

# ASYNCHRON- MOTOREN

DREIPHASENMOTOREN  
EINPHASENMOTOREN  
BREMSMOTOREN



BETRIEBSANLEITUNG

3001/21 DE

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung bevor Sie Industriemotoren und Generatoren transportieren, montieren, inbetriebnehmen, warten oder reparieren.

Diese Zeichen sollen auf die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise und Zusatzhinweise aufmerksam machen und sind besonders zu beachten:

SICHERHEITS- UND  
GEWÄHRLEISTUNGSHINWEISE:



GEFAHRENHINWEISE:



Alle in dieser Bedienungsanleitung angegebenen Sicherheitshinweise und Zusatzhinweise sind aus Gründen des Personen- und Sachschutzes strikt einzuhalten.



Niederspannungsmaschinen haben gefährliche, spannungsführende und rotierende Teile sowie möglicherweise heiße Oberflächen. Alle Arbeiten zum Transport, Anschluß, Inbetriebnahme, Instandhaltung und Reparatur sind von qualifiziertem, verantwortlichem Fachpersonal auszuführen (VDE 0105; IEC 364 beachten). Unsachgemäßes Verhalten kann schwere Personen- und Sachschäden verursachen.



Sollten weitere Angaben erforderlich werden, ist unverzüglich der Hersteller oder eine autorisierte Servicestelle einzuschalten.



Alle Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen der Motoren und Generatoren dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

## ALLGEMEINE HINWEISE

### ANWENDUNGSBEREICH

Diese Behandlungsvorschrift gilt für oberflächengekühlte DS- und WS-Käfigläufermotoren und -generatoren für Niederspannung Schutzart IP 54 und IP 55 nach EN 60034. Höhere Schutzarten sind auf dem Leistungsschild angegeben.

Diese Niederspannungsmaschinen sind für gewerbliche Anlagen bestimmt. Sie entsprechen den harmonisierten Vorschriften der Reihe DIN VDE 0530/EN 60034. Beim Einsatz sind ggfs. Sondervorschriften zu beachten. Luftgekühlte Ausführungen sind für Umgebungstemperaturen von  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $+40^{\circ}\text{C}$  sowie Aufstellungshöhen  $\leq 1000\text{ m}$  über NN ausgelegt. Ausnahmen sind auf dem Leistungsschild angegeben.



Abweichende Angaben auf dem Leistungsschild unbedingt beachten. Die Bedingungen am Einsatzort müssen mit allen Leistungsschildangaben übereinstimmen.

Niederspannungsmaschinen sind Komponenten einer Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EWG. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit dieser Richtlinie festgestellt ist (EN 60204-1 beachten).

### TRAGÖSEN



Motoren nur an den vorgesehenen Tragösen einhängen. Die Tragösen sind für das Motorgewicht ausgelegt; keine zusätzlichen Lasten anbringen. Wenn notwendig, geeignete Seilführungen verwenden.

### TRANSPORTSICHERUNG



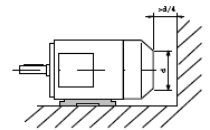
Motoren mit Zylinderrollenlager werden gegen Lagerschäden durch eine Transportsicherung geschützt; diese ist vor Inbetriebnahme zu entfernen. Befestigungsloch ist durch mitgelieferten Stopfen zu verschließen. Für weitere Transporte Transportsicherung erneut verwenden.

## BELÜFTUNG

Der Abstand zwischen Motor-Lufteintritt und Wänden, Bauteilen, etc. muß mind.  $1/4$  des Durchmessers der Lufteintrittsöffnung sein. Die Luftstromrichtung ist von der Gegenseite zur Antriebsseite. Die ausströmende Abluft darf nicht unmittelbar wieder angesaugt werden. Die Luftein- und -austrittslöcher sind von Verschmutzung freizuhalten.



