

Brinkmann Niederspannungs-Elektromotoren

Handbuch



Stand: 05.2026
Original Betriebsanleitung
V 1.0 DE

Dokument-Nummer: DOC02605_876xyz

Inhalt

1	Hinweis.....	3	8	Betrieb.....	17
1.1	Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung	3	8.1	Überlegungen.....	17
1.2	Allgemeine Informationen	3	8.2	Checkliste.....	17
1.3	Nichtbestimmungsgemäße Verwendung	3	8.3	Kühlung.....	17
1.4	Angabe zu Restrisiken	3	8.4	Motorbetrieb mit einem VFD	18
1.5	Sicherheitshinweise	3	8.5	Betriebsgeschwindigkeit	18
1.5.1	Betrieb	4			
1.5.2	Heben	4	9	Wartung.....	19
1.5.3	Transport	4	9.1	Allgemeine Informationen	19
			9.2	Lager und Nachfetten.....	19
2	Wareneingang, Transport und Lagerung	5	10	Entsorgung und Umweltschutz	20
2.1	Wareneingang und Transport.....	5	10.1	RoHS und REACH.....	20
2.2	Lagerung.....	5	10.2	Elektromotoren	20
			10.3	Verpackungsmaterial.....	20
3	Installation und Inbetriebnahme	7			
3.1	Allgemeine Informationen	7			
3.2	Stütze und Ausrichtung.....	7			
3.3	Messen des Isolationswiderstands.....	8			
4	Elektrischer Anschluss und Verkabelung	9			
4.1	Drehrichtung.....	9			
4.2	Klemmenkasten und Klemmenbrett	9			
4.3	Anschlussplan	10			
5	Wärmeschutz	11			
5.1	Wärmeschutz mit Thermistoren (PTC).....	11			
6	Motordaten und Teile.....	12			
6.1	Explosionsdarstellung des Motors und Querschnittsansicht	12			
6.2	Lagertypen für unterschiedliche Motorengrößen.....	13			
7	Betrieb des Frequenzumrichters	15			
7.1	Betriebsgeschwindigkeit	15			
7.2	Wicklungsisolations.....	15			
7.3	Lagerverschleiß bei VFD	15			
7.4	Zusätzliche Lösungen zur Begrenzung von Lagerströmen	16			

1. Hinweis

Dieses Handbuch muss stets befolgt werden, um Installation, Betrieb und Wartung der Motoren in ordnungsgemäßer und sicherer Weise zu gewährleisten. Die Handhabung der Produkte muss durch qualifiziertes Personal erfolgen. Dabei sind die jeweiligen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen sowie die nationale Gesetzgebung zu beachten. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zum Erlöschen aller geltenden Garantien von Brinkmann Pumpen.

1.1 Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung **Gefährdungen für Personen** hervorrufen können, sind mit allgemeinen Gefahrensymbolen besonders gekennzeichnet:



Sicherheitszeichen nach ISO 3864 – B.3.1

Bei **Warnungen vor elektrischer Spannung**:



Sicherheitszeichen nach ISO 3864 – B.3.6

Das Signalwort **WARNUNG** kennzeichnet sicherheitsrelevante Informationen, deren Nichtbeachtung schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben kann.

Das Signalwort **VORSICHT** kennzeichnet sicherheitsrelevante Informationen, deren Nichtbeachtung leichte Verletzungen zur Folge haben kann.

Das Signalwort **ACHTUNG** kennzeichnet sicherheitsrelevanten Informationen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktionen hervorrufen kann.

1.2 Allgemeine Informationen

Dieses Handbuch bezieht sich auf die folgenden Standardausführungen von Niederspannungs-Elektromotoren von Brinkmann Pumpen: 6MOTOxAA-H05xxx.

Alle Motoren werden gemäß IEC/EN 60034-1 und IEC/EN 60072 hergestellt, sofern nicht anders angegeben.

Die Motoren sind standardmäßig für einen Umgebungstemperaturbereich von -20°C bis +40°C und Standorthöhen bis 1000 m über dem Meeresspiegel ausgelegt. Niederspannungsmotoren sind Komponenten, die zur Installation in Maschinen dienen. Die Motoren verfügen über eine CE-Kennzeichnung gemäß der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.

ACHTUNG

Die Motoren sind innerhalb der vorgegebenen Grenzen zu benutzen. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht-bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.3 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung

- Motor darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden. **Explosionsgefahr!**

1.4 Angabe zu Restrisiken

Verletzungsgefahr!

- Klemm- und Quetschgefahr beim Ein- und Ausbau des Motors.
- Motor mit geeignetem Hebezeug sichern.

Verbrennungsgefahr!

- Es ist sicherzustellen, dass vor Beginn der Wartungs- und Montagearbeiten der Motor abgekühlt ist.

1.5 Sicherheitshinweise



WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung!

Alle Arbeiten dürfen nur von **qualifiziertem Fachpersonal** am **stillstehenden Motor** im **freigeschalteten und gegen Wiedereinschalten gesicherten** Zustand vorgenommen werden. **Spannungsfreiheit prüfen!**

Personal, das Motoren in Betrieb nimmt, transportiert, wartet oder installiert, sollte über eine qualifizierte Ausbildung und entsprechende Sicherheitskenntnisse verfügen. Um Unfälle zu vermeiden, ist Sicherheitsausrüstung notwendig. Darüber hinaus sind die vor Ort geltenden Vorschriften und Auflagen zu beachten. Betriebsstörungen können zu Verletzungen des Personals und zu Schäden am Motor führen.



WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung!

Netzspannung und Netzfrequenz müssen mit den Daten auf dem Typenschild übereinstimmen.

Um gefährliche Situationen und das Risiko von Verletzungen oder Schäden zu vermeiden, müssen die angegebenen Daten und Empfehlungen beachtet werden.

1.5.1 Betrieb

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, muss sichergestellt sein, dass die Drehwelle nicht durch Außenteile beeinträchtigt wird.

Vor dem Starten des Motors muss die Passfeder sicher in der Passfedernut befestigt werden. Auch bei einem Leerlauftest des Motors muss die Passfeder in der Passfedernut befestigt oder entfernt werden.

Um Unfälle während des Betriebs zu vermeiden, muss der Motor sachgemäß gehandhabt und betrieben werden. Wenn der Motor nicht richtig läuft, trennen Sie ihn von der Stromversorgung. Die Stromversorgung muss auch bei der Fehlersuche abgeschaltet werden.

Wartungsmaßnahmen sind erforderlich und müssen regelmäßig durchgeführt werden, um Ausfälle zu verhindern.

1.5.2 Heben



WARNUNG

Klemm- und Quetschgefahr beim Heben des Motors!

Aus Sicherheitsgründen sind alle Brinkmann Pumpen-Motoren mit einer Rahmengröße von 100 oder größer mit Ösenschrauben zum Heben ausgestattet. Vergewissern Sie sich vor dem Anheben des Motors, dass die Ösenschrauben unbeschädigt und fest verschraubt sind. Achten Sie beim Anheben des Motors darauf, dass der Motor nicht an Ausrüstungsgegenständen befestigt oder an seinen Füßen, der Welle oder dem Flansch montiert ist. Heben Sie den Motor ausschließlich an den am Motorrahmen befestigten Haupt-Ösenschrauben. Verwenden Sie keine beschädigten Ösenschrauben. Wenn Kranschlingen verwendet werden, sichern Sie diese gegen Verrutschen, und behalten Sie beim Heben des Motors die volle Kontrolle.

