

ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG  
 Bachmühle 2  
 D-74673 Mulfingen  
 Phone +49 (0) 7938 81-0  
 Fax +49 (0) 7938 81-110  
 info1@de.ebmpapst.com  
 www.ebmpapst.com

## INHALT

<b>1. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN UND -HINWEISE</b>	<b>1</b>
1.1 Gefahrenstufen von Warnhinweisen	1
1.2 Qualifikation des Personals	1
1.3 Grundlegende Sicherheitsregeln	1
1.4 Elektrische Spannung	1
1.5 Sicherheits- und Schutzfunktionen	2
1.6 Mechanische Bewegung	2
1.7 Emission	2
1.8 Heiße Oberfläche	2
1.9 Transport	2
1.10 Lagerung	2
1.11 Entsorgung	2
<b>2. BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG</b>	<b>3</b>
<b>3. TECHNISCHE DATEN</b>	<b>4</b>
3.1 Produktzeichnung	4
3.2 Nenndaten	5
3.3 Technische Beschreibung	5
3.4 Befestigungsdaten	5
3.5 Transport- und Lagerbedingungen	5
<b>4. ANSCHLUSS UND INBETRIEBNAHME</b>	<b>6</b>
4.1 Mechanischen Anschluss herstellen	6
4.2 Elektrischen Anschluss herstellen	6
4.3 Anschluss der Leitungen	6
4.4 Anschlussbild	7
4.5 Anschlüsse prüfen	8
4.6 Gerät einschalten	8
4.7 Gerät abschalten	8
<b>5. WARTUNG, STÖRUNGEN, MÖGLICHE URSACHEN UND ABHILFEN</b>	<b>8</b>
5.1 Reinigung	9
5.2 Sicherheitstechnische Prüfung	9

## 1. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN UND -HINWEISE

Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit den Arbeiten am Gerät beginnen. Beachten Sie die folgenden Warnungen, um Personengefährdung oder Störungen zu vermeiden.

Diese Betriebsanleitung ist als Teil des Gerätes zu betrachten.

Bei Verkauf oder der Weitergabe des Gerätes ist die Betriebsanleitung mitzugeben.

Zur Information über potenzielle Gefahren und deren Abwendung kann diese Betriebsanleitung vervielfältigt und weitergegeben werden.

### 1.1 Gefahrenstufen von Warnhinweisen

In dieser Betriebsanleitung werden die folgenden Gefahrenstufen verwendet, um auf potentielle Gefahrensituationen und wichtige Sicherheitsvorschriften hinzuweisen:



#### GEFAHR

Die gefährliche Situation steht unmittelbar bevor und führt, wenn die Maßnahmen nicht befolgt werden, zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod. Befolgen Sie unbedingt die Maßnahme.

#### WARNUNG

Die gefährliche Situation kann eintreten und führt, wenn die Maßnahmen nicht befolgt werden, zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod. Arbeiten Sie äußerst vorsichtig.

#### VORSICHT

Die gefährliche Situation kann eintreten und führt, wenn die Maßnahmen nicht befolgt werden, zu leichten oder geringfügigen Verletzungen oder Sachschäden.

#### HINWEIS

Eine möglicherweise schädliche Situation kann eintreten und führt, wenn sie nicht gemieden wird, zu Sachschäden.

### 1.2 Qualifikation des Personals

Das Gerät darf ausschließlich durch geeignetes, qualifiziertes, unterwiesenes und autorisiertes Fachpersonal transportiert, ausgepackt, montiert, bedient, gewartet und anderweitig verwendet werden.

Nur dazu autorisierte Fachkräfte dürfen das Gerät installieren, den Probelauf und Arbeiten an der elektrischen Anlage ausführen.

### 1.3 Grundlegende Sicherheitsregeln

Die vom Gerät ausgehenden Sicherheitsrisiken müssen nach dem Einbau ins Endgerät nochmals bewertet werden.

Bei Arbeiten am Gerät, beachten Sie Folgendes:

⇒ Nehmen Sie keine Veränderungen, An- und Umbauten an dem Gerät ohne Genehmigung von ebm-papst vor.