Bauformen mit Wellenende nach oben sind bauseits mit einer geeigneten Abdeckung auszurüsten, die das Hineinfallen von Fremdkörpern in die Belüftungsöffnungen verhindert. Die Kühlung des Motors darf durch die Abdeckung nicht behindert und die Abluft - auch benachbarter Aggregate - nicht unmittelbar wieder angesaugt werden.



## KONDENSWASSER-ABFLUSSLÖCHER

Vorhandene Kondenswasser-Abflusslöcher müssen auch nach der Montage an der tiefsten Stelle des Motors liegen. Sie sind vor Verunreinigung zu schützen. Kondenswasserlöcher nur zum Abfluß öffnen, danach wieder verschließen.

## FUNKENTSTÖRUNG

Die Motoren entsprechen dem Funkentstörgrad N nach VDE 0875.

## MONTAGE UND INBETRIEBNAHME

### MECHANISCH

#### ÜBERTRAGUNGSELEMENTE



Nur elastische Kupplungen verwenden; starre Kupplungen erfordern eine Lagersonderausführung.

Bei Verwendung von Übertragungselementen, die während des Betriebes radiale oder axiale Wellenbelastungen verursachen (z.B. Riemenscheiben, Zahnräder, usw.) darauf achten, daß die zulässigen Belastungen nicht überschritten werden. Die Angaben sind unseren jeweils gültigen technischen Listen zu entnehmen.

Die Läufer der Motoren werden zur Zeit mit halber Paßfeder dynamisch ausgewuchtet (nach DIN ISO 8821).

„H“ od. „blank“ bedeutet - half key - Halbkeilwuchtung

„F“ bedeutet - full key - Vollkeilwuchtung

„N“ bedeutet - no key - keine Passfeder.

Der Wuchtzustand des Motors ist auf dem Leistungsschild (nach der Motornummer) angegeben. Bei Ausführung mit halber Paßfeder (H) muß die Kupplung ebenfalls mit halber Paßfeder gewuchtet sein; den überstehenden, sichtbaren Paßfederanteil abarbeiten.

Korrosionsschutz von Wellenende mit geeignetem Lösungsmittel entfernen und Wellenende einfetten. Riemenscheiben und Kupplungen nur mit geeigneten Vorrichtungen auf- bzw. abziehen, siehe Abb. 1-3 (auf  $80 - 100^{\circ}\text{C}$  erwärmen!) und mit einem Berührungsschutz abdecken. Vermeiden Sie unzulässige Riemenanspannungen (Techn. Liste).

Es darf kein Druck oder Schlag auf die Lager übertragen werden.



Lüfterhaube entfernen

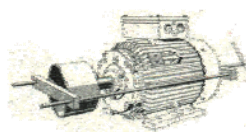


Abb. 1

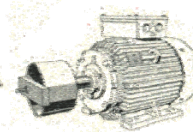


Abb. 2

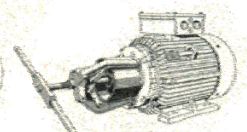


Abb. 3

Abb. 1 Aufziehen ohne Zentrierbohrung

Abb. 2 Aufziehen mit Zentrierbohrung

Abb. 3 Abziehen

## UNTERBAU



Auf gleichmäßige Auflage, gute Fuß- und Flanschbefestigung und genaue Ausrichtung bei direkter Kupplung achten.

Alle BefestigungsfüÙe müssen planflächig aufliegen, um Verspannungen des Motorgehäuses zu vermeiden.

Aufbaubedingte Resonanzen mit der Drehfrequenz bzw. doppelten Netzfrequenz vermeiden. Läufer von Hand drehen. Drehrichtung im ungekuppelten Zustand kontrollieren (siehe „Schwingungen beim Betrieb“).

## AUSRICHTEN

Bei Kupplungsbetrieb sind die Wellen axial und radial gegeneinander auszurichten. Messuhren müssen fest aufgespannt sein. Messung an vier um jeweils 90° versetzten Messpunkten bei gleichzeitigem Drehen beider Kupplungshälften durchführen.