1.5.3 Transport



WARNUNG

Klemm-, Quetsch- und Schnittgefahr beim Transport des Motors!

Der Motor muss während des Transports auf einer Palette befestigt werden (mit Seilen, Kabeln, Schrauben usw.). Er muss ausreichend gesichert werden, um Bewegungen oder Beschädigungen während des Transports zu verhindern. Defekte Geräte und instabile Maschinen können schwere Verletzungen verursachen.

2. Wareneingang, Transport und Lagerung

2.1 Wareneingang und Transport

Bei Erhalt und vor dem Transport:

- Verwenden Sie Transportsicherungen bei allen Transportvorgängen.
- Vermeiden Sie Feuchtigkeit und Stöße während des Transports.
- Überprüfen Sie den Motor auf äußere Beschädigungen.
- Sollten Sie einen Schaden feststellen, informieren Sie bitte den Vertriebsmitarbeiter von Brinkmann Pumpen.
- Überprüfen Sie alle Angaben auf dem Typenschild und vergleichen Sie diese mit den Anforderungen an den Motor.
- Entfernen Sie ggf. vorhandene Transportsicherungen.
- Drehen Sie die Welle von Hand, um zu prüfen, ob sie sich frei drehen kann.

2.2 Lagerung

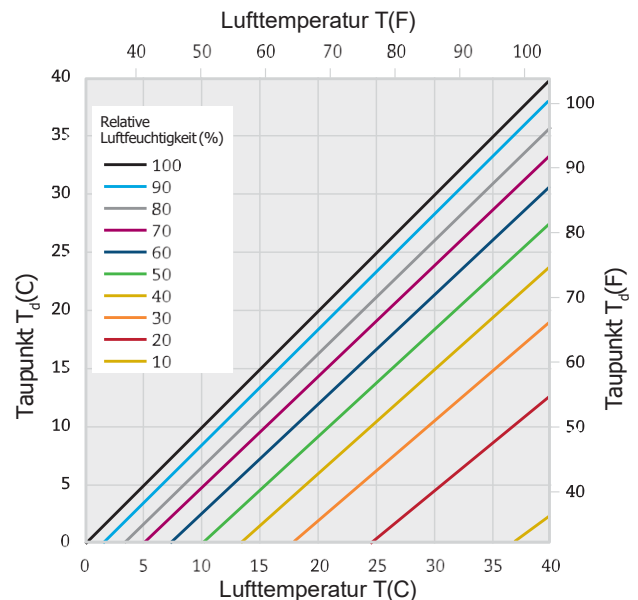
ACHTUNG

- Vergewissern Sie sich, dass Sie die richtigen Hebeösen verwenden. Die Hebeösen sind auf das Gewicht des Motors ausgelegt.
- Fügen Sie kein zusätzliches Gewicht hinzu.
- Verwenden Sie bei Bedarf geeignete Spezialausrüstung wie Hebezeuge und Seile.
- Lagern Sie den Motor an einem trockenen, staubfreien und erschütterungsfreien Ort.
- Planen Sie langfristige Einlagerungszeiträume sorgfältig.

Kurzzeitlagerung (weniger als 2 Monate)

Der Motor sollte an einem Ort mit kontrollierbaren Umgebungsbedingungen gelagert werden. Ein gutes Lager oder ein guter Aufbewahrungsort sollte die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Um festzustellen, ob der Motor auch nur kurzzeitig unsachgemäß gelagert wurde, messen Sie den Isolationswiderstand und die Temperatur der Wicklungen.
- Eine stabile Temperatur, vorzugsweise im Bereich von 10°C (50°F) bis 50°C (120°F). Wenn die Antikondensationsheizungen eingeschaltet sind und die Umgebungstemperatur über 50°C (120°F) liegt, stellen Sie sicher, dass der Motor nicht überhitzt.
- Eine niedrige Luftfeuchtigkeit, vorzugsweise unter 75%. Die Temperatur des Motors muss über dem in der Grafik angegebenen Taupunkt bleiben, um die Kondensation von Wasserdampf im Motor zu verhindern. Wenn der Motor mit Antikondensationsheizungen ausgestattet ist, sollten diese eingeschaltet werden. Die ordnungsgemäße Funktion der Antikondensationsheizungen muss regelmäßig überprüft werden. Wenn der Motor nicht mit Antikondensationsheizungen ausgestattet ist, müssen andere Methoden zur Beheizung des Motors verwendet werden, um die Kondensation von Wasserdampf zu verhindern.
- Eine stabile Unterlage, die keinen übermäßigen Vibrationen und Stößen ausgesetzt ist. Wenn mit starken Vibrationen zu rechnen ist, muss der Motor durch geeignete Gummiklötze isoliert werden.



- Saubere, staubfreie und von korrosiven Gasen freie Luftzirkulation
- Schutz vor schädlichen Insekten, Ungeziefer und Chemikalien

Langzeitlagerung (mehr als 2 Monate)

Zusätzlich zu den im Abschnitt Kurzzeitlagerung beschriebenen Maßnahmen sind in diesem Fall die folgenden Schritte erforderlich:

- Um festzustellen, ob der Motor auch nur kurzzeitig unsachgemäß gelagert wurde, messen Sie den Isolationswiderstand und die Temperatur der Wicklungen.
- Überprüfen Sie alle drei Monate den Zustand der Lackierung. Wenn Korrosion sichtbar ist, entfernen Sie diese und tragen Sie eine neue Farbschicht auf.
- Überprüfen Sie alle drei Monate den Zustand der Korrosionsschutzbeschichtung auf blanken Metalloberflächen. Wenn Korrosion sichtbar ist, entfernen Sie diese vorsichtig mit Schmirgelleinen und tragen Sie eine Korrosionsschutzbeschichtung auf.
- Wenn der Motor in einer Holzkiste gelagert wird, sorgen Sie für kleine Belüftungsöffnungen. Schützen Sie die Kiste vor dem Eindringen von Wasser, Staub und Insekten.
- Bei Motoren in Langzeitlagerung müssen die Lager je nach Lagerdauer, Motorbaugröße und Lagertyp gemäß den folgenden Bestimmungen ausgetauscht werden:
 - Geschlossene Lager (alle Motorbaugrößen): Die Lager müssen ausgetauscht werden, wenn der Motor länger als 5 Jahre gelagert wurde.

Außenlagerung

Belassen Sie den Motor im Fall einer Außenlagerung niemals in der Standard-Verpackung. Gehen Sie stattdessen wie folgt vor:

- Entfernen Sie die Plastikfolie vom Motor.
- Schützen Sie ihn sorgfältig vor Regen, um das Eindringen von Wasser in den Motor zu verhindern. Bei der Abdeckung sollte eine Belüftung für den Motor vorgesehen sein.
- Platzieren Sie den Motor auf mindestens 100 mm (4 Zoll) hohen, starren Stützen, um sicherzustellen, dass keine Feuchtigkeit von unten in den Motor eindringen kann.
- Schützen Sie ihn vor schädlichen Insekten und Ungeziefer.
- Verstauen Sie den Motor in einer speziellen Verpackung für die Außenlagerung.

3. Installation und Inbetriebnahme

3.1 Allgemeine Informationen



WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung!