### 1.4 Elektrische Spannung

⇒ Überprüfen Sie regelmäßig die elektrische Ausrüstung des Gerätes, siehe Kapitel 5.2 Sicherheitstechnische Prüfung.

⇒ Ersetzen Sie sofort lose Verbindungen und defekte Kabel.



#### GEFAHR

#### Elektrische Ladung am Gerät

Elektrischer Schlag möglich

→ Stellen Sie sich auf eine Gummimatte, wenn Sie am elektrisch geladenen Gerät arbeiten.

**WARNUNG****Spannung an Klemmen und Anschlüssen auch bei abgeschaltetem Gerät**

Elektrischer Schlag

- Gerät erst fünf Minuten nach allpoligem Abschalten der Spannung öffnen.

**VORSICHT****Im Fehlerfall liegt elektrische Spannung an Rotor und am Laufrad**

Rotor und Laufrad sind basisoliert.

- Rotor und Laufrad in eingebautem Zustand nicht berühren.

**VORSICHT****Bei angelegter Betriebsspannung läuft der Motor, z. B. nach Netzausfall, automatisch wieder an.**

Verletzungsgefahr

- Halten Sie sich nicht im Gefahrenbereich des Gerätes auf.
- Schalten Sie bei Arbeiten am Gerät die Netzspannung aus und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.
- Warten Sie, bis das Gerät stillsteht.

**1.5 Sicherheits- und Schutzfunktionen****GEFAHR****Fehlende Schutzvorrichtung und Schutzvorrichtung ohne Funktion**

Ohne Schutzvorrichtung können Sie z. B. mit Ihren Händen in das laufende Gerät fassen oder angesaugt werden und sich schwer verletzen.

- Betreiben Sie das Gerät nur mit einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung und Schutzgitter. Die trennende Schutzeinrichtung muss der kinetischen Energie einer sich lösenden Lüfterschaukel bei maximaler Drehzahl standhalten.
- Das Gerät ist eine Einbaukomponente. Sie als Betreiber sind dafür verantwortlich das Gerät ausreichend zu sichern.
- Setzen Sie das Gerät sofort still, wenn Sie eine fehlende oder unwirksame Schutzeinrichtung feststellen.

**1.6 Mechanische Bewegung****GEFAHR****Drehendes Gerät**

Körperteile, die mit Rotor und Laufrad in Kontakt kommen, können verletzt werden.

- Sichern Sie das Gerät gegen Berühren.
- Warten Sie vor Arbeiten an der Anlage/Maschine, bis alle Teile stillstehen.

**WARNUNG****Drehendes Gerät**

Lange Haare, herunterhängende Kleidungsstücke und Schmuck können sich verfangen und in das Gerät gezogen werden. Sie können sich verletzen.

- Tragen Sie keine losen oder herunterhängenden Kleidungsstücke oder Schmuck bei Arbeiten an sich drehenden Teilen.
- Schützen Sie lange Haare mit einer Haube.

**1.7 Emission****WARNUNG****Abhängig von Einbau- und Betriebsbedingungen kann ein Schalldruckpegel größer als 70 dB(A) entstehen.**

Gefahr der Lärmschwerhörigkeit

- Ergreifen Sie technische Schutzmaßnahmen.
- Sichern Sie das Bedienpersonal mit entsprechender Schutzausrüstung, wie z. B. Gehörschutz.
- Beachten Sie außerdem die Forderungen lokaler Behörden.

**1.8 Heiße Oberfläche****VORSICHT****Hohe Temperatur am Motorgehäuse**

Verbrennungsgefahr

- Stellen Sie ausreichenden Berührungsschutz sicher.

**1.9 Transport****HINWEIS****Transport des Gerätes**

- Transportieren Sie das Gerät nur in Originalverpackung.
- Sichern Sie das Gerät z. B. mit einem Zurring, damit es nicht verrutscht.

**1.10 Lagerung**

- ⇒ Lagern Sie das Gerät, teil- wie auch fertig montiert, trocken und wettergeschützt in der Originalverpackung in einer sauberen Umgebung.
- ⇒ Schützen Sie das Gerät bis zur endgültigen Montage vor Umwelteinflüssen und Schmutz.
- ⇒ Um einen einwandfreien Betrieb und eine möglichst lange Lebensdauer zu gewährleisten empfehlen wir, das Gerät maximal ein Jahr zu lagern.
- ⇒ Auch Geräte, die explizit zum Einsatz im Freien geeignet sind, sind vor Inbetriebnahme wie beschrieben zu lagern.
- ⇒ Halten Sie die Lagerungstemperatur ein, siehe Kapitel 3.5 Transport- und Lagerbedingungen.

