

DIN EN ISO 12759-2

ICS 23.120

Entwurf

Einsprüche bis 2017-09-14
Vorgesehen mit
E DIN EN ISO 12759-3:2017-02
als Ersatz für
DIN EN ISO 12759:2015-12

**Ventilatoren –
Effizienzklassifizierung für Ventilatoren –
Teil 2: Standardverluste für Antriebskomponenten
(ISO/DIS 12759-2:2017);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 12759-2:2017**

Fans –
Efficiency classification for fans –
Part 2: Standard losses for drive components (ISO/DIS 12759-2:2017);
German and English version prEN ISO 12759-2:2017

Ventilateurs –
Classification du rendement des ventilateurs –
Partie 2: Titre manqué (ISO/DIS 12759-2:2017);
Version allemande et anglaise prEN ISO 12759-2:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-07-14 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 nam@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 Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64, Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

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 48 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Der Norm-Entwurf 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 prEN ISO 12759-2:2017.

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.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-09-11 AA „Ventilatoren (SpA 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 sowie aus Forschung und Lehre sind 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 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;
- b) komplette Überarbeitung des Dokumentes.

Ventilatoren — Effizienzklassifizierung für Ventilatoren — Teil 2: Standardverluste für Antriebskomponenten (ISO/DIS 12759-2:2017)

Ventilateurs — Classification du rendement des ventilateurs — Partie 2 : Titre manque (ISO/DIS 12759-2:2017)

Fans — Efficiency classification for fans — Part 2: Standard losses for drive components (ISO/DIS 12759-2:2017)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Berechnungen der Energie des Ventilatorsystems	7
4.1 Teile	8
4.1.1 Ventilator	8
4.1.2 Kraftübertragung	8
4.1.3 Motor und Steuerung	9
4.2 Systemintegration	11
5 Angabe der Ergebnisse	12
Anhang A (normativ)	13
Anhang B (informativ)	14
Anhang C (normativ)	15
Anhang D (informativ)	16
Anhang E (informativ)	17
Anhang F (normativ)	18
Anhang G (informativ)	19
Anhang H (normativ)	20
Anhang I (informativ)	21
Anhang J (normativ)	22
Literaturhinweise	23

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 12759-2:2017) 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 12759-2:2017 wurde von CEN als prEN ISO 12759-2:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) und IEC (die Internationale Elektrotechnische Kommission) bilden das auf die weltweite Normung spezialisierte System. Nationale Normungsorganisationen, die Mitglieder von ISO oder IEC sind, beteiligen sich an der Entwicklung von Internationalen Normen in Technischen Komitees, die von der jeweiligen Organisation eingerichtet wurden, um spezifische Gebiete technischer Aktivitäten zu behandeln. Auf Gebieten von beiderseitigem Interesse arbeiten die Technischen Komitees von ISO und IEC zusammen. Weitere internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO und IEC stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. Auf dem Gebiet der Informationstechnologie haben ISO und IEC ein gemeinsames Technisches Komitee, ISO/IEC JTC 1 (JTC, en: Joint Technical Committee), eingerichtet.

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 und IEC sind 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 erhalten Patenterteilungen (siehe www.iso.org/patents).

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

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

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

Einleitung

Diese Norm enthält ein Verfahren zur Abschätzung der Eingangsleistung und des Gesamtwirkungsgrads eines erweiterten Ventilationssystems.

Ein erweitertes Ventilationssystem besteht aus einem Ventilator und einem elektrischen Motor, kann aber auch eine Kraftübertragung oder eine Motorsteuerung beinhalten. Während direkte Messungen der Leistung von Ventilationssystemen bevorzugt werden, macht die große Anzahl von Ventilationssystem-Konfigurationen Prüfungen häufig undurchführbar. Diese Norm enthält ein genormtes Verfahren zur Abschätzung der Leistung eines Ventilationssystems durch Modellierung häufig verwendeter Bauteile. In Übereinstimmung mit dieser Norm übermittelte Berechnungen bieten Ventilator-Anwendern ein Werkzeug zum Vergleich alternativer Ventilationssystem-Konfigurationen auf konsistente und gleichförmige Art an.