Netzspannung und Netzfrequenz müssen mit den Daten auf dem Typenschild übereinstimmen. Der Anschluss muss so erfolgen, dass eine **dauerhafte elektrische Verbindung** aufrechterhalten wird.

- Sichere Schutzleiterverbindung herstellen.

Überprüfen Sie vor Installation und Inbetriebnahme die Angaben auf dem Typenschild, um einen korrekten Anschluss des Motors sicherzustellen und ihn angemessen zu schützen. Trennen und verriegeln Sie vor Arbeiten am Motor die Stromzufuhr. Entfernen Sie vor Motorstart die Transporthalterung und wischen Sie die Schutzbeschichtung auf Welle, Füßen und Flansch ab.

Achten Sie bei Installation und Inbetriebnahme darauf, dass der Motor geerdet ist. Wenn Sie den Isolationswiderstand im Rahmen der Inbetriebnahme messen, schließen Sie die vor dem Trennen der Prüflleitungen die Wicklungsanschlüsse kurz, um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden. Wenn die Motorwicklungen mit Meerwasser in Berührung gekommen sind, müssen sie überprüft werden (kontaktieren Sie Brinkmann Pumpen).

Vermeiden Sie Resonanzen mit einer Drehfrequenz, die aufgrund von Montage doppelt so groß wie die Netzfrequenz ist. Drehen Sie den Rotor und achten Sie auf ungewöhnliche Reibegeräusche. Überprüfen Sie die Drehrichtung bei abgekoppeltem Motor. Decken Sie Kupplungen oder anderen Antriebselementen beim Montieren oder Demontieren mit einem Berührungsschutz ab.

Sichern oder entfernen Sie die Passfeder(n) auf der Rotorwelle, um einen Probelauf mit abgekoppeltem Motor durchzuführen. Vermeiden Sie übermäßige radiale und axiale Lagerbelastungen.

Rotorauswuchtung:

- Halbe Passfeder als Standard: Kupplungen müssen mit einer halben Passfeder ausgewuchtet sein. Wenn ein Teil der Wellenfeder sichtbar ist, sollte das Auswuchten unbedingt mechanisch erfolgen.
- Volle Passfeder (kein Standard): Kupplungen müssen ohne Passfeder ausgewuchtet werden.

ACHTUNG

Sorgen Sie für die erforderliche Belüftung und den notwendigen Abstand zu anderen Objekten, siehe Abschnitt 8.3. Verdecken Sie die Lüftungsöffnungen nicht und stellen Sie sicher, dass keine Abluft anderer Geräte in die Lüftungsöffnungen gelangt. Andernfalls kann es zu einer Überhitzung des Motors kommen.

3.2 Stütze und Ausrichtung

Die volle Verantwortung für die Konstruktion der Stütze liegt beim Endverbraucher. Die Auflagefläche für die Motorfüße oder den Flansch muss frei von Farbe, Schmutz und anderen Gegenständen sein. Andernfalls kann es zu einer falschen Höhe oder Ausrichtung des Motors kommen.

Montieren Sie den Motor auf einer stabilen, sauberen und ebenen Unterlage. Diese muss ausreichend starr sein, um Kurzschlusskräften standzuhalten. Stellen Sie sicher, dass die Einbausituation keine Resonanzen bei der Drehfrequenz oder eine doppelte Netzfrequenz verursacht.



VORSICHT

Quetsch- und Schnittgefahr!

Verwenden Sie zum Montieren oder Demontieren von Antriebskomponenten immer geeignetes Werkzeug. Schlagen Sie nicht mit einem Hammer auf die Antriebskomponenten, da dies die Lagern beschädigen oder die Auswuchtung beeinträchtigen kann. Die Rotoren werden mit einer halben Passfeder für Wuchtgüte G2.5 gemäß ISO 21940-11 ausgewuchtet. Stellen Sie sicher, dass die Antriebskomponenten identisch sind. Eine korrekte Ausrichtung ist entscheidend, um den Ausfall von Lagern, Wellen und durch Vibrationen zu vermeiden. Verwenden Sie nur geeignete Ausrichtungsverfahren. Überprüfen Sie die Ausrichtung nach dem endgültigen Festziehen der Schrauben oder Bolzen erneut. Überprüfen Sie, ob die Abflussöffnungen und Stopfen nach unten zeigen und voll funktionsfähig und frei sind. Öffnen Sie bei einem Motor, der im Freien installiert ist oder nicht im Dauerbetrieb läuft, die Abflussöffnung, damit das Motorgehäuse belüftet wird. Dadurch bleibt der Motor trocken, auch wenn keine Heizung eingebaut ist oder keine Spannung anliegt.

Überprüfen Sie diese Maße, bevor Sie die Ausrichtung anpassen – nicht alle Varianten werden abgedeckt:

- Senkrechte Positionierung: Um ein Kippen und Verbiegen des Motors zu vermeiden, stabilisieren Sie den Motor mit Unterlegscheiben.
- Waagerechte Positionierung: Fixieren Sie den Motor in axialer Position und achten Sie dabei auf einen gleichmäßigen Axialspalt.
- Stabile Stütze: vibrationsfreie, präzise Maschinenausrichtung und ausgewuchteter Antrieb
- Fuß-/Fußflanschmontage: Montieren Sie den Motor mit den richtigen Schrauben und Anzugsdrehmomenten. Stellen Sie sicher, dass die Motorfüße und/oder Flanschschrauben vollständig auf der Montagefläche aufliegen.

3.3 Isolationswiderstand messen

ACHTUNG

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme das Datenblatt und messen Sie den Isolationswiderstand ohne angeschlossene Zuleitungen, da diese die Messung verfälschen können. Wenn der gemessene Isolationswiderstand bei 25°C weniger als 10 MΩ beträgt, muss die Wicklung im Ofen getrocknet werden. Der Nennwert beträgt in der Regel 100 MΩ. Wenn der Messwert unter 2 MΩ liegt, ist der Isolationswiderstand nicht akzeptabel. Beim Ofentrocknen der Wicklungen stellen Sie die Temperatur für 10 bis 18 Stunden auf etwa 85°C ein, gefolgt von 100°C für 7 bis 9 Stunden. Bei jeder Erhöhung der Motortemperatur um 20°C sinkt der Nennwert des Isolationswiderstands um 50%. Messgeräte müssen mindestens einmal jährlich kalibriert werden

4. Elektrischer Anschluss und Verkabelung

Die Motoren sind für den Betrieb mit Versorgungsspannungsschwankungen gemäß IEC 60034-1, Zone A, ausgelegt: $\pm 5\%$ Spannung und $\pm 2\%$ Frequenz. Die Motoren arbeiten mit größeren Schwankungen gemäß Zone B in IEC 60034-1 Abschnitt 7.3. Dabei kommt es jedoch auch zu größeren Leistungsschwankungen.

ACHTUNG

Die Motoren sind innerhalb der vorgegebenen Grenzen zu benutzen. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht-bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Die von Brinkmann Pumpen hergestellten dreiphasigen Motoren sind nach IEC 60038 und IEC 60034-1 ausgelegt und können mit der Nennleistung und der Drehmomentbelastung innerhalb der Netzspannungs- und Frequenzschwankungen der Zone A und, für kurze Zeit, der Zone B betrieben werden.