**1.11 Entsorgung**

Beachten Sie bei der Entsorgung des Gerätes alle relevanten, in Ihrem Land geltenden Anforderungen und Bestimmungen.

## 2. BESTIMMUNGSGEMÄÑE VERWENDUNG

Das Gerät ist ausschließlich als Einbaugerät für das Fördern von Luft, entsprechend den technischen Daten, konstruiert.

Jegliche andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist ein Missbrauch des Gerätes.

Kundenseitige Einrichtungen müssen den auftretenden mechanischen, thermischen und lebensdauerbedingten Beanspruchungen entsprechen.

### Zur bestimmungsgemäÑen Verwendung gehört auch

- das Fördern von Luft mit einer Dichte von 1,2 kg/m<sup>3</sup>.
- das Gerät entsprechend der zulässigen Umgebungstemperatur einzusetzen, siehe Kapitel 3.5 Transport- und Lagerbedingungen und Kapitel 3.2 Nenndaten.
- das Betreiben des Geräts mit allen Schutzeinrichtungen.
- das Beachten der Betriebsanleitung.

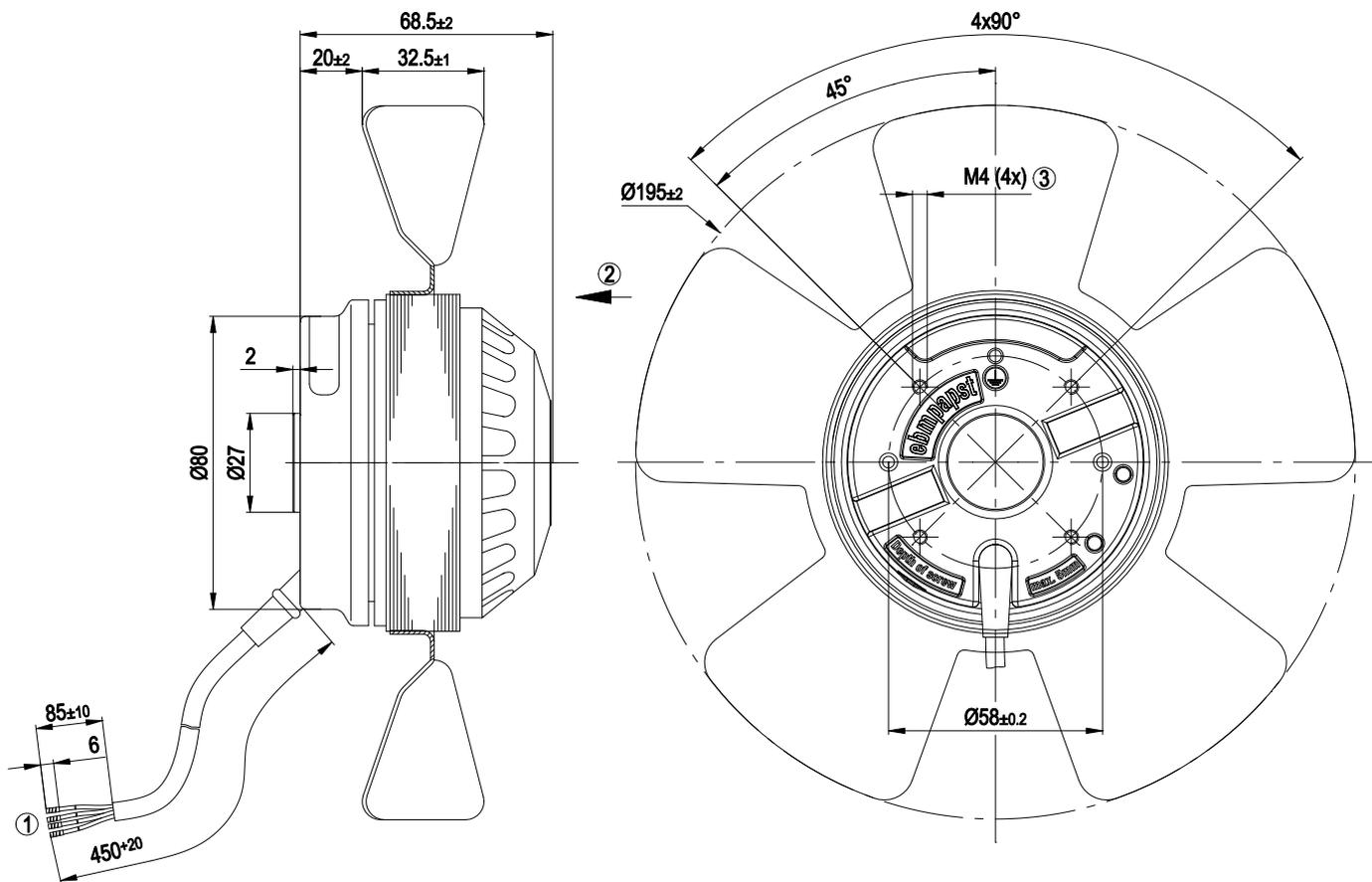
### Bestimmungswidrige Verwendung

Insbesondere folgende Verwendungen des Gerätes sind verboten und können zu Gefährdungen führen:

- Betreiben des Gerätes mit Unwucht, z. B. hervorgerufen durch Schmutzablagerungen oder Vereisung.
- Fördern von Luft, die abrasive (abtragende) Partikel enthält.
- Fördern von Luft, die stark korrodierend wirkt, z. B. Salznebel. Ausnahme sind Geräte welche für Salznebel vorgesehen sind und entsprechend geschützt sind.
- Fördern von Luft, die hohe Staubbelastung enthält, z. B. Absaugung von Sägespänen.
- Betreiben des Gerätes in der Nähe von brennbaren Stoffen oder Komponenten.
- Betreiben des Gerätes in explosiver Atmosphäre.
- Einsatz des Gerätes als sicherheitstechnisches Bauteil bzw. für die Übernahme von sicherheitsrelevanten Funktionen.
