

DIN EN ISO 13350

ICS 23.120

Ersatz für
DIN EN ISO 13350:2010-12**Ventilatoren –
Leistungsmessung von Strahlventilatoren (ISO 13350:2015);
Deutsche Fassung EN ISO 13350:2015**

Fans –
Performance testing of jet fans (ISO 13350:2015);
German version EN ISO 13350:2015

Ventilateurs –
Essai de performance des ventilateurs accélérateurs (ISO 13350:2015);
Version allemande EN ISO 13350:2015

Gesamtumfang 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee ISO/TC 117 „Fans“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN ISO 13350:2015.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-09-11 AA „SpA CEN/TC 156/WG 7“ und „ISO/TC 117“ im Fachbereich „Allgemeine Lufttechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Ventilatoren sowie Forschungs- und Prüfinstitute waren an der Erarbeitung beteiligt.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen sind, sofern diese gleichzeitig als Europäische Normen übernommen worden sind, als DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 13350:2010-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Allgemein (Aktualisierung datierter Normverweisungen, zum Beispiel ISO 5801:2007);
- b) 2 „Normative Verweisungen“ (Ergänzung und Aktualisierung der Normenliste);
- c) 3 „Begriffe“ (Hinzufügung der Definitionen 3.2.1 „Bruttofläche am Ventilatoraustritt“, 3.5.1 „Motoreingangsleistung“, 3.5.2 „Leistung am Laufrad“, 3.8.2 „Verhältnis Schub/Motoreingangsleistung“);
- d) Bild 1 „Ventilatoraustrittsflächen, brutto und effektiv“ (Überarbeitung durch die Kennzeichnung der Bruttoventilatoraustrittsfläche A2);
- e) 4 „Symbole und Abkürzungen“ (Ergänzung und Aktualisierung);
- f) 6.4 „Eingangsleistung“ (Korrektur bezüglich der Luftdichte);
- g) 7.1 „Bestimmung des Schubs“ (Korrektur bezüglich der Luftdichte);
- h) 7.4 „Prüfverfahren“ (Wechsel der empfohlenen Kalibrierungsintervalle);
- i) Bild 7 „Prüfraum für die Schubmessung“ (Überarbeitung durch die Reduzierung der Mindestabstände zwischen Ventilatorgehäuse und Boden/Decke/Wand)
- j) 8.1 „Bestimmung des Geräuschpegels“ (Einführung der Möglichkeit für die Anwendung anderer Internationaler Normen, zum Beispiel ISO 13347);
- k) 8.3 „Eignung des Prüfraums“ (Streichung der Anforderung an die Drehgeschwindigkeit der Referenzgeräuschquelle);
- l) 9.2 „Prüfaufbau“ für die Ermittlung der Schwingungsgeschwindigkeit (Wegfall von Bild 9 und der Anforderung, diese Anforderung nach Anwendung dieser Konfiguration);
- m) Bild 9 (Wegfall);
- n) 9.3 „Prüfverfahren“ (Allgemeiner Bezug auf ISO 14695);
- o) 10.2 „Verfahren mit anströmseitiger Kammer“ („Venturidüse“ ersetzt durch „Bellmouth“);

- p) 10.2 „Direkt verbundene Volumenstrommessung“ („Venturidüse“ ersetzt durch „Bellmouth“);
- q) 11.2 „Leistung des Produkts“ (Ergänzung des Bezugs auf die Dichte $1,2 \text{ kg/m}^3$);
- r) Anhang C (informativ) (Titeländerung „Umrechnungsregeln“ ersetzt durch „Dimensionslose Koeffizienten“);
- s) Anhang C (informativ) (Wechsel verschiedener Formelzeichen);
- t) Anhang C (informativ) (Hinzufügung des Unterabschnittes „Dimensionsloses Faktor Schub/Leistung“);
- u) Anhang D (normativ) (Neuer normativer Anhang „Effizienz auf der Grundlage einer Schubmessung“).

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 13350: 2010-12

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Ventilatoren —
Leistungsmessung von Strahlventilatoren
(ISO 13350:2015)

Fans —
Performance testing of jet fans
(ISO 13350:2015)