Einphasige Brinkmann Pumpen-Motoren können unter diesen Bedingungen

bei Netzspannungs- und Frequenzschwankungen von $\pm 5\%$ bzw. $\pm 1\%$ betrieben werden. Bei größeren Spannungsschwankungen können einphasige Motoren nur mit einer dem Spannungseinbruch proportional angepassten Drehmomentbelastung betrieben werden.

Die Erdung muss gemäß den vor Ort geltenden Vorschriften erfolgen, bevor der Motor an die Versorgungsspannung angeschlossen wird.

4.1 Drehrichtung

Die Motoren werden standardmäßig von der Antriebsseite aus gesehen mit einer Rechtsdrehung geliefert. Bei den in Figure 1 gezeigten Klemmen lautet die Phasenfolge L1, L2, L3. Um die Drehrichtung zu ändern, ändern Sie die Phasenfolge, indem Sie beispielsweise L1 und L2 vertauschen. Wenn der Motor unidirektional arbeitet, achten Sie darauf, dass sich die Welle in die vom Pfeil markierte Richtung dreht.

4.2 Klemmenkasten und Klemmenbrett



WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung!

Alle Arbeiten dürfen nur von **qualifiziertem Fachpersonal** am **stillstehenden Motor** im **freigeschalteten und gegen Wiedereinschalten gesicherten** Zustand vorgenommen werden.

– Spannungsfreiheit prüfen!

Der Klemmenkasten enthält die Erdungsklemme, das Klemmenbrett sowie Anschlüsse für Heizelemente und Temperatursensoren (PTC). Im Klemmen befinden sich ggf. auch noch weitere Zusatzgeräte. Brinkmann Pumpen-Motoren sind standardmäßig mit drei PTC-Sensoren ausgestattet.

Vor Arbeiten an den Motoren oder an angeschlossenen Maschinen ist Folgendes zu beachten:

- Vergewissern Sie sich, dass alle Versorgungsspannungen abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind.
- Schalten Sie Hilfsstromkreise für Zubehör wie z. B. Antikondensationsheizungen ab.
- Überprüfen Sie Versorgungsspannung und Frequenz durch Vergleich mit den Nenndaten auf dem Typenschild und dem Datenblatt.
- Sorgen Sie dafür, dass der Klemmenkasten sauber und trocken ist.
- Verschließen Sie nicht verwendete Kabelverschraubungen mit Blindkappen.
- Überprüfen Sie vor dem erneuten Einbau die Dichtung des Klemmenkastens.

Verwenden Sie immer geeignete Kabelschuhe für den Anschluss aller Hauptversorgungskabel und Kabel für Zusatzgeräte und achten Sie darauf, dass die Kabel an die richtigen Klemmen angeschlossen werden.

Sofern nicht anders angegeben, sind Motoren nur für die Festinstallation vorgesehen. Kabelverschraubungen/Blindkappen für Einführungspunkte sind metrisch. Wenn Kabelverschraubungen oder Blindkappen ausgetauscht werden, müssen die Ersatzteile mindestens die gleiche IP-Klasse wie die vorhandenen Artikel aufweisen.

Anschlusspläne für die Hauptversorgung und Zubehör wie Temperatur-Sensoren befinden sich im Klemmenkasten oder sind im Deckel des Klemmenkastens eingebracht.

Alle Crimpverbindungen sollten gemäß IEC 60352-2 hergestellt werden.

Anzugsdrehmomente für Bolzen am Klemmenbrett:

Gewinde	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
G (Nm)	1.8	2.5	3.5	7.0	12	18	35	55	80

Tabelle 1: Anzugsdrehmomente für Klemmenbrettter

Anzugsdrehmomente für den Deckel des Klemmenkastens:

Gewinde	M4	M5	M6	M8	M10	M12
G (Nm)	1,1-1,3	1,1-1,3	6-8	15,5-17,5	31-35	56-60

Tabelle 2: Anzugsdrehmomente für den Deckel des Klemmenkastens

Um die EMV-Anforderungen zu erfüllen und eine ordnungsgemäße Erdung zu gewährleisten, müssen die Kabel abgeschirmt sein. EMV-Kabelverschraubungen werden empfohlen. Alle eingehenden Teile müssen das gleiche Potenzial wie der Motor haben.

Kabelverschraubungen und Dichtungen in Kabeleinführungen müssen für die Art und den Durchmesser des betreffenden Kabels (Klemmbereich) geeignet sein. Es wird empfohlen, die Kabel mechanisch zu schützen und in der Nähe des Klemmenkastens festzuklemmen, um die Anforderungen von IEC 60079 sowie lokale Anforderungen zu erfüllen.

4.3 Anschlussplan

Standardmäßig sind alle dreiphasigen Motoren für einen 400-V-Anschluss geeignet, sofern nicht anders angegeben.

- Motoren mit den Typenschilddaten D/Y 230/400V werden mit Sternschaltung (Y) angeschlossen.
- Motoren mit den Typenschilddaten D/Y 400/690V werden mit Dreieckschaltung (D) angeschlossen.

Der Anschlussplan ist im Klemmenkasten aufgedruckt.

Im Allgemeinen muss die Stromversorgung der Motoren über Schutzvorrichtungen wie FI-Schalter, Sicherungen, Leitungsschutzschalter, Kompaktleistungsschalter usw. gewährleistet und geschützt sein. Der Anschlussplan für Stern-/Dreieckschaltungen ist in Figure 1 dargestellt.

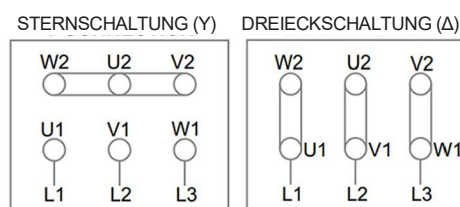


Abbildung 1: Stern-/Dreieckschaltung

Stern-Dreieck-Anlauf

Die Brinkmann Pumpen-Standardmotoren sind für den Stern-Dreieck-Anlauf geeignet. Der Anlaufstrom und das Drehmoment im Stern-Modus betragen etwa ein Drittel des Anlaufstroms und Drehmoments im Dreieck-Modus. Stellen Sie sicher, dass bei der Stern-Schaltung genügend Anlaufdrehmoment vorhanden ist, um die Gesamtlast zu beschleunigen.

5. Wärmeschutz

Der Wärmeschutz verhindert das Überhitzen des Motors und dient der Überwachung.

5.1 Wärmeschutz mit Thermistoren (PTC)

Alle Standardmotoren sind mit PTC-Thermistoren in den Statorwicklungen ausgestattet.

Es wird empfohlen, die PTC-Thermistoren auf geeignete Weise an den variablen Frequenzantrieb oder andere Einrichtungen anzuschließen.

PTC-Thermistoren werden eingesetzt, um den Motor vor Überhitzung zu schützen. Sofern nicht anders angegeben, werden PTC-Thermistoren in Dreiersätzen geliefert und in jeder Phase eingebaut. Der PTC-Widerstand beträgt 60 bis 750 Ω bei 20°C. Der Widerstand steigt proportional zur Temperatur. Bei der Höchsttemperatur nähert sich der Widerstand der Unendlichkeit. Dieser Sensortyp wird in Kombination mit einer SPS oder einem Relais zum Schutz des Motors verwendet.



Achtung! Verbrennungsgefahr!