- Betrieb mit vollständig oder teilweise demontierten oder manipulierten Schutzeinrichtungen.
- Weiterhin alle nicht in der bestimmungsgemäÑen Verwendung genannten Einsatzmöglichkeiten.

## 3. TECHNISCHE DATEN

## 3.1 Produktzeichnung



Alle Maße haben die Einheit mm.

1	Anschlussleitung PVC 0,5 mm <sup>2</sup> , 4 x Aderendkrallen angeschlagen
2	Förderrichtung "V"
3	Einschraubtiefe max. 5 mm

## 3.2 Nenndaten

Motor	M2E068-CA	
Phase	1~	1~
Nennspannung / VAC	230	230
Frequenz / Hz	50	60
Art der Datenfestlegung	fb	fb
Gültig für Zulassung / Norm	CE	CE
Drehzahl / min <sup>-1</sup>	2740	3120
Leistungsaufnahme / W	50	61
Stromaufnahme / A	0,24	0,28
Kondensator / µF	1,5	1,5
Kondensatorspannung / VDB	400	400
Max. Gegendruck / Pa	200	200
Min. Umgebungstemperatur / °C	-25	-25
Max. Umgebungstemperatur / °C	75	75
Anlaufstrom / A	0,53	0,53

mb = Max. Belastung · mw = Max. Wirkungsgrad · fb = Freiblasend  
kv = Kundenvorgabe · kg = Kundengerät

Änderungen vorbehalten

## 3.3 Technische Beschreibung

Masse	1,4 kg
Baugröße	200 mm
Oberfläche Rotor	Schwarz lackiert
Material Schaufeln	Stahlblech, schwarz lackiert
Schaufelanzahl	5
Förderrichtung	"V"
Drehrichtung	Links auf den Rotor gesehen
Schutzart	IP 44; einbau- und lageabhängig entsprechend EN 60034-5
Isolationsklasse	"B"
Feuchteschutzklasse	F1-2
Einbaulage	Welle horizontal oder Rotor unten; Rotor oben auf Anfrage
Kondenswasserbohrungen	Rotorseitig
Betriebsart	S1
Lagerung Motor	Kugellager
Berührungsstrom nach IEC 60990 (Messschaltung Bild 4, TN System)	< 0,75 mA
Motorschutz	Temperaturwächter (TW) intern geschaltet
Kabelauführung	Variabel
Schutzklasse	I (wenn Schutzleiter kundenseitig angeschlossen ist)
Normkonformität	EN 60335-1; CE
Zulassung	CCC; EAC