## AXIALMESSUNG (ABB. 4)

Differenzen durch Unterlegen von Blechen ausgleichen. Bleibende Ungenauigkeiten von 0,03 mm, bezogen auf einen Messkreisdurchmesser von 200 mm nicht überschreiten.

## Radialmessung (Abb. 5)

Differenzen durch Verrücken bzw. Unterlegen entsprechender Bleche so ausgleichen, daß bleibende Ungenauigkeiten von 0,03 mm nicht überschritten werden. Einstellen der axialen Luft zwischen den Kupplungshälften (Maß.E.) ist nach den Angaben des Kupplungsherstellers vorzunehmen.



Ausrichten im betriebswarmen Zustand kontrollieren.

## KOMBINIERTE AXIAL- UND RADIALMESSUNG (ABB. 6)

Eine im Aufbau relativ einfache Methode, beide Messungen zu kombinieren, zeigt Abb. 6. In die entsprechenden Bohrungen der angeschraubten oder gespannten Flacheisenelemente werden die Messuhren eingelassen und durch z.B. Madenschrauben fixiert.

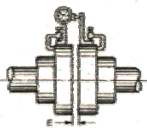


Abb. 4

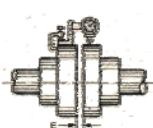


Abb. 5

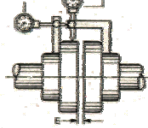


Abb. 6

Abb. 4 Axialmessung (Winkelversatz)  
Abb. 5 Radialmessung (Mittensversatz)  
Abb. 6 Radialmessung / Axialmessung

## SCHWINGUNGEN BEIM BETRIEB

Schwingstärken  $V_{eff} = \leq 3,5 \text{ mm/s}$  ( $P_N \leq 15 \text{ kW}$ ) bzw.  $4,5 \text{ mm/s}$  ( $P_N > 15 \text{ kW}$ ) der gekuppelten Maschine sind unbedenklich. Bei Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb - z.B. erhöhte Temperaturen, Geräusche, Schwingungen - Ursache ermitteln, eventuell Rücksprache mit dem Hersteller halten.



Schutzeinrichtungen auch im Probebetrieb nicht außer Funktion setzen. Im Zweifelsfall Maschine abschalten.

## ELEKTRISCH

### ISOLATIONSWIDERSTAND

(Siehe „Vor Inbetriebnahme prüfen“).

### SPANNUNG UND SCHALTUNG

Bemessungsspannung und anliegende Netzspannung dürfen  $\pm 5 \%$  voneinander abweichen; für die Bemessungsfrequenz sind  $\pm 2 \%$  zugelassen. Beachten Sie Schaltungs- und abweichende Angaben auf dem Leistungsschild sowie das Anschlußschema im Anschlußkasten.

### ANSCHLUSS

Die Querschnitte der Anschlußkabel sind der Nennstromstärke anzupassen. Nicht benutzte Einführungsoffnungen sind durch



Einführungstopfen zu verschließen. Die Kabeleinführungsoffnung kann um jeweils 90° oder 180° gedreht werden.

Alle Arbeiten dürfen nur von ausgebildetem Personal am stillstehenden Motor im freigeschalteten und gegen Wiedereinschalten gesicherten Zustand vorgenommen werden. Dies gilt auch für Hilfsstromkreise (z.B. Stillstandsheizung). Spannungsfreiheit prüfen!

Der Anschluß muß so erfolgen, daß eine dauerhaft sichere, elektrische Verbindung aufrechterhalten wird (keine abstehenden Drahtenden); zugeordnete Kabelendbestückung verwenden.

Zur Vermeidung von Zugbeanspruchungen der Anschlußklemme müssen Anschlußkabel zugentlastet angebracht sein.



Sichere Schutzleiterverbindung herstellen!