Oberflächentemperaturen über 50 °C sind während des Betriebs am Motor und Lagergehäuse zu erwarten.

Es ist sicherzustellen, dass vor Beginn der Wartungs- und Montagearbeiten, der Motor abgekühlt ist.

6. Motordaten und -teile

6.1 Explosionsdarstellung des Motors und Querschnittsansicht

Figure 2 unten zeigt eine Explosionsdarstellung eines Graugussmotors.

Figure 3 zeigt eine Querschnittsansicht eines Aluminium-Motors. Beachten Sie, dass die Lagerhalteplatte an der Antriebsseite innen befestigt ist.

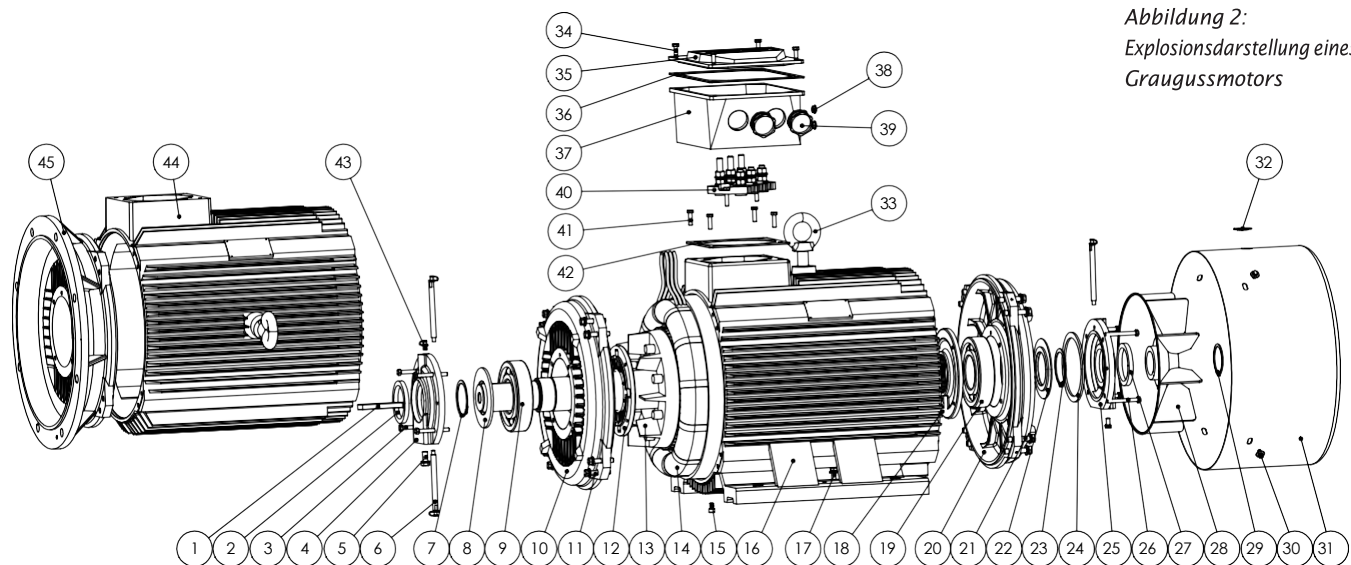


Abbildung 2:
Explosionsdarstellung eines
Graugussmotors

Artikel-Nr.	Teilename	Artikel-Nr.	Teilename
1	Passfeder	24	Federwellenscheibe
2	Wellendichtring_Antriebsseite	25	Äußerer Lagerdeckel_Nicht-Antriebsseite
3	Bolzen	26	Bolzen
4	Äußerer Lagerdeckel_Antriebsseite	27	Dichtring_Nicht-Antriebsseite
5	Bolzen und O-Ring	28	Ventilatorrad
6	Schmierleitung	29	Seegerring
7	Seegerring	30	Bolzen und Unterlegscheibe
8	Ölschleuderring	31	Ventilatorhaube
9	Lager_Antriebsseite	32	Gummistopfen
10	B3 und Abschirmung_Antriebsseite	33	Augenschraube
11	Bolzen und Unterlegscheibe	34	Bolzen
12	Innerer Lagerdeckel_Antriebsseite	35	Klemmenkastendeckel
13	Motorwelle mit Rotor	36	Dichtung
14	Stator	37	Klemmenkastenrahmen
15	Bolzen und O-Ring	38	Blindkappe
16	B3-Gehäuse	39	Kabelverschraubung
17	Bolzen und Unterlegscheibe	40	Klemmenbrett
18	Innerer Lagerdeckel_Nicht-Antriebsseite	41	Bolzen
19	Lager_Nicht-Antriebsseite	42	Dichtung
20	B3-Endabschirmung_Nicht-Antriebsseite	43	Schmiernippel
21	Bolzen und Unterlegscheibe	44	B5-Gehäuse
22	Ölschleuderring	45	B5-Flansch
23	Seegerring		

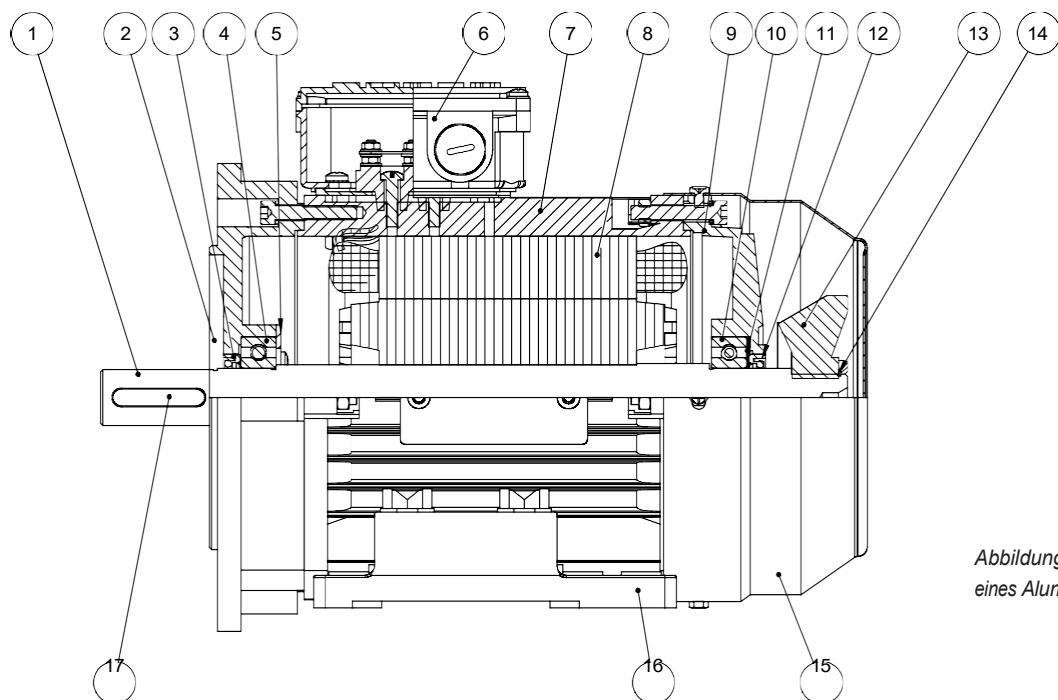


Abbildung 3: Querschnittsansicht eines Aluminiummotors

Teilleiste

1	Motorwelle mit Rotor	7	Motorgehäuse	13	Ventilator
2	Flansch (Antriebsseite)	8	Stator	14	Sicherungsring
3	Wellendichtring (Antriebsseite)	9	Abschirmung (Nicht-Antriebsseite)	15	Ventilatorhaube
4	Lager (Antriebsseite)	10	Lager (Nicht-Antriebsseite)	16	Füße
5	Lagerhalteplatte (gesichert)	11	Vorspannscheibe	17	Passfeder
6	Klemmenkasten	12	Wellendichtring (Nicht-Antriebsseite)		

6.2 Lagertypen für unterschiedliche Motorengrößen

Die allgemeinen Lagertypen und -größen für die verschiedenen Motorengrößen und IE-Klassen sind in Table 3 für die Klassen IE3 bis IE4 aufgeführt. Lager vom Typ 2Z und 2RS oder gleichwertige geschlossene Lager sind lebensdauer-geschmiert. Achten Sie immer darauf, dass die Wellendichtungen intakt sind. Beachten Sie dabei, dass Unterschiede zwischen der Lager- und der tatsächlichen Rahmengröße möglich sind.