Beachten Sie bei zyklischen Drehzahlbelastungen, dass die drehenden Teile des Gerätes für die maximale Anzahl von einer Million Belastungszyklen ausgelegt sind. Nehmen Sie bei speziellen Fragen die Unterstützung von ebm-papst in Anspruch.

## 3.4 Befestigungsdaten

Einschraubtiefen, siehe Kapitel 3.1 Produktzeichnung

⇒ Sichern Sie die Befestigungsschrauben gegen unbeabsichtigtes Lösen (z. B. durch selbsthemmende Schrauben).

Festigkeitsklasse	8.8
Befestigungsschrauben	

Weitere Befestigungsdaten können Sie ggf. der Produktzeichnung entnehmen.

## 3.5 Transport- und Lagerbedingungen

⇒ Setzen Sie das Gerät entsprechend seiner Schutzart ein.

Zul. Umgebungstemp. Motor max. (Transport/Lagerung)	+ 80 °C
Zul. Umgebungstemp. Motor min. (Transport/Lagerung)	- 40 °C



## 4. ANSCHLUSS UND INBETRIEBNAHME

### 4.1 Mechanischen Anschluss herstellen



#### VORSICHT

##### Schnitt- und Quetschgefahr beim Herausnehmen des Ventilators aus der Verpackung



- Entnehmen Sie das Gerät vorsichtig im Innenbereich der Schaufeln der Verpackung. Stöße unbedingt vermeiden.
- Tragen Sie Sicherheitsschuhe und schnittfeste Schutzhandschuhe.

- ⇒ Überprüfen Sie das Gerät auf Transportschäden. Beschädigte Geräte dürfen nicht mehr montiert werden.
- ⇒ Montieren Sie das unbeschädigte Gerät entsprechend Ihrer Applikation.

### 4.2 Elektrischen Anschluss herstellen



#### GEFAHR

##### Elektrische Spannung am Gerät

Elektrischer Schlag

- Bringen Sie immer zuerst einen Schutzleiter an.
- Überprüfen Sie den Schutzleiter.



#### GEFAHR

##### Fehlerhafte Isolierung

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

- Verwenden Sie nur Leitungen, die den vorgeschriebenen Installationsvorschriften hinsichtlich Spannung, Strom, Isolationsmaterial, Belastbarkeit etc. entsprechen.
- Verlegen Sie Leitungen so, dass sie nicht durch rotierende Teile berührt werden können.

#### VORSICHT

##### Elektrische Spannung

Der Ventilator ist eine Einbaukomponente und besitzt keinen elektrisch trennenden Schalter.

- Schließen Sie den Ventilator nur an Stromkreise an, die mit einem allpolig trennenden Schalter abschaltbar sind.
- Bei Arbeiten am Ventilator müssen Sie die Anlage/Maschine, in die der Ventilator eingebaut ist, gegen Wiedereinschalten sichern.

#### HINWEIS

##### Wassereintritt in Adern oder Leitungen

Wasser tritt am kundenseitigen Kabelende ein und kann das Gerät beschädigen.

- Achten Sie darauf, dass das Leitungsende in trockener Umgebung angeschlossen ist.



Schließen Sie das Gerät nur an Stromkreise an, die mit einem allpolig trennenden Schalter abschaltbar sind.

#### 4.2.1 Voraussetzungen

- ⇒ Überprüfen Sie, ob die Daten auf dem Typenschild mit den Anschlussdaten und den Daten des Betriebskondensators übereinstimmen.
  - ⇒ Versichern Sie sich, bevor Sie das Gerät anschließen, dass die Versorgungsspannung mit der Gerätespannung übereinstimmt.
  - ⇒ Verwenden Sie nur Kabel, die für die Stromstärke entsprechend des Typenschildes ausgelegt sind.
- Beachten Sie zur Bemessung des Querschnitts die

Bemessungsgrundlagen nach EN 61800-5-1. Der Schutzleiter muss mindestens mit Außenleiterquerschnitt bemessen sein.