Die kleinsten Luftabstände zwischen blanken, spannungsführenden Teilen untereinander und gegen Erde dürfen folgende Werte nicht überschreiten:  $\leq 550 \text{ V } 8 \text{ mm}$ ;  $\leq 750 \text{ V } 10 \text{ mm}$ ;  $\leq 1100 \text{ V } 14 \text{ mm}$ .

Im Anschlußkasten dürfen sich keine Fremdkörper, Schmutz sowie Feuchtigkeit befinden. Nicht benötigte Kabeleinführungsoffnungen und den Kasten selbst staub- und wasserdicht verschließen. Zur Gewährleistung der Schutzart sind beim Verschließen des Anschlußkastens die Originaldichtungen wieder zu verwenden.



Hier Schutzleiter anschließen.

Für den Probebetrieb ohne Antriebselemente Paßfeder sichern. Bei Motoren mit Bremse vor der Inbetriebnahme die einwandfreie Funktion der Bremse überprüfen.

## DREHSINN

Die Motoren sind normalerweise für Betrieb in beiden Drehrichtungen geeignet. Ausnahmen werden auf dem Leistungsschild mit einem entsprechenden Drehrichtungspfeil gekennzeichnet. Für den jeweiligen Drehsinn ergibt sich folgender Ständeranschluß:

**Anschluß von L1, L2, L3 an:** Drehrichtung auf A-Seite gesehen  
U1, V1, W1: Rechts  
W1, V1, U1: Links



Drehrichtungstest siehe unten.

## DREHRICHTUNGSUMKEHR

Einschaltart und Wicklungsart	Maßnahme
Direkte Einschaltung und polumschaltbare Motoren mit getrennten Wicklungen	Zwei Netzleiter am Motorklemmbrett tauschen
Y/D-Schaltung und polumschaltbare Motoren mit Dahlanderwicklung	Zwei Netzleiter an der Einspeisung zur Schützkombination tauschen

## TEST

Zur Überprüfung der Drehrichtung den vorschriftsmäßig angeschlossenen Motor im ungekuppelten Zustand kurz „Ein/Aus“ schalten.

## Y/ $\Delta$ -ANLAUF



Zur Vermeidung von unzulässigen Umschaltstrom- und Momentenstößen darf die Umschaltung von Y auf  $\Delta$  erst dann erfolgen, wenn der Anlaufstrom der Y-Stufe abgeklungen, oder der Hochlauf beendet ist (z.B. Umschalten nach Erreichen der Bemessungsdrehzahl).

## MOTORSCHUTZ

Eingebaute Halbleitertemperaturfühler entsprechend Schaltschema mit Auslösegerät verbinden. Evtl. erforderliche Durchgangsprüfung der Temperaturfühler nur mit Messbrücke (max. 2,5 V) durchführen.



Um einen vollen thermischen Schutz der Motoren zu erreichen, muß zusätzlich ein thermisch verzögerter Überlastungsschutz vorgesehen werden (Abb. 7). Schmelzsicherungen allein schützen meist nur das Netz, nicht aber den Motor.

**Beispiel**  
Schütz mit Überstromrelais  
Thermistorschutz und Sicherung



Abb. 7



Bei Übergang auf eine Fettsorte mit anderer Seifenbasis sind die Lagerungen gründlich zu reinigen. Darauf achten, daß die verwendeten Wälzlagerfette nachstehende Bedingungen erfüllen:

Tropfpunkt ca.	190° C
Aschegehalt	4 %
Wassergehalt	0.3 %

#### SCHMIERMITTEL

Schmierfett K 3 N nach DIN 51825 (Lithiumbasis, Verhalten gegenüber Wasser nach DIN 51807 Teil 1, Bewertungsstufe 0 oder 1). Nur mit gleichartigem Fett nachschmieren (z.B. Esso Unirex N 3, Shell-Alvania G 3, Esso-Beacon 3, usw.).

## WARTUNG



Alle Arbeiten an Motoren und Generatoren nur im abgeschalteten, gegen Wiedereinschalten gesicherten Zustand durchführen.