Motoren mit nachschmierbaren Lagern müssen gemäß den auf dem Typenschild am Motor aufgeführten Schmierdaten geschmiert werden. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Brinkmann Pumpen.

Rahmengröße	Antriebsseite (DE)	Nicht-Antriebsseite (NDE)
80	6204-ZZ/C3	6204-2Z/C3
90	6205-2Z/C3	6205-2Z/C3
100	6206-2Z/C3	6206-2Z/C3
112	6306-2Z/C3	6306-2Z/C3
132	6308-2Z/C3	6308-2Z/C3
160	6309-2Z/C3	6309-2Z/C3
180	6311-2Z/C3	6311-2Z/C3
200	6312/C3	6312/C3

Tabelle 3: Standard-Lagergrößen bei Brinkmann Pumpen-Motoren des Typs IE3 und IE4

7. Frequenzumrichterbetrieb

Beim Einsatz eines variablen Frequenzantriebs in Verbindung mit Brinkmann Pumpen-Motoren lassen sich optimale Betriebsbedingungen für Ihr System erreichen. Eine VFD-Lösung steigert nicht nur die Energieeinsparungen, sondern reduziert auch die Betriebsgeräusche und verbessert dadurch die Arbeitsumgebung entscheidend. Ein variabler Frequenzantrieb garantiert eine präzise Steuerung der Motoren, die für optimale Anwendungsleistung sorgt, die mechanische Beanspruchung reduziert und somit die Lebensdauer des Systems verlängert.

Beachten Sie bitte die folgenden Hinweise, wenn Sie Ihren Motor mit einem Frequenzumrichter betreiben.

7.1 Betriebsgeschwindigkeit

Eine regelbare Betriebsgeschwindigkeit führt aller Wahrscheinlichkeit nach zu einer optimierten Anwendungsleistung und Gesamtsystemeffizienz. Mit der VFD-Steuerung ist es möglich, Motoren und Anwendungen in einem breiten Drehzahlbereich zu betreiben. Beachten Sie bei der Regelung der Motorgeschwindigkeit bitte folgende allgemeine Bedingungen.

ACHTUNG

- 1) Beim Betrieb unterhalb der Nenndrehzahl wird die Kühlleistung des Motors reduziert, was ggf. zu einer Überhitzung führt.
- 2) Beim Betrieb oberhalb der Nenndrehzahl sinkt das Ausgangsdrehmoment, was die Dimensionierung des Motors für bestimmte Anwendungen erschweren kann.
- 3) Beim Betrieb oberhalb der Nenndrehzahl muss die kritische Drehzahl des Wellenrotors berücksichtigt werden, insbesondere bei größeren Motoren mit niedriger Polzahl. Bei Dauerdrehzahlen außerhalb der in Table 4 angegebenen Werte, wenden Sie sich bitte an Brinkmann Pumpen.

Motorgröße	2-polig
71	6000
80	6000
90	6000
100	6000
112	4500
132	4500
160	4500
180	4500
200	4500

Table 4: Maximale Betriebsgeschwindigkeit [U/min]

Bitte lassen Sie sich die Drehzahlen für den Bereich über 60 Hz für den Dauerbetrieb von Brinkmann Pumpen bestätigen.

7.2 Wicklungsisolation

ACHTUNG

Bei der Verwendung eines variablen Frequenzantriebs werden Spannungsspitzen erzeugt, die die elektrische Verschlechterung des Isoliersystems des Motors begünstigen. Um einer Verschlechterung vorzubeugen und die Lebensdauer des Motorisoliersystems zu verlängern, werden bei VFD-Versorgungsspannungen über 500 V verstärkte Isoliersysteme empfohlen. In einigen Fällen werden auch Filter am Ausgang der variablen Frequenzantriebe empfohlen.

7.3 Lagerverschleiß bei VFD

ACHTUNG

Der Einsatz der VFD-Steuerung eines Motors kann ein erhöhtes Risiko von Lagerströmen mit sich bringen. Anhaltende Lagerströme führen häufig zu einer mechanischen Verschlechterung der Motorlager und müssen daher vermieden werden.

Die folgenden Faktoren beeinflussen das Auftreten von anhaltenden Lagerströmen, sind aber nicht darauf beschränkt:

- Größe und Bauweise des Motors
- Spezifische Anwendung und Betriebsbedingungen
- Lagertypen
- VFD-Schaltfrequenz und -Modus
- VFD-Ausgangsfilter
- Erdung der Welle entweder durch die Anwendung oder anwendungsspezifische Lager
- Erdung der Gesamtanlage und Vorsichtsmaßnahmen im Hinblick auf Hochfrequenzströme
- Wirksamer Schutz zur Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)
- Es wird EMV-geschirmte Ausrüstung empfohlen, die für den VFD-Betrieb geeignet ist und unter anderem Folgendes umfassen kann
- Ausreichende Kabelabschirmung, Kabelverschraubungen, geeignete Hochfrequenz-Erdung usw.

Um das Risiko von Lagerströmen und entsprechenden Ausfallzeiten der Motoranwendung zu verringern, beachten Sie bitte die Hinweise im Abschnitt 8.4 „VFD-Anwendungsvorschläge von Brinkmann Pumpen“.

7.4 Zusätzliche Lösungen zur Begrenzung von Lagerströmen

Zusätzliche Maßnahmen sind in besonderen Fällen empfehlenswert, in denen Lagerströme noch auftreten, oder für kritische Anwendungen, bei denen eine Optimierung der Betriebszeit wichtig ist. Je nach Anwendungs- und Installationsanforderungen gewährleistet die folgende fortschrittliche Lösung eine hohe Zuverlässigkeit:

- Erdungsbürsten können eingesetzt werden, um eine gute Erdungsverbindung zwischen Motorgehäuse und Welle zu gewährleisten.
- Isoliertes Lager an der Nicht-Antriebs- und Antriebsseite
- Hybridlager mit Keramikugeln an der Nicht-Antriebs- und Antriebsseite
- Kombination aus Hybridlager an der Nicht-Antriebsseite und Bürste an der Antriebsseite

Erdungsbürsten werden außerhalb des Motorgehäuses installiert und stellen die Verbindung vom Stator zur Welle her. Um einen optimierten Schutz zu gewährleisten, müssen Bürsten regelmäßig auf Verschleiß geprüft werden.