Ventilateurs —
Essai de performance des ventilateurs accélérateurs
(ISO 13350:2015)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Februar 2015 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-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Symbole und Abkürzungen	13
5 Zu messende Kenngrößen	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Schub	14
5.3 Eintrittsleistung	14
5.4 Geräuschpegel	14
5.5 Schwinggeschwindigkeit	15
5.6 Volumenstrom	15
6 Messgeräte und Messungen	15
6.1 Abmessungen und Flächen	15
6.2 Umlaufgeschwindigkeit	15
6.3 Schub	15
6.3.1 Kraftwaagesysteme	15
6.3.2 Kraftaufnehmer	15
6.4 Eingangsleistung	15
6.5 Geräuschpegel	15
6.6 Schwinggeschwindigkeit	16
6.7 Volumenstrom	16
6.7.1 Messgeräte zur Druckmessung	16
6.7.2 Messgeräte zur Temperaturmessung	16
7 Bestimmung des Schubs	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Aufbau mit Aufhängung	16
7.3 Aufbau mit Stützkonstruktion	18
7.4 Prüfverfahren	21
7.5 Prüfraum	22
8 Bestimmung des Geräuschpegels	22
8.1 Allgemeines	22
8.2 Prüfaufbau	23
8.3 Eignung des Prüfraums	24
8.4 Ablauf der Messung	24
9 Bestimmung der Schwinggeschwindigkeit	25
9.1 Allgemeines	25
9.2 Prüfaufbau	25
9.3 Prüfverfahren	25
9.4 Abnahme-Schwinggeschwindigkeit	26

10	Bestimmung der Durchflussrate.....	26
10.1	Allgemeines	26
10.2	Verfahren mit anströmseitiger Kammer	26
10.3	Verfahren mit anströmseitiger Pitot-Traverse	27
10.4	Direkt angeschlossene Durchflussmesseinrichtung	27
11	Darstellung der Ergebnisse	29
11.1	Produktbeschreibung	29
11.2	Leistung des Produkts	30
12	Toleranzen und Umrechnungsregeln	31
12.1	Toleranzen	31
12.2	Umrechnungsregeln.....	31
	Anhang A (informativ) Darstellung der Bezugsgeräuschquelle	34
	Anhang B (informativ) Korrektur für Schalldruckpegel	35
	Anhang C (informativ) Dimensionslose Koeffizienten	36
C.1	Allgemeines	36
C.2	Leistungskoeffizienten.....	36
C.2.1	Strömungskoeffizient.....	36
C.2.2	Schubkoeffizient	36
C.2.3	Leistungskoeffizient.....	36
C.2.4	Dimensionsloses Faktor Schub/Leistung.....	37
C.2.5	Schallleistungspegel.....	37
	Anhang D (normativ) Effizienz auf der Grundlage einer Schubmessung	38
D.1	Allgemein.....	38
D.2	Effizienz auf Grundlage von Schub.....	38
D.2.1	Volumenstrom.....	38
D.2.2	Totaldruckerhöhung.....	38
D.2.3	Gesamteffizienz des Ventilators	39
D.2.4	Effizienz des Ventilatorlaufrades	39
	Literaturhinweise.....	40

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13350:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 117 „Fans“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2016 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN[und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 13350:2008.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 13350:2015 wurde vom CEN als EN ISO 13350:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen 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. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien 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 empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: Foreword - Supplementary information.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 117 „Ventilatoren“.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 13350:1999), die in Bezug auf die Technik überarbeitet wurde. Die wichtigsten Änderungen sind die folgenden:

- Allgemein (Aktualisierung datierter Normverweisungen, zum Beispiel ISO 5801:2007);
- *Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“* (Ergänzung und Aktualisierung der Normenliste);
- *Abschnitt 3 „Begriffe“* (Hinzufügung der Definitionen 3.2.1 „Bruttofläche am Ventilatoraustritt“, 3.5.1 „Motoreingangsleistung“, 3.5.2 „Leistung am Laufrad“, 3.8.2 „Verhältnis Schub/Motoreingangsleistung“);
- *Bild 1 „Ventilatoraustrittsflächen, brutto und effektiv“* (Überarbeitung durch die Kennzeichnung der Bruttoventilatoraustrittsfläche A_2);
- *Abschnitt 4 „Symbole und Abkürzungen“* (Ergänzung und Aktualisierung);
- *Abschnitt 6.4 „Eingangsleistung“* (Korrektur bezüglich der Luftdichte);
- *Abschnitt 7.1 „Bestimmung des Schubs“* (Korrektur bezüglich der Luftdichte);
- *Abschnitt 7.4 „Prüfverfahren“* (Wechsel der empfohlenen Kalibrierungsintervalle);