**Ausnahme:** Lagernachschmierung bei Motoren mit Nachschmiereinrichtung bei laufendem Motor durchführen.



Vorsicht Unfallgefahr! Rotierende Teile beachten.

#### REINIGUNG

Je nach Schmutzbefall sind die Motoren entlang des gesamten Kühlluftweges regelmäßig zu reinigen.

#### LAGERSCHMIERUNG



Die Betriebssicherheit der Motoren ist von der Einhaltung der Nachschmierfristen abhängig!

## WARTUNG DER LAGER

#### WÄLZLAGER MIT DAUERSCHMIERUNG

Unter normalen Betriebsbedingungen sind die Motoren etwa 20.000 Betriebsstunden – längstens jedoch 4 Jahre - wartungsfrei. Danach Wälzlager und Lagerdeckel mit Benzin oder Benzol auswaschen. Falls erforderlich, Lager erneuern.

Hohlräume zwischen den Rollkörpern und Rollbahnen sowie Fettkammer zur Hälfte mit Fett füllen. Wellendurchführungen in den Lagerdeckeln oder Lagerschilden dünn mit Fett bestreichen. Geschlossene Lager mit Lebensdauerschmierung (2RS-Lager und 2Z-Lager) können nicht ausgewaschen und nachgefettet werden. Daher hier Lager erneuern.

Zur Demontage der Lager Abdrückschrauben bzw. geeignete Vorrichtungen verwenden.

#### WÄLZLAGER MIT NACHSCHMIEREINRICHTUNG UND FETTMENGENREGLER

Nachschmierfrist und erforderliche Fettmenge sind auf dem Leistungsschild angegeben. Nach zwölfmaligem Nachschmieren Wälzlager und Lagerdeckel mit Benzin oder Benzol auswaschen.



Verbrauchtes Benzin oder Benzol ist in dicht schliessendem Behälter abzufüllen und als Sondermüll mit der Aufschrift „Benzin“ oder „Benzol“ bei einer Sondermüllsammelstelle abzuliefern.

Danach ist bei offenem äußeren, aber angeschraubtem inneren Lagerdeckel unter langsamem Drehen des Läufers durch die Nachschmiereinrichtung so lange Fett nachzudrücken, bis etwa der halbe Hohlraum zwischen den Rollkörpern und Rollbahnen mit Fett gefüllt ist.

## REPARATURHINWEISE



Reparaturarbeiten innerhalb der Gewährleistungszeit bedürfen der vorherigen Zustimmung des Motorherstellers.

#### ALLGEMEIN

Wir empfehlen, bei Instandsetzungen nur Originalersatzteile zu verwenden.

#### ALLGEMEINE INSTANDSETZUNGSARBEITEN

Dies sind Arbeiten, die den Explosionsschutz nicht beeinflussen und ohne Beachtung der. Elex V. (Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen) durchgeführt werden können:

z.B. Erneuerung von Dichtungen, Instandsetzung oder Auswechseln von Lüfter oder Lüfterhaube, Lagerwechsel, Austausch des Klemmbrettes.

#### BESONDERE INSTANDSETZUNGSARBEITEN

Die ausgeführten besonderen Instandsetzungsarbeiten werden gemäß EN 50019 bzw. EN 50014 auf einem Zusatzschild am Motor angegeben.

## HINWEISE FÜR EINZULAGERNDE MOTOREN

Bei Motoren, die vor ihrem Einsatz längere Zeit zwischengelagert werden, z.B. als Reservemotor, muß folgendes beachtet werden:

#### LAGERORT

Auf eine trockene, staubfreie und schwingungsarme ( $V_{eff} \leq 0,2$  mm/s) Umgebung achten (Lagerstillstandsschäden). Raumtemperatur + 10°C bis + 40°C, relative Luftfeuchtigkeit < 50 %.