1 Anwendungsbereich

Der Anwendungsbereich dieser Norm umfasst alle von elektrischen Motoren angetriebenen Ventilationssysteme, die eine bestimmte Kombination von Komponenten gemäß untenstehender Definition nutzen:

- 1) Betriebsverhalten des Ventilator-Luftstroms, geprüft in Übereinstimmung mit der Norm ISO 5801, *Industrial fans — Performance Testing Using Standardized Airways*.
- 2) Mehrphase-Induktionsmotoren innerhalb des Anwendungsbereichs des US Energy Independence and Security Act von 2007, IEC 60034-30, Rotating electrical machines — Teil 30-1: Efficiency classes of line operated AC motors, oder der GB 18613, Minimum Allowable Values of Energy Efficiency and Energy Efficiency Grades for Small and Medium Three-Phase Asynchronous Motors. Andere Motortypen werden ausdrücklich ausgeschlossen.
- 3) Pulsweitenmodulierte, frequenzgeregelte Antriebe (en: Variable Frequency Drives [VFD]) für die Verwendung mit einzelnen Motoren. Einzelne VFDs die mehrere, parallel geschaltete Ventilatormotoren versorgen, werden ausgeschlossen.
- 4) Mechanische Kraftübertragungen, die V-Riemen, Flachriemen, Zahnriemen oder Kupplungen nutzen.

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 5801, *Industrial fans — Performance testing using standardised airways*

ISO 5802, *Industrial fans — Performance testing in situ*

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

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

IEC 60034-2-1:2008, *Rotating electrical machines — Part 2-1: Standard methods for determining losses and efficiency from tests (excluding machines for traction vehicles)*

IEC 60034-30-1, *Rotating electrical machines — Part 30-1: Efficiency classes of line operated AC motors*

3 Begriffe

3.1 Ventilationssystem
ein Ventilatorprodukt, das sämtliche erforderliche oder zum Ventilator gehörende Ausrüstung, Zubehör, Motoren, Antriebe und Steuerungen enthält

Zu Symbolen und Indizes siehe Tabelle 1.

Tabelle 1 — Symbole und Indizes

Symbol	Beschreibung	Einheit
η_T	Wirkungsgrad der Kraftübertragung (siehe Anmerkung)	dimensionslos
η_m	Motorwirkungsgrad	dimensionslos
η_{mreg}	Geregelter (Nenn-) Motorwirkungsgrad	dimensionslos
η_c	Wirkungsgrad der Motorsteuerung	dimensionslos
η_{es}	Statischer Gesamtwirkungsgrad	dimensionslos
η_e	Gesamtwirkungsgrad	dimensionslos
η_{mc}	Kombinierter Wirkungsgrad von Motor und Motorsteuerung	dimensionslos
P_e	Ventilationssystem-Eingangsleistung	kW
P_a	Ventilator-Eingangsleistung	kW
P_u	Ventilator-Ausgangsleistung	kW
P_{mo}	Motor-Ausgangsleistung	kW
P_{mrat}	Motor-Nennausgangsleistung (Typenschild)	kW
P_{mi}	Motor-Eingangsleistung	kW
P_{co}	Ausgangsleistung der Motorsteuerung	kW
P_{crat}	Nenn-Ausgangsleistung der Motorsteuerung	kW
L_m	Motor-Lastverhältnis	dimensionslos
L_c	Motorsteuerungs-Lastverhältnis	dimensionslos
N	Ventilatorumdrehzahl	1/min
f_L	Netzspannungsfrequenz	Hz
η_s	Statischer Ventilatorwirkungsgrad	dimensionslos
η	Ventilatorwirkungsgrad	dimensionslos
n	Anzahl der Pole im Induktionsmotor	dimensionslos

ANMERKUNG Das Symbol η_T , Wirkungsgrad der Kraftübertragung, sollte nicht mit η , Ventilatorwirkungsgrad, verwechselt werden.