- *Bild 7 „Prüfraum für die Schubmessung“* (Überarbeitung durch die Reduzierung der Mindestabstände zwischen Ventilatorgehäuse und Boden/Decke/Wand);
- *8.1 „Bestimmung des Geräuschpegels“* (Einführung der Möglichkeit für die Anwendung anderer Internationaler Normen, zum Beispiel ISO 13347);
- *8.3 „Eignung des Prüfraums“* (Streichung der Anforderung an die Drehgeschwindigkeit der Referenzgeräuschquelle);
- *9.2 „Prüfaufbau“ für die Ermittlung der Schwingungsgeschwindigkeit* (Wegfall von Bild 9 und der Anforderung, diese Anforderung nach Anwendung dieser Konfiguration);
- *9.3 „Prüfverfahren“* (Allgemeiner Bezug auf ISO 14695);
- *10.2 „Verfahren mit anströmseitiger Kammer“* („Venturidüse“ ersetzt durch „Bellmouth“);
- *10.4 „Direkt verbundene Volumenstrommessung“* („Venturidüse“ ersetzt durch „Bellmouth“);
- *11.2 „Leistung des Produkts“* (Ergänzung des Bezugs auf die Dichte $1,2 \text{ kg/m}^3$);
- *Anhang C (informativ)* (Titeländerung „Umrechnungsregeln“ ersetzt durch „Dimensionslose Koeffizienten“);
- *Anhang C (informativ)* (Wechsel verschiedener Formelzeichen);
- *Anhang C (informativ)* (Hinzufügung des Unterabschnittes „Dimensionsloses Faktor Schub/Leistung“);
- *Anhang D (normativ)* Neuer normativer Anhang „Effizienz auf der Grundlage einer Schubmessung“).

Einleitung

Die Notwendigkeit für eine Neuauflage der ISO 13350 bestand schon seit einiger Zeit. So genannte Strahlventilatoren werden zunehmend zur Unterstützung der Steuerung der Luftqualität in Fahrzeug- und Eisenbahntunneln installiert. Im Vergleich zu alternativen Methoden bietet das Verfahren der Längslüftung Vorteile bei Anschaffungs- und Betriebskosten, und außerdem ist in Notfällen die Beherrschung von Rauchgasen jederzeit möglich. Zurzeit gibt es keine veröffentlichte nationale oder Internationale Norm zur Leistungsmessung (Leistungsprüfung) von Strahlventilatoren.

Diese Internationale Norm behandelt die Bestimmung dieser Leistungsmerkmale, die wichtig für die korrekte Anwendung von Strahlventilatoren sind. Bei der Beschreibung der Leistungsmerkmale werden zahlreiche Verweise auf ISO 5801, sowie auf andere relevante Internationale Normen, gemacht.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm befasst sich mit der Bestimmung jener technischen Leistungskenngrößen, die für die Beschreibung aller Leistungsmerkmale von Strahlventilatoren notwendig sind, wie in ISO 13349 festgelegt. Nicht abgedeckt werden Ventilatoren, die für einen Anschluss an Rohrleitungen konstruiert wurden und Ventilatoren, die ausschließlich der Luftzirkulation dienen, wie z.B. Decken- und Tischventilatoren.

Die in dieser Internationalen Norm beschriebenen Prüfverfahren beziehen sich auf Laborbedingungen. Die Leistungsmessung unter Bedingungen vor Ort ist nicht Bestandteil dieser Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ISO 1940-1, *Mechanical vibration - Balance quality requirements for rotors in a constant (rigid) state - Part 1: Specification and verification of balance tolerances*

ISO 3744, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 5801:2007, *Industrial fans — Performance testing using standardized airways*

ISO 13347 (alle Teile), *Industrial fans — Determination of fan sound power levels under standardized laboratory conditions*

ISO 13349, *Fans — Vocabulary and definitions of categories*

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

ISO 14695, *Industrial fans — Method of measurement of fan vibration*

IEC 60034-2-1, *Rotating electrical machines — Part 2-1: Standard methods for determining losses and efficiency from tests (excluding machines for traction vehicles)*

IEC 60034-14, *Rotating electrical machines — Part 14: Mechanical vibration of certain machines with shaft heights 56 mm and higher — Measurement, evaluation and limits of the vibration severity*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 13349, ISO 5801 und die folgenden Begriffe.

3.1

effektiver dynamischer Ventilatordruck

p_d

konventionelle Mengenbezeichnung der dynamischen Komponente des Ventilatoraustritts; im besonderen Fall des Strahlventilators berechnet aus der effektiven Geschwindigkeit am Ventilatoraustritt und der Einlassdichte

Anmerkung 1 zum Begriff: Der effektive dynamische Ventilatordruck ist nicht gleichzusetzen mit dem dynamischen Druck über dem Querschnitt, da hier der Teil des dynamischen Energieflusses, der nur aufgrund von Abweichungen durch gleichmäßige axiale Geschwindigkeitsverteilung vorliegt, nicht berücksichtigt wird.

3.2.1

Bruttofläche am Ventilatoraustritt

A_2

plane Oberfläche begrenzt von den abströmseitigen Extremitäten des die Luft bewegenden Gerätes

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bruttofläche im Ausaustrittsbereich ist per Definition angenommen als die Bruttofläche am planen Austritt auf der Innenseite des Gehäuses oder Kanals oder Schalldämpfers (siehe auch Bild 1) ohne dass dabei im Ventilatoraustritt befindliche Hindernisse in Anrechnung kommen.