Wir empfehlen die Verwendung von 105°C-Leitungen. Bemessen Sie den minimalen Leitungsquerschnitt nicht unter AWG26/0,13 mm<sup>2</sup>.

#### Erdleiterübergangswiderstand nach EN 60335

Die Einhaltung der Impedanz-Vorgaben nach EN 60335 für den Schutzanschlusskreis ist in der Endanwendung zu prüfen.

Je nach Einbausituation kann es erforderlich werden, über den am Gerät verfügbaren, zusätzlichen Schutzleiteranschlusspunkt einen weiteren Schutzerdungsleiter anzuschließen.

#### 4.2.2 Spannungssteuerung



Bei Drehzahlsteuerung durch Transformatoren oder durch elektronische Spannungsregelgeräte (z. B. Phasenanschnitt) kann es zu einer Überhöhung des Stroms kommen.

Bei Phasenanschnitt können außerdem, je nach Einbauart des Gerätes, Geräusche entstehen.

#### 4.2.3 Frequenzumrichter

Bitte setzen Sie einen Frequenzumrichter nur nach Rücksprache mit ebm-papst ein.



Bauen Sie für den Betrieb an Frequenzumrichtern zwischen Umrichter und Motor allpolig wirksame Sinusfilter (Phase-Phase und Phase-Erde) ein.

Je nach Einbauart des Gerätes können Geräusche entstehen.

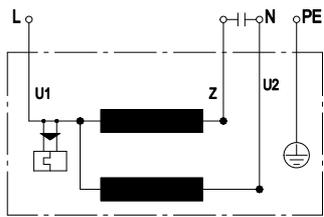
Die Erwärmung des Motors bei Einsatz eines Frequenzumrichters ist vom Kunden in der Applikation zu prüfen.

### 4.3 Anschluss der Leitungen

Aus dem Gerät sind Leitungen ausgeführt.

- ⇒ Schließen Sie zuerst den Schutzleiter "PE" an.
- Schließen Sie die Leitungen entsprechend Ihrer Applikation an. Beachten Sie dabei Kapitel 4.4 Anschlussbild.

## 4.4 Anschlussbild



<b>U1</b>	blau
<b>Z</b>	braun
<b>U2</b>	schwarz
<b>PE</b>	grün / gelb

## 4.5 Anschlüsse prüfen

- ⇒ Stellen Sie sicher, dass Spannungsfreiheit (an allen Phasen) herrscht.
- ⇒ Sichern Sie gegen Wiedereinschalten
- ⇒ Überprüfen Sie den fachgerechten Sitz der Anschlussleitungen.

## 4.6 Gerät einschalten

Das Gerät darf erst nach sachgerechtem, bestimmungsgemäßem Einbau unter Einbeziehung der erforderlichen Schutzvorrichtungen und dem fachgerechten elektrischen Anschluss eingeschaltet werden. Dies gilt auch für Geräte, die kundenseitig bereits mit Steck- und Klemmvorrichtungen oder ähnlichen Verbindungselementen versehen sind



**WARNUNG**  
**Heißes Motorgehäuse**  
 Brandgefahr

- Stellen Sie sicher, dass sich keine brennbaren und entzündlichen Stoffe in der Umgebung des Ventilators befinden.
- ⇒ Überprüfen Sie das Gerät vor dem Einschalten auf äußerlich erkennbare Schäden und die Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtungen.
- ⇒ Überprüfen Sie die Luftwege des Ventilators auf Fremdkörper und entfernen Sie diese.
- ⇒ Legen Sie die Nennspannung zur Versorgung an.

## 4.7 Gerät abschalten

- ⇒ Trennen Sie das Gerät am Hauptschalter der Zuleitung von der Versorgungsspannung.
- ⇒ Achten Sie beim Abklemmen darauf, den Erdleiteranschluss zuletzt abzuklemmen.

