

DIN EN ISO 12759-4

ICS 23.120

Teilweiser Ersatz für
DIN EN ISO 12759:2015-12

**Ventilatoren –
Effizienzklassifizierung für Ventilatoren –
Teil 4: Angetriebene Ventilatoren bei maximaler Betriebsdrehzahl
(ISO 12759-4:2019);
Deutsche Fassung EN ISO 12759-4:2019**

Fans –
Efficiency classification for fans –
Part 4: Driven fans at maximum operating speed (ISO 12759-4:2019);
German version EN ISO 12759-4:2019

Ventilateurs –
Classification du rendement des ventilateurs –
Partie 4: Ventilateurs entraînés à vitesse maximale de fonctionnement (ISO 12759-4:2019);
Version allemande EN ISO 12759-4:2019

Gesamtumfang 34 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufthechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)

Nationales Vorwort

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung der deutschen Fassung dieses Dokuments wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-09-11 AA „SpA zu ISO/TC 117 und CEN/TC 156/WG 17“ im Fachbereich „Allgemeine Lufttechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Ventilatoren, aus der Forschung und Lehre sowie von Prüfinstituten waren an der Erarbeitung beteiligt.

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

ISO 5801:2017 siehe DIN EN ISO 5801:2018-04

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 12759:2015-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Neustrukturierung in Folge der im ISO/TC 117 erfolgten Aufteilung der ISO 12759 in insgesamt 6 Teile.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 12759: 2015-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5801, *Ventilatoren – Leistungsmessung auf genormten Prüfständen*

Deutsche Fassung

Ventilatoren —
Effizienzklassifizierung für Ventilatoren —
Teil 4: Angetriebene Ventilatoren bei maximaler
Betriebsdrehzahl (ISO 12759-4:2019)

Fans —
Efficiency classification for fans —
Part 4: Driven fans at maximum operating speed
(ISO 12759-4:2019)

Ventilateurs —
Classification du rendement des ventilateurs —
Partie 4: Ventilateurs entraînés à vitesse maximale de
fonctionnement (ISO 12759-4:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Oktober 2019 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole	11
5 Allgemeine Informationen	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Verwendung von Kategorien entsprechend der Einbauart	13
5.3 Berechnung des Wirkungsgrads	14
5.4 Toleranzen	15
6 Bemessungsdaten	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Angetriebene Ventilatoren	15
6.3 Wirkungsgradklassen von angetriebenen Radial- und Halbaxialventilatoren mit axialen, vorwärts gekrümmten Laufradschaufeln	16
6.4 Wirkungsgradklassen von angetriebenen Radialventilatoren mit rückwärts gekrümmten Laufradschaufeln mit und ohne Gehäuse	18
6.5 Wirkungsgradklassen angetriebener Querstromventilatoren	20
Anhang A (normativ) Beispiele für die Anwendung von Wirkungsgradlinien bei angetriebenen Ventilatoren	22
A.1 Bestimmung der Wirkungsgradklasse eines angetriebenen Ventilators	22
A.1.1 Allgemeines	22
A.1.2 Angetriebene Radial- und Halbaxialventilatoren mit axialen, vorwärts gekrümmten Laufradschaufeln	22
A.1.3 Angetriebener Radialventilator mit rückwärts gekrümmten Laufradschaufeln mit und ohne Gehäuse	22
A.1.4 Querstromventilator	23
A.2 Berechnung der Wirkungsgrade des Ventilators	23
A.2.1 Radialventilator mit vorwärts gekrümmten Laufradschaufeln	23
A.2.2 Radialer Einbauventilator	23
Anhang B (informativ) Kompensationsfaktoren	25
Anhang C (informativ) Die Schwankung der Förderleistung des Ventilators in Bezug auf Kategorien entsprechend der Einbauart	26
Anhang D (informativ) Auswahl von Ventilatoren für den bestmöglichen Wirkungsgrad	27
Anhang E (informativ) Erläuterungen	30
E.1 Wirkungsgrad des Ventilators	30
E.2 Kastenventilatoren und Dachventilatoren	30
E.3 Spezifische Förderleistung des Ventilators (SFP)	30
E.4 Luftschleiergeräte	31
Literaturhinweise	32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 12759-4:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 117 „Fans“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 12759:2015.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 12759-4:2019 wurde von CEN als EN ISO 12759-4:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 117, *Fans* erarbeitet.

Diese erste Ausgabe von ISO 12759-4 ersetzt zusammen mit ISO 12759-1, ISO 12759-2, ISO 12759-3, ISO 12759-5¹ und ISO 12759-6² die ISO 12759:2010, die technisch überarbeitet wurde. Sie beinhaltet auch die Änderung ISO 12759:2010/Amd.1:2013.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 12759 ist auf der ISO Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

1 In Vorbereitung. Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: ISO/DIS 12759-5:2019.

2 In Vorbereitung. Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: ISO/DIS 12759-6:2019.

Einleitung

In Bezug auf die Verwendung fossiler Energieträger hat das vergangene Jahrzehnt nicht nur eine erhebliche Preiserhöhung mit sich gebracht, sondern auch die zunehmende Erkenntnis, dass viele fossilen Brennstoffe endlich sind. Außerdem sind viele Menschen davon überzeugt, dass der Klimawandel auf den ansteigenden Kohlendioxidgehalt in der Atmosphäre zurückzuführen ist. In vielen Ländern hat das dazu geführt, dass die Verfahren zur Energiegewinnung und Energienutzung überdacht werden.