4 Berechnungen der Energie des Ventilatorsystems

Dieser Abschnitt beschreibt die zur Abschätzung der Eingangsleistung und des Gesamtwirkungsgrads eines erweiterten Ventilationssystems erforderlichen Berechnungen. Berechnungen beginnen mit der Leistung des Ventilators und betrachten nachfolgend jedes einzelne Ventilationssystem-Bauteil.

4.1 Teile

4.1.1 Ventilator

Die Ventilator-Eingangsleistung P_a ist der Ausgangspunkt für die Systemberechnung. Die Leistung des Ventilators muss in Übereinstimmung mit einer anerkannten Leistungsnorm wie der ISO 5801 oder der AMCA-Norm 260 bestimmt werden. Um die Leistung des Ventilators unter anderen als den geprüften Bedingungen zu bestimmen, sind die Affinitätsgesetze und die ISO 13348 anzuwenden. Zur Berechnung der Ventilator-Eingangsleistung (P_e) müssen die folgenden Variablen des Betriebsverhaltens für den gewünschten Ventilator-Betriebspunkt verfügbar sein:

P_a Ventilator-Eingangsleistung

N Ventilator-drehzahl

Zur Berechnung des Gesamtwirkungsgrads des Ventilationssystems muss außerdem das Folgende verfügbar sein:

η_s Statischer Ventilatorwirkungsgrad

oder

η Ventilatorwirkungsgrad

4.1.2 Kraftübertragung

Die Kraftübertragung ist eine Ventilationssystem-Komponente, die Leistung vom Motor zum Ventilator überträgt und häufig eine Drehzahländerung beinhaltet.

4.1.2.1 V-Riemen-Kraftübertragung

Der Wirkungsgrad einer V-Riemen-Kraftübertragung wird berechnet mit

$$\eta_T = 0,96 \left(\frac{P_a}{P_a + 1,64} \right)^{0,05}$$

4.1.2.2 Zahnriemen-Kraftübertragung

Der Wirkungsgrad einer Flachriemen- oder Zahnriemen-Kraftübertragung wird berechnet mit

$$P_a \leq 1 \text{ kW}, \eta_T = 0,94$$

$$1 \text{ kW} < P_a < 5 \text{ kW}, \eta_T = 0,01 P_a + 0,93$$

$$P_a \geq 5 \text{ kW}, \eta_T = 0,98$$

4.1.2.3 Kupplung

Der Wirkungsgrad einer Kupplung wird berechnet mit

$$\eta_T = 0,98$$

4.1.2.4 Keine Kraftübertragung

Wenn keine Kraftübertragung vorhanden ist und das Ventilator-Laufrad direkt an den Motor angeschlossen ist, dann gilt

$$\eta_T = 1$$

4.1.3 Motor und Steuerung

Die folgenden Abschnitte enthalten detaillierte Berechnungen für verschiedene Kombinationen aus Motor und Steuerung. Ventilationssysteme, die andere als die hierin beschriebenen Bauteile enthalten, werden von dieser Norm nicht abgedeckt.

4.1.3.1 Geregelte, von einem VFD-gesteuerte Mehrphasen-Induktionsmotoren

Die hier dargestellten Berechnungen sind auf bestimmte, geregelte Mehrphasen-Induktionsmotoren beschränkt, die von pulsweitenmodulierten, frequenzgeregelten Antrieben mit der auf dem Typenschild des Antriebs angegebenen Spannung angetrieben werden.