#### TRANSPORTSICHERUNG

Bei Motoren mit Zylinderrollenlagern, Rotor mittels Transportsicherung festlegen, um Lager vor Standriefenbildung durch evtl. auftretende Erschütterungen zu schützen. Bei Motoren, die auf Schwingungsdämpfern versandt werden, diese während der Standzeit nicht entfernen.

Sind bereits Riemenscheiben, Kupplungen, usw. auf die Wellenenden montiert, nach Möglichkeit Transportsicherung anbringen oder Motoren auf Schwingungsdämpfer aufstellen.

Weitertransport nur mit Transportsicherung oder auf Schwingungsdämpfern durchführen.

## VOR INBETRIEBNAHME PRÜFEN

### LAGER

Nach längerer Standzeit (größer 4 Jahre) sind die Lager zu überprüfen.

Bei Motoren ohne Nachschmiereinrichtung ist nach spätestens 2 Jahren Einlagerung das Lagerfett zu erneuern bzw. ein Austausch der Lager erforderlich.



Bereits kleinste Korrosionsschäden vermindern die Lagerlebensdauer erheblich. Ist ein Lagerwechsel nicht erforderlich, Lager neu fetten.



Angaben zur Fettsorte/Fettmenge dem Typenschild (am Motor) entnehmen.

Bei Motoren mit Nachschmiereinrichtung ist nach spätestens 2 Jahren mit der doppelten, auf dem Leistungsschild angegebenen Nachschmiermenge nachzufetten. Dabei ist der Läufer zu drehen. Bei Einlagerung über 4 Jahre ist das Fett auszutauschen.

Der Läufer ist monatlich jeweils, um ca. 30 Grad weiterzudrehen, um Druckstellen an Lagern infolge statischer Belastung zu vermeiden.



Zum Drehen des Läufers die angebrachte Transportsicherung lösen, aber nicht entfernen. Nach dem Drehvorgang die Transportsicherung wieder festziehen.

### ISOLATIONSWIDERSTAND



Vor Inbetriebnahme Isolationswiderstand messen. Bei Werten  $\leq 1\text{k}\Omega$  je Volt Bemessungsspannung Wicklung trocknen.

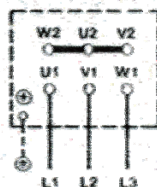
Isolationswiderstand jeder einzelnen Phase gegen Masse mit Kurbelinduktor (max. Gleichspannung = 630V) solange messen, bis Meßwert konstant ist. Der Isolationswiderstand von neuwertigen Wicklungen ist  $> 10\text{ M}\Omega$ . Feuchte Wicklungen haben erheblich niedrigere Widerstandswerte.

Werden bei Raumtemperatur weniger als  $0,5\text{ M}\Omega$  gemessen, Wicklung trocknen. Wicklungstemperatur darf hierbei  $80^\circ\text{C}$  nicht überschreiten. Trocknen mittels Stillstandsheizung oder Heizgerät oder durch Anlegen einer Wechselspannung in Höhe von 5-6 % der Motorenennspannung (D-Schaltung herstellen) an die Ständeranschlußklemmen U1 und V1. Messung wiederholen. Bei Widerstandswerten von  $> 0,5\text{ M}\Omega$  kann der Motor in Betrieb genommen werden.

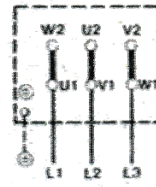
Isolationswiderstandswerte sind temperaturabhängig. Richtwerte: Eine Wicklungstemperaturerhöhung bzw. Verringerung um 10 K bewirkt eine Halbierung bzw. Verdoppelung des Widerstandswertes.