Durch die Montage von isolierten Lagern an der Antriebs- und Nicht-Antriebsseite ist die Welle elektrisch vom Stator isoliert, sodass kein Lagerstrom vom Stator zum Rotor fließt. Lager mit Keramikugeln werden als zuverlässigste Lösung empfohlen.

Achten Sie darauf, dass kein Strom durch ggf. in der Anwendung vorhandene Lager fließt, wenn die Motorlager isoliert sind und keine Erdungsbürste verwendet wird.

8. Betrieb

8.1 Überlegungen



WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung!

Alle Arbeiten dürfen nur von **qualifiziertem Fachpersonal** am **stillstehenden Motor** im **freigeschalteten und gegen Wiedereinschalten gesicherten** Zustand vorgenommen werden.

- Spannungsfreiheit prüfen!

Verwenden Sie während der Installation und des Betriebs vor Ort Sicherheitsausrüstung. Der Motor ist ausschließlich für die Installation und den Einsatz durch qualifiziertes Fachpersonal vorgesehen. Die Motoren dürfen nur entsprechend den auf dem Motor angegebenen Bemessungsnennwerten verwendet werden.



WARNUNG

Explosionsgefahr

Motor darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden. Explosionsgefahr!

8.2 Checkliste

Führen Sie die folgenden Überprüfungen durch, bevor Sie den Motor einschalten:

- Alle mechanischen und elektrischen Anschlüsse sind einsatzbereit.
- Die Werte des Isolationswiderstands entsprechen den Angaben in Abschnitt 3.3.
- Der Erdungsanschluss ist korrekt angebracht.
- Kupplungen und Getriebe sind ausreichend aufeinander abgestimmt, um einen reibungslosen Betrieb der Maschinen zu gewährleisten.
- Der Motor läuft innerhalb des zulässigen Umgebungstemperaturbereichs.
- Die Betriebsdaten entsprechen den Angaben auf dem Typenschild.
- Die Überwachungsgeräte sind korrekt angeschlossen und voll funktionsfähig.
- Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht schneller läuft als die für die Anwendung zulässige Geschwindigkeit.
- Die Ausgangsleistung entspricht der Betriebsart.
- Schrauben und Bolzen sind ordnungsgemäß angebracht und festgezogen.
- Der Rotor kann sich unter Einwirkung einer äußeren Kraft ohne zusätzliche Stromversorgung drehen.
- Die Schutzteile sind vom Motor entfernt.
- Die externen Gebläse drehen sich in die vorgeschriebene Richtung.
- Alle Bremsen/Schalter sind voll funktionsfähig.

8.3 Kühlung

Führen Sie bei der Kühlung die folgenden Überprüfungen durch:

- Der Motor verfügt über einen ausreichenden Luftstrom.
- In der Nähe befinden sich keine Objekte, die zusätzliche Wärme abstrahlen.
- Direkte Sonneneinstrahlung führt zu keiner zusätzlichen Erwärmung.

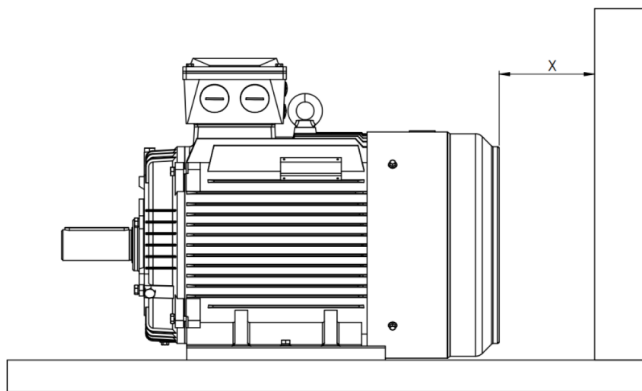
Stellen Sie bei Flanschmotoren (z. B. B5, B35, V1) sicher, dass die Maschinenausführung einen ausreichenden Luftstrom entlang der Außenfläche des Motorgehäuses ermöglicht. Table 5 zeigt den Mindestabstand von der Abdeckung des Motorgebläses zur Wand oder zu anderen Gegenständen (siehe Figure 4 als Referenz).



Achtung! Verbrennungsgefahr!

Oberflächentemperaturen über 50 °C sind während des Betriebs am Motor und Lagergehäuse zu erwarten.

Es ist sicherzustellen, dass vor Beginn der Wartungs- und Montagearbeiten, der Motor abgekühlt ist.



Mindestabstand zur Wand

Abbildung 4: Mindestabstand zu Wänden/Gegenständen

Rahmennummer	2-polig
≤ 100	5200
112	5200
132	4500
160	4500
180	4500
200	4500

HINWEIS: Die oben genannten Werte müssen möglicherweise reduziert werden, um die Anforderungen der IEC 60079 zu erfüllen.

Tabelle 6 Maximal zulässige Rotordrehzahlen

IEC-Rahmengröße	Mindestabstand von der Gebläseabdeckung zur Wand (X) in mm
63	35
71	35
80	40
90	45
100	50
112	55
132	65
160	80
180	90
200	100

Tabelle 5: Mindestabstand zu Wänden oder Gegenständen

8.4 Motorbetrieb mit einem VFD

Bevor Sie einen Motor mit einem variablen Frequenzantrieb betreiben, stellen Sie sicher, dass die Parameter des VFD korrekt gemäß den Anweisungen des VFD-Herstellers und im Einklang mit den Motorparametern konfiguriert wurden. Wenn der Motor nicht reibungslos läuft oder ungewöhnliche Geräusche verursacht, trennen Sie den Motor von der Strom- und Spannungsversorgung und suchen Sie dann die Ursache des Problems.

8.5 Betriebsgeschwindigkeit

ACHTUNG

Achten Sie beim Betrieb eines Motors über seiner Nenndrehzahl darauf, dass die Motorengeschwindigkeit die maximal zulässige Geschwindigkeit für die Anwendung und den Motor nicht überschreitet. Die Höchstgeschwindigkeiten sind in Tabelle 6 der IEC 60034-1 festgelegt. Motoren mit höherer Geschwindigkeit sind auf Anfrage erhältlich; für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Brinkmann Pumpen.

9. Wartung

9.1 Allgemeine Informationen

Die Motoren müssen regelmäßig gewartet werden. Andernfalls verringert sich die Leistung und Lebensdauer des Motors. Eine ordnungsgemäße Installation, der Schutz vor elektrischer/thermischer Überlastung und eine ordnungsgemäße Wartung gewährleisten eine optimale Standzeit des Motors.

Überprüfen Sie den Motor regelmäßig, halten Sie ihn sauber, sorgen Sie für ausreichende Belüftung und kontrollieren Sie den Zustand der Wellendichtungen; ersetzen Sie diese bei Bedarf. Der intakte Zustand der Wellendichtungen muss stets gewährleistet sein. Überprüfen Sie die elektrischen Anschlüsse und die mechanische Befestigung; ziehen Sie Klemmen und Befestigungselemente bei Bedarf nach.



WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung!

Alle Arbeiten dürfen nur von **qualifiziertem Fachpersonal** am **stillstehenden Motor** im **freigeschalteten und gegen Wiedereinschalten gesicherten** Zustand vorgenommen werden.

- Spannungsfreiheit prüfen!