3.2.2

effektive Ventilatoraustrittsfläche

A_{eff}

<Strahlventilator> Austrittsfläche abzüglich der Motoren, Haltestreben oder anderer Hindernisse (im speziellen Fall eines Strahlventilators)

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn sich der Zentralkörper des Schalldämpfers bis zur Austrittsebene des Ventilators erstreckt, wird die effektive Ventilatoraustrittsfläche als Kreisringfläche an der Ventilatoraustrittsebene umgrenzt, wie in Bild 1a) gezeigt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn der Ventilator einen Schalldämpfer ohne Zentralkörper besitzt [siehe Bild 1b)], liegt die effektive Ventilatoraustrittsfläche nahe der Querschnittsfläche innerhalb des Schalldämpfers, um eine Trichterform am Austritt zu vermeiden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Wenn der Zentralkörper (Motor oder Kern des Schalldämpfers) sich nicht bis zur Austrittsebene ausstreckt, wird die effektive Ventilatoraustrittsfläche annähernd gleich der Kreisringfläche zwischen Gehäuse und Motor, wie in Bild 1c) gezeigt, die jedoch um den Abstand zwischen Zentralkörper und Austritt erhöht ist. Befindet sich der Motor auf der Anströmseite, wird Bild 1c) eher auf die Nabe des Laufrades als auf die des Motors angewendet, wie im Bild zu sehen ist.

Anmerkung 4 zum Begriff: Zum Vergleich sind im Zuge von Forschung und Entwicklung alternative Definitionen mit einigem Erfolg angewendet worden.

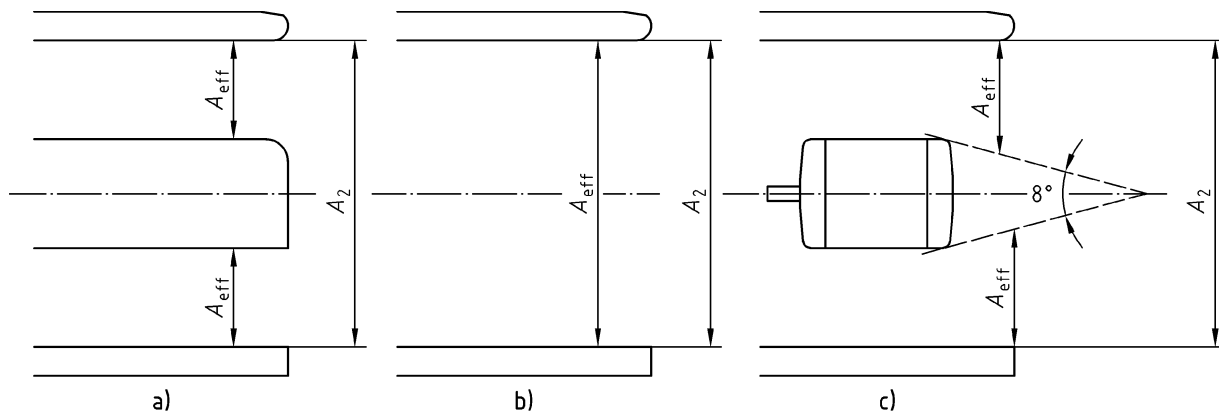


Bild 1 — Ventilatoraustrittsflächen, brutto und effektiv

3.3 effektive Strömungsgeschwindigkeit am Ventilatoraustritt

v_{eff}
Geschwindigkeit berechnet aus dem Schub, der Einlassdichte und der effektiven Ventilatoraustrittsfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 11.2

3.4 Strömungsgeschwindigkeit am Ventilatoraustritt

v_2
Geschwindigkeit berechnet von dem Schub unter Normbedingungen, geteilt durch die Bruttoaustrittsfläche des Ventilators, A_2

3.5.1 Motoreingangsleistung

P_e
elektrische Leistung zugeführt über die Zuleitung des elektrischen Motorantriebes

3.5.2 Leistung am Laufrad

P_r
mechanische Leistung, die dem Laufrad zugeführt wird

3.5.3 Förderleistung eines Ventilators

P_u
konventionell abgegebene Leistung unter Standardbedingungen/Normbedingungen; im Falle von Strahlventilatoren das Produkt des Volumenstroms am Eintritt und dem effektiven dynamischen Ventilatordruck

3.6 Geschwindigkeit an der Austrittskante der Laufradschaufeln

v_p
Umfangsgeschwindigkeit an der Austrittskante der Laufradschaufeln