## 5. WARTUNG, STÖRUNGEN, MÖGLICHE URSACHEN UND ABHILFEN

Führen Sie keine Reparaturen an Ihrem Gerät durch. Senden Sie das Gerät zur Reparatur oder Austausch zu ebm-papst.

### WARNUNG

**Spannung an Klemmen und Anschlüssen auch bei abgeschaltetem Gerät**

Elektrischer Schlag

- Gerät erst fünf Minuten nach allpoligem Abschalten der Spannung öffnen.

### VORSICHT

**Elektrische Ladung am Kondensator nach Abschalten des Gerätes**

Elektrischer Schlag, Verletzungsgefahr

- Entladen Sie die Kondensatoren vor Arbeiten am Gerät.

### VORSICHT

**Bei angelegter Betriebsspannung läuft der Motor, z. B. nach Netzausfall, automatisch wieder an.**

Verletzungsgefahr

- Halten Sie sich nicht im Gefahrenbereich des Gerätes auf.
- Schalten Sie bei Arbeiten am Gerät die Netzspannung aus und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.
- Warten Sie, bis das Gerät stillsteht.



Steht das Gerät für längere Zeit still, z. B. bei der Lagerung, empfehlen wir Ihnen, das Gerät für mindestens zwei Stunden in Betrieb zu nehmen, damit eventuell eingedrungenes Kondensat verdunsten kann und die Lager bewegt werden.

Störung / Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
<b>Laufrad läuft unrund</b>	Unwucht der sich drehenden Teile	Gerät reinigen, falls nach Reinigung noch Unwucht vorhanden ist, Gerät austauschen. Bitte achten Sie darauf, dass bei der Reinigung keine Wuchtklammern entfernt werden.
<b>Motor dreht sich nicht</b>	Mechanische Blockierung	Ausschalten, spannungsfrei legen und mechanische Blockierung entfernen.
	Netzspannung fehlerhaft	Netzspannung prüfen, Spannungsversorgung wieder herstellen.
	Anschluss fehlerhaft	Spannungsfrei legen, Anschluss korrigieren, siehe Anschlussbild.
	Temperaturwächter hat angesprochen	Motor abkühlen lassen, Fehlerursache finden und beheben, gegebenenfalls Wiedereinschaltsperrlöse lösen



	Unzulässiger Betriebspunkt	Betriebspunkt überprüfen
<b>Übertemperatur Motor</b>	Umgebungstemperatur zu hoch	Umgebungstemperatur wenn möglich absenken
	Mangelhafte Kühlung	Kühlung verbessern



Bei weiteren Störungen Kontakt mit ebm-papst aufnehmen.

## 5.1 Reinigung

### HINWEIS

#### Beschädigung des Gerätes bei der Reinigung

Fehlfunktion möglich

- Reinigen Sie das Gerät nicht mit einem Wasserstrahl oder Hochdruckreiniger.
- Verwenden Sie keine säuren-, laugen- und lösungsmittelhaltigen Reinigungsmittel.
- Verwenden Sie zur Reinigung keine spitzen und scharfkantigen Gegenstände

## 5.2 Sicherheitstechnische Prüfung

Was ist zu prüfen?	Wie überprüfen?	Häufigkeit	Welche Maßnahme?
Berührschutzverkleidung auf Vollständigkeit oder Beschädigung	Sichtprüfung	mindestens 1/2 jährlich	Nachbesserung oder Austausch des Gerätes
Gerät auf Beschädigung an Schaufeln und Gehäuse	Sichtprüfung	mindestens 1/2 jährlich	Austausch des Gerätes
Befestigung der Anschlussleitungen	Sichtprüfung	mindestens 1/2 jährlich	Befestigen
Befestigung des Schutzleiteranschlusses	Sichtprüfung	mindestens 1/2 jährlich	Befestigen
Isolierung der Leitungen auf Beschädigung	Sichtprüfung	mindestens 1/2 jährlich	Leitungen austauschen
Kondenswasserbohrungen, wo notwendig, gegen Verschluss	Sichtprüfung	mindestens 1/2 jährlich	Bohrungen öffnen
Schweißnähte auf Rissbildung	Sichtprüfung	mindestens 1/2 jährlich	Gerät austauschen