Alle Wartungsarbeiten an den Motoren müssen von entsprechend qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

- Ein Motor, der über einen VFD betrieben wird, kann elektrisch unter Spannung stehen, auch wenn er nicht läuft.
- Achten Sie auf rotierende Teile.
- Das Fett kann Augen- und Hautreizungen verursachen. Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen des Fett-Herstellers.
- Die maximal zulässige Drehzahl des Motors darf nicht überschritten werden.
- Die maximale Betriebstemperatur des Fetts und der Lager darf nicht überschritten werden.

Reinigen Sie die Außenseite des Motors regelmäßig und beachten Sie dabei die IP-Schutzart des Motors. Wenn der Motor in einer Umgebung betrieben wird, in der es zu einer Blockade der Gebläseöffnungen oder der Kühlrippen kommen könnte, muss er regelmäßig auf Blockaden oder Verstopfungen untersucht werden. Untersuchen Sie jede Abweichung von der Nennleistung der Motoren oder einen unregelmäßigen Betrieb der Motoren (z. B. erhöhter Motorstrom, Temperaturen über dem zulässigen Wert für die angegebene Isolierstoffklasse, erhöhte Vibrationen, ungewöhnliche Geräusche, wahrnehmbarer Geruch von Isoliermaterialien, ausgelöste Motorschutzvorrichtungen usw.) sorgfältig, um die Ursache zu ermitteln. Wenn Sie Ersatzteile benötigen, wenden Sie sich bitte an Brinkmann Pumpen und geben Sie bei Ihrer Bestellung den genauen Motortyp und die Seriennummer auf dem Typenschild an.

9.2 Lager

Die Standard-Lageranordnung besteht aus einreihigen Rillenkugellagern (ZZ oder 2RS) mit Lagerspiel C3. Die Lager (ZZ oder 2RS) sind lebensdauer geschmiert. Der Austausch von Lagern bei Ausfällen, ungewöhnlichen Geräuschen oder im Rahmen der regulären Wartungsintervalle muss mit geeigneten Werkzeugen, allerdings ohne Hammer und ohne übermäßige Krafteinwirkung erfolgen.

Folgendes gilt generell für lebensdauer geschmierte Lager

- Bei einem Motorbetrieb mit 60 Hz verringert sich die Lebensdauer des Fetts um etwa 20%.
- Bei senkrecht montierten Motoren liegen die Werte bei der Hälfte der angegebenen Werte.
- Die Lebensdauer des Fetts verringert sich bei jedem Anstieg der Lagertemperatur um 15 K um 50%.
- Der Betrieb mit höheren Geschwindigkeiten, z. B. bei einem variablen Frequenzantrieb, erfordert kürzere Nachschmierintervalle. Die Verdoppelung der Geschwindigkeit reduziert die Lebensdauer des Fetts in der Regel um 50%.

Typ und Größe des Lagers sind auf dem Typenschild angegeben. Eine Übersicht finden Sie in Abschnitt 6.2.

10. Entsorgung und Umweltschutz

10.1 RoHS und REACH

Alle Motoren von Brinkmann Pumpen entsprechen der RoHS-Richtlinie und der REACH-Verordnung. Alle offiziellen Dokumente stehen auf der Website von Brinkmann Pumpen zum Download bereit. www.brinkmannpumps.de

10.2 Elektromotoren

Elektromotoren werden aus Eisenmetallen (Stahl, Gusseisen), Nichteisenmetallen (Kupfer, Aluminium) und Kunststoffen hergestellt. Am Ende ihrer Lebensdauer müssen Motoren gemäß den internationalen und vor Ort geltenden Vorschriften entsorgt werden. Abfallbehandlungsanlagen müssen über die entsprechenden Zulassungen verfügen und den Umweltauforderungen der Mitgliedstaaten entsprechen, in denen sie sich befinden. Abbildung 6 zeigt die Hauptkomponenten eines dreiphasigen Motors. In Tabelle 7 sind die im Motor enthaltenen Materialien aufgeführt.

10.3 Verpackungsmaterial

Die Verpackung der Motoren von Brinkmann Pumpen besteht aus Karton, Kunststoff, Stahl und Holz. Diese Materialien sind recycelbar. Brinkmann Pumpen empfiehlt, sie gemäß den nationalen Vorschriften zu recyceln.

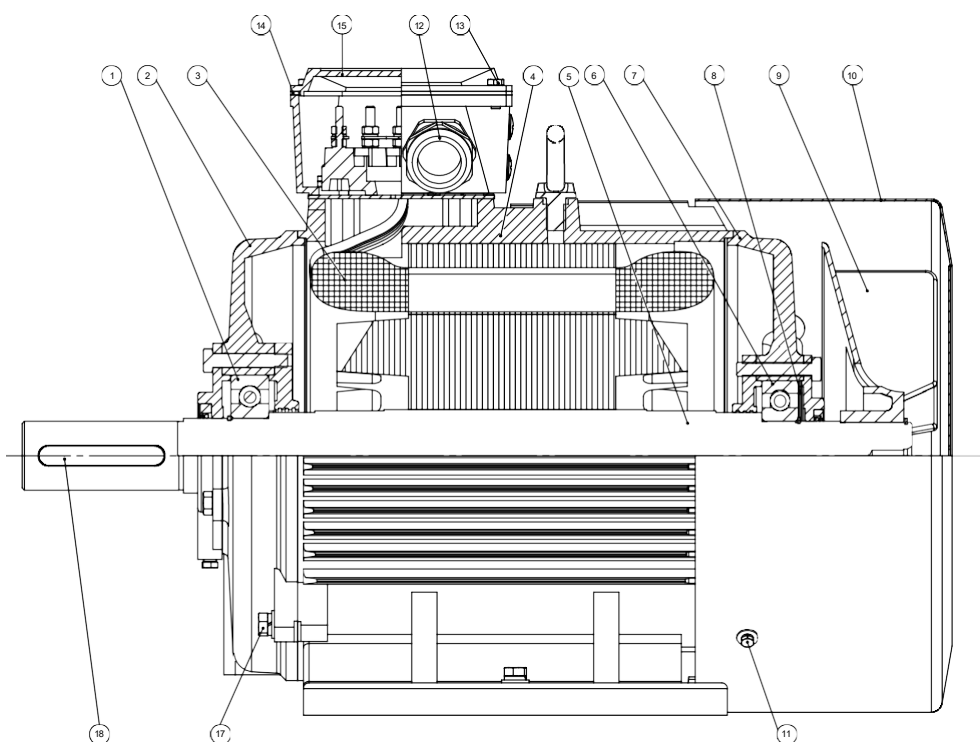


Abbildung 6: Hauptkomponenten eines dreiphasigen Motors

Position	Beschreibung	Material
11, 17	Befestigungselemente	Stahl
	Wellendichtring	Gummi und Stahl
2, 7	Flansche	Aluminium/Gusseisen/Stahl
15	Klemmenkastendeckel	Aluminium/Gusseisen
14	Dichtungen	Gummi
16	Muttern, Ösen, Bolzen, Unterlegscheiben	Messing/Stahl
16	Klemmenbrett	ABS/Keramik/Harz
21	Klemmenkasten	Aluminium/Gusseisen
12	Kabelverschraubungen oder Blindstopfen	Messing/Stahl/Kunststoff
4	Rahmen	Aluminium/Gusseisen/Stahl
3	Statorpaket	Kupfer/