Die folgenden Motor- und Bauteil-Parameter müssen bekannt sein:

P_{mrat}	Motor-Ausgangsleistung gemäß Typenschild
n	Anzahl der Motorpole
f_L	Netzfrequenz
Motorgehäuse	TEFC (oberflächengekühlt) oder ODP (offen/innengekühlt)
P_{crat}	Nenn-Ausgangsleistung der Motorsteuerung

TEAO-Motoren (geschlossen, außenbelüftet) liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm. In den Berechnungen hier werden die Wirkungsgrade von Motor und frequenzgeregeltem Antrieb zu einem einzelnen Wert kombiniert. Dieser gilt nur, wenn die Größe des VFD für den vorgesehenen Motor ausgelegt ist. VFDs mit größerer Aufnahmefähigkeit als für den Motor vorgesehen werden nicht berücksichtigt. Es wird angenommen, dass der VFD bei Antriebsfrequenzen unterhalb der Netzfrequenz mit konstantem V/Hz-Ausgang und bei konstanter Spannung über der Netzfrequenz arbeitet. Dies ist typisch. Andere Steuerungsalgorithmen liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

Die Ausgangsleistung des Motors am Betriebspunkt des Ventilators wird berechnet durch

$$P_{\text{mo}} = P_a / \eta_T$$

Der kombinierte Wirkungsgrad von Motor und VFD wird berechnet mit

$$\eta_{\text{mc}} = \eta_{\text{mreg}} \left(\frac{aL_m}{b + L_m} + cL_m^2 \right) \left(\frac{dL_c}{e + L_c} + fL_c \right)$$

dabei ist

η_{mreg} je nach zutreffender Motorkonfiguration und gesetzlichen Bestimmungen, der Nennwirkungsgrad des Motors nach den Angaben aus dem informativen Anhang B oder dem normativen Anhang C oder dem informativen Anhang D ist. L_m ist das Motorlastverhältnis, berechnet durch

$$L_m = P_{\text{mo}} / P_{\text{mrat}}$$

und

a und b sind Koeffizienten, die, je nach zutreffender Motorkonfiguration, aus dem informativen Anhang E oder dem normativen Anhang F erhalten werden.

Der Koeffizient wird berechnet mit

$$c = 1 - \frac{a}{b + 1}$$

Die Koeffizienten d , e und f sind, je nach zutreffender VFD-Konfiguration, im informativen Anhang G oder im normativen Anhang H zu finden. Das Lastverhältnis für den VFD wird berechnet durch

$$L_c = \frac{P_{mo}}{\eta_m P_{crat}}$$

dabei ist P_{crat} die Ausgangskapazität des VFD ist.

Anmerkung zur Beachtung: Die für diese Berechnung verwendeten VFD- und Motormodelle beruhen auf dem Betrieb mit konstantem V/Hz und reiner Sinusspannungsversorgung. In der Praxis werden manchmal andere Steuerungseinstellungen angewandt, um die Energieeffizienz zu verbessern oder den VFD-Ausgang besser an die tatsächlichen Ventilator-Betriebsbedingungen anzupassen. Dieses Dokument enthält keine Auswahlrichtlinien. Nutzer müssen sicherstellen, dass die ausgewählten Bauteile über ausreichende Kapazität verfügen und für die Erbringung der gewünschten Ergebnisse konfiguriert sind. Der Zweck hiervon ist, ein konsistentes Berechnungsverfahren für den Vergleich eines Angebots konkurrierender Ventilationssysteme bereitzustellen, wenn reale Prüfdaten nicht zur Verfügung stehen.

4.1.3.2 Geregelte, direkt mit Netzspannung angetriebene (en: direct on line [DOL]) Mehrphasen-Induktionsmotoren

Die hier dargestellten Berechnungen sind auf bestimmte, geregelte Mehrphasen-Induktionsmotoren beschränkt, die direkt mit der Netzspannung und der Netzfrequenz, die auf dem Motortypenschild angegeben sind, betrieben werden.

