norm zusätzliche Schutzmaßnahmen. Deshalb sind die Werkstoffpaarungen, die für rotierende und stationäre Teile von Ventilatoren der Kategorie 2 geeignet sind, auch für Ventilatoren der Kategorie 1 verwendbar.

ANMERKUNG Viele der in Tabelle 1 angegebenen Werkstoffpaarungen können leicht entzündliche explosionsfähige Atmosphären zünden, wenn es über ausreichend lange Zeit zu einer besonders starken Reibung kommt. Diese Paarungen stellen abgestufte Zündgefahren für verschiedene Anwendungsfälle dar. Die anderen konstruktiven Maßnahmen nach dieser Europäischen Norm sind unverzichtbar, um das jeweils erforderliche Sicherheitsniveau des Ventilators zu gewährleisten.

Tabelle 1 — Zulässige Werkstoffpaarungen für die Gasexplosionsgruppen IIA und IIB

Lfd. Nr.	Werkstoff (1)	Werkstoff (2)	Kategorie		Anforderungen (siehe unten)	Fußnoten
			3	2 und 1		
1	Bleimessing CuZn39Pb oder Seewasserfestes Sondermessing CuZn39Sn	Kohlenstoff- oder Edelstahl oder Gusseisen	ja	ja	2 a)	a f
2	Kupfer	Kohlenstoff- oder Edelstahl oder Gusseisen	ja	ja	2 a)	
3	Zinn oder Blei	Kohlenstoff- oder Edelstahl oder Gusseisen	ja	ja	2 a), 4	a b
4	Aluminiumlegierung	Aluminiumlegierung	ja	ja	1, 2 b)	c
5	Aluminiumlegierung	Seewasserfestes Sondermessing CuZn39Sn	ja	ja	1, 2 b)	c f
6	Aluminiumlegierung	Bleimessing CuZnPb3/ CuZn39Pb	ja	ja	1, 2 b)	a c
7	Nickellegierung	Nickellegierung	ja	ja	3, 5	
8	Edelstahl	Edelstahl	ja	ja	4, 5	
9	Jede andere Stahllegierung oder Gusseisen	Jede andere Stahllegierung oder Gusseisen	ja	ja	5	
10	Jede Stahllegierung	Messing CuZn37	ja	nein	2, 5, 8	
11	Kunststoff	Kunststoff	ja	ja	6	d
12	Kunststoff	Seewasserfestes Sondermessing CuZn39Sn	ja	ja	2, 6	d
13	Kunststoff	Aluminiumlegierung	ja	ja	2, 6	c d
14	Kunststoff	Nickellegierung oder Nickel-Stahllegierung	ja	ja	3, 6	c d
15	Kunststoff	Bleimessing CuZnPb3	ja	ja	2, 6	a d
16	Kunststoff	Jede Stahllegierung oder Gusseisen	ja	ja	6, 9	d