## ANSCHLUSSPLÄNE

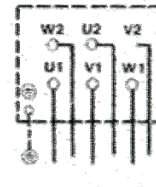
### DREHSTROMMOTOREN MIT KÄFIGLÄUFER



Sternschaltung



Dreieckschaltung



Anschluß an stern-dreieckschalter

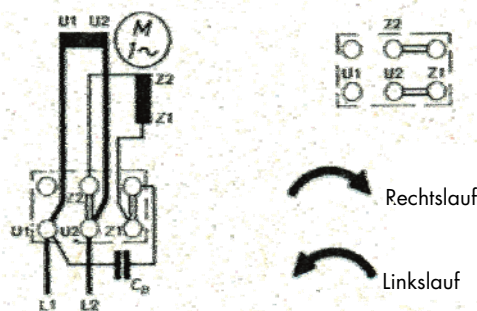
### POLUMSCHALTBARE DREHSTROMMOTOREN

**In Dahlanderschaltung:** Bei der Typenbezeichnung steht die hohe Polzahl = niedrige Drehzahl zuerst (z.B. AM 160...8/4)

**Mit 2 getrennten Wicklungen:** Bei der Typenbezeichnung steht die niedrige Polzahl = hohe Drehzahl zuerst (z.B. AM 160 ... 4/8)

**Bei polumschaltbaren Motoren** ist das im Klemmenkasten beigefügte Schaltschema zu beachten.

### EINPHASENMOTOREN MIT KÄFIGLÄUFER



## HINWEISE ZUR FACHGERECHTEN ENTSORGUNG VON ALTMOTOREN



Gemäß Art. 26 der Gesetzesverordnung Nr. 49 vom 14. März 2014 „Umsetzung der Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte“

Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne auf dem Gerät oder auf der Verpackung weist darauf hin, dass das Produkt am Ende seiner

Nutzungsdauer getrennt von anderen Abfällen gesammelt werden muss.

Der Anwender muss das Gerät daher am Ende seiner Lebensdauer den zuständigen autorisierten Sammelstellen zur getrennten Sammlung von Elektro- und Elektronikschrott übergeben.

Die ordnungsgemäße getrennte Sammlung für die anschließende Übergabe der außer Betrieb gesetzten Geräte zur Verwertung, Behandlung und umweltgerechten Entsorgung trägt dazu bei, mögliche negative Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit zu vermeiden, und fördert die Wiederverwendung und/oder das Recycling der Materialien, aus denen die Geräte bestehen.

## TABELLE MIT DEN ENTSORGUNGSCODES VON ELEKTROMOTOREN

CODE DES VOLLSTÄNDIG ABGELIEFERTEN MOTORS (ABFALL)	EAV (Europäisches Abfallverzeichnis)	EAV BESCHREIBUNG
Bei einer Entsorgung des vollständigen Motors	16.02.14	Gerät außer Betrieb
Bei der Entsorgung eines zerlegten Motors:		
<u>Teile aus Aluminium:</u> Flansch, Abdeckungen, Klemmenkastendeckel und Motorgehäuse aus Aluminium	12.01.03	Feilspäne, nicht eisenhaltige Metallzunder und -stäube
<u>Teile aus Stahl:</u> Läufer mit Welle (sowohl druckgegossen als auch mit Magneten), Stator mit Wicklung, Flansch und Gehäuse aus Guss, Klemmenkastendeckel, Bremse mit Magnet, Bremscheiben, Federn, usw.	12.01.01	Feilspäne und eisenhaltige Metallspäne
<u>Teile aus Kunststoff:</u> Lüfter, Lüfterhaube, Klemmenkastendeckel, Bremsenabdeckung, Wellenabdeckung	12.01.05	Feilspäne, Splitter und Stäube von Kunststoffmaterialien
<u>Elektrische Bauteile:</u> Schalter, Kondensatoren, Anlaufrelais, Klemmenleisten, usw.	16.02.16	Bauteile aus außer Betrieb gesetzten Geräten



**Lafert S.p.A.**

J.F. Kennedy, 43

I-30027 San Donà di Piave (Venice), Italy

Tel. +39 / 0421 229 611

Fax +39 / 0421 222 908

[info.lafert@lafert.com](mailto:info.lafert@lafert.com)

[www.lafert.com](http://www.lafert.com)