Um das weitere Wirtschaftswachstums sicherzustellen ist es daher erforderlich, eine effizientere Energienutzung zu fördern. In diesem Zusammenhang sind eine bessere Geräteauswahl seitens der Benutzer sowie eine bessere Gestaltung dieser Geräte seitens der Hersteller erforderlich.

Ventilatoren aller Arten werden für Lüftung und Klimatisierung, in der Verfahrenstechnik – Trocknung, Druckluftförderung –, zur Verbrennungsluftzufuhr, in der Landwirtschaft usw. verwendet. Der Energieverbrauch, der Ventilatoren zugeschrieben wird, liegt bei nahezu 20 % des weltweiten Stromverbrauchs.

Die Ventilatorenbranche ist weltweit mit einem beträchtlichen Maß an Exporten und Lizensierungen vertreten. Um sicherzustellen, dass die endgültigen Ventilatorleistungseigenschaften weltweit ähnlich sind, wurde eine Reihe von Normen entwickelt. Die Branche ist der Auffassung, dass nun Normen für Mindestwirkungsgrade anerkannt werden müssen. Um die Umsetzung dieser Vorgaben zu fördern, wird ein Klassifizierungssystem mit einer Reihe von Wirkungsgradbereichen vorgeschlagen. Mittels sich ständig verbessernder Technologien und Fertigungsprozesse können die Mindestwirkungsgrade immer wieder überprüft und im Laufe der Zeit gesteigert werden.

Diese Norm kann durch Gesetzgeber oder Regulierungsbehörden für die Festlegung zukünftiger Ziele zur Energieeinsparung genutzt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt ein System für die Klassifizierung des Ventilator-Wirkungsgrads bei allen Ventilortypen fest, die von einem Motor mit einer Nennleistung von mindestens 0,125 kW angetrieben werden. Dies bezieht sich nur auf angetriebene Ventilatoren, aber nicht auf das System (Endprodukt des Originalgeräteherstellers, also z. B. Kastenventilatoren und Dachventilatoren oder Lüftungsanlagen), in das diese eingebaut sind. In diesem Dokument wird eine Reihe von verschiedenen Verfahren zur Klassifizierung des Ventilator-Wirkungsgrads bzw. zur Anwendung der Mindestwirkungsgradgrenze (en: minimum efficiency limit; MEL) beschrieben. Diese Verfahren werden in den folgenden Dokumenten beschrieben:

- ISO 12759-3;
- dieses Dokument (ISO 12759-4);
- ISO 12759-5;
- ISO 12759-6.

Es wird kein Verfahren zum Vergleich dieser Klassifizierungen und MELs beschrieben.

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).

ISO 5801:2017, *Fans — Performance testing using standardized airways*

ISO 13348:2007, *Industrial fans — Tolerances, methods of conversion and technical data presentation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1 Ventilator
Maschine mit Rotorblättern, die die zugeführte mechanische Energie verwendet, um mit Hilfe von einem oder mehreren Schaufelrädern einen durch sie hindurchströmenden kontinuierlichen Luft- oder Gasstrom aufrecht zu erhalten; die spezifische Förderarbeit liegt im Allgemeinen unter 25 kJ/kg

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ventilatoren sind nach deren Installationskategorie, Funktion, Strömungsführung und Betriebsbedingungen klassifiziert (siehe ISO 13349).

[QUELLE: ISO 13349:2010, 3.1.1, — Anmerkung 1 und Anmerkung 3 zum Begriff wurden gelöscht.]

3.2 Ventilatorgröße
Nenndurchmesser des Laufrads

3.3

Antrieb

Mechanismus, der zur Versorgung des Ventilators verwendet wird, einschließlich Motor, Riemen, Kupplungen, Ketten, Übertragung und frequenz geregelter Antrieb (en: variable frequency drive; VFD)

BEISPIEL Getriebeantrieb und Motorantrieb.

3.4

angetriebener Ventilator

Laufwerk, das an einen Motor angeschlossen oder mit diesem verbunden ist, mit oder ohne Antriebsmechanismus, Gehäuse oder drehzahl geregelter Antrieb

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.5

Luft

Arbeitsfluid für Prüfungen mit standardisierten Luftwegen muss atmosphärische Luft sein

[QUELLE: ISO 5801:2017, 3.1]

3.6

Einbauart A

Einbau mit freier Ansaugung und freier Ausblasung mit Trennwand

[QUELLE: ISO 13349:2010, 3.4.1, modifiziert — Verweisungen auf ISO 5801 und ISO 5802 wurden gelöscht.]