Die folgenden Motor- und Bauteil-Parameter müssen bekannt sein:

P_{mrat} Motor-Ausgangsleistung gemäß Typenschild

Motorgehäuse TEFC (oberflächengekühlt) oder ODP (offen/innengekühlt)

TEAO-Motoren (geschlossen, außenbelüftet) liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

Die Ausgangsleistung des Motors am Betriebspunkt des Ventilators wird berechnet durch

$$P_{mo} = P_a / \eta_T$$

Der Motorwirkungsgrad wird berechnet mit

$$\eta_m = \eta_{mreg} \left(\frac{aL_m}{b + L_m} + cL_m^2 \right)$$

dabei ist

η_{mreg} , je nach zutreffender Motorkonfiguration und gesetzlichen Bestimmungen, der Nennwirkungsgrad des Motors nach den Angaben aus dem informativen Anhang B oder dem normativen Anhang C oder dem informativen Anhang D2) ist. L_m ist das Motorlastverhältnis, berechnet durch

$$L_m = P_{\text{mo}} / P_{\text{mrat}} \quad [0 < L_m < 1,5]$$

a und b sind Koeffizienten, die, je nach zutreffender Motorkonfiguration, aus dem informativen Anhang I oder dem normativen Anhang J erhalten werden.

Der Koeffizient wird exakt berechnet mit

$$c = 1 - \frac{a}{b + 1}$$

Anmerkung zur Beachtung: Berechnungen bei Motor-Lastverhältnissen, die größer als eins sind, (Motor-Überlastfaktor), sind bis $L_m = 1,5$ zulässig. Anwender müssen sicherstellen, dass die Leistungsfähigkeit bestimmter Motoren bis zu diesem Überlastfaktor reicht. Längerer Betrieb mit $L_m > 1,5$ kann zu übermäßiger Wärmeentwicklung und vorzeitigem Ausfall des Motors führen.

4.2 Systemintegration

Die Eingangsleistung und der Wirkungsgrad des gesamten Ventilatorsystems werden durch Kombination der Ergebnisse für die Bauteile des Ventilationssystems bestimmt. Die Ventilationssystem-Eingangsleistung in kW für DOL-Motorbetrieb wird berechnet mit

$$P_e = \frac{P_a}{\eta_T \eta_m}$$

Die Ventilationssystem-Eingangsleistung in kW für kombinierten und VFD-Motorbetrieb wird berechnet mit

$$P_e = \frac{P_a}{\eta_T \eta_{mc}}$$

Der Ventilationssystem-Gesamtwirkungsgrad (Spannungsversorgung / Luft) für DOL-Motorbetrieb wird berechnet mit

$$\eta_e = \eta \eta_T \eta_m$$

oder

$$\eta_{es} = \eta_s \eta_T \eta_m$$

Der Ventilationssystem-Gesamtwirkungsgrad (Spannungsversorgung / Luft) für kombinierten und VFD-Motorbetrieb wird berechnet mit

$$\eta_e = \eta \eta_T \eta_{mc}$$

oder

$$\eta_{es} = \eta_s \eta_T \eta_{mc}$$

Die Skalierung dieser Ergebnisse unter Verwendung der Affinitätsgesetze ist nicht zulässig.

5 Angabe der Ergebnisse

Die Angabe der Ventilationssystem-Eingangsleistung oder des Ventilationssystem-Gesamtwirkungsgrads muss die folgenden Informationen enthalten:

- 1) Ventilationssystem-Gesamtwirkungsgrad, gerundet auf die nächste ganze Zahl, oder die Ventilationssystem-Eingangsleistung
- 2) Ventilator-Betriebspunkt
 - a) Volumenstrom
 - b) Ventilatordruck (gesamt oder statisch)
 - c) Wellenleistung
 - d) Ventilatordrehzahl
 - e) Einlassdichte
 - f) Zum Erhalt der Punkte a, b, c, d, e verwendete Prüfnormen
 - g) Elektrische Eingangsleistung
- 3) Motorleistung gemäß Typenschild, Anzahl der Pole, (oder Synchrondrehzahl), Gehäuse, Motorentyp
- 4) Frequenz der Eingangs-Spannungsversorgung
- 5) Art der Kraftübertragung
- 6) Nenn-Ausgangsleistung der Motorsteuerung

Anhang A (normativ)