3.7

Einbauart B

Einbau mit freier Ansaugung und rohrleitungsgeführter Ausblasung

[QUELLE: ISO 13349:2010, 3.4.2, modifiziert — Verweisungen auf ISO 5801 und ISO 5802 wurden gelöscht.]

3.8

Einbauart C

Einbau mit rohrleitungsgeführter Ansaugung und freier Ausblasung

[QUELLE: ISO 13349:2010, 3.4.3, modifiziert — Verweisungen auf ISO 5801 und ISO 5802 wurden gelöscht.]

3.9

Einbauart D

Einbau mit rohrleitungsgeführter Ansaugung und rohrleitungsgeführter Ausblasung

[QUELLE: ISO 13349:2010, 3.4.4, modifiziert — Verweisungen auf ISO 5801 und ISO 5802 wurden gelöscht.]

3.10

mittlere Dichte am Ventilatoreintritt

ρ_1

Dichte des Fördermediums, berechnet aus dem Absolutdruck und der statischen Temperatur am Ventilatoreintritt

3.11

Ventilatorruck

p_f

Differenz aus Staudruck am Ventilatoraustritt und Staudruck am Ventilatoreintritt

3.12

Massenstrom

q_m

zeitlicher Mittelwert der Luftmasse, die eine festgelegte Querschnittsfläche des Prüfstandes je Zeiteinheit durchströmt

3.13

Volumenstrom am Eintritt

q_{v1}

Massenstrom am Eintritt, geteilt durch den entsprechenden zeitlichen Mittelwert der mittleren Dichte am Eintritt

3.14

spezifische Förderarbeit des Ventilators

W_m

Zunahme der mechanischen Energie je Masseneinheit des durch den Ventilator strömenden Fördermediums

3.15

Kompressibilitätskoeffizient

k_p

Verhältnis der vom Ventilator auf die Luft übertragenen mechanischen Arbeit zur Arbeit, die auf ein inkompressibles Fördermedium mit gleichem Massenstrom, gleicher Dichte am Eintritt und gleichem Druckverhältnis übertragen werden würde

3.16

Förderleistung des Ventilators

P_u

konventionelle Ausgangsleistung als Produkt des Massenstroms und der spezifischen Förderarbeit des Ventilators oder des Produkts des Eintrittsvolumenstroms, des Kompressibilitätskoeffizienten und des Ventilatordrucks

3.17

statische Förderleistung des Ventilators

P_{us}

konventionelle Ausgangsleistung als Produkt des Massenstroms und der spezifischen Förderarbeit des Ventilators oder des Produkts des Eintrittsvolumenstroms, des Kompressibilitätskoeffizienten und des Ventilatordrucks

3.18

Lauftradleistung

P_r

an das Ventilatorlaufrad abgegebene mechanische Leistung

[QUELLE: ISO 5801:2017, 3.45]

3.19

Wellenleistung des Ventilators

P_a

an die Ventilatorwelle abgegebene mechanische Leistung

[QUELLE: ISO 5801:2017, 3.46, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde gelöscht.]

3.20

Ausgangsleistung des Motors

P_o

Wellenleistung des Motorausgangs oder einer anderen Antriebsmaschine

[QUELLE: ISO 5801:2017, 3.47]

3.21

Eingangsleistung des Motors

P_e

elektrische Eingangsleistung, die an den Anschlussklemmen eines elektrischen Motorantriebs ohne Drehzahlregelung abgegeben wird

[QUELLE: ISO 5801:2017, 3.48]

3.22

elektrische Eingangsleistung von Antrieb/Steuerung/Regelung

P_{ed}

vom Stromversorgungsnetz oder einer gleichwertigen Energieversorgung an ein Motorsystem abgegebene Leistung

3.23

Wirkungsgrad des Ventilatorlaufrades

η_r

Förderleistung des Ventilators geteilt durch die Laufradleistung

[QUELLE: ISO 5801:2017, 3.50, modifiziert — Verweisungen auf Mengen und Formeln wurden gelöscht.]

3.24

Wellenwirkungsgrad des Ventilators

η_a

Förderleistung des Ventilators geteilt durch die Wellenleistung des Ventilators

[QUELLE: ISO 5801:2017, 3.51, modifiziert — Verweisungen auf Mengen und Formeln wurden gelöscht.]

3.25

Gesamtwirkungsgrad eines Ventilators ohne drehzahlgeregelten Antrieb

η_e

Förderleistung des Ventilators, geteilt durch die Eingangsleistung des Motors für den Ventilator und Motor ohne drehzahlgeregelten Antrieb

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wirkungsgrad sollte auf die Einbauart bezogen sein, siehe Bild 2 und ISO 13349.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für die Anwendung dieser Norm sollte der Wirkungsgrad als Anteil von eins angegeben werden. Um einen Prozentwert zu erhalten, wird das Ergebnis des Wirkungsgrades mit 100 multipliziert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Eingangsleistung des Motors wird in 3.21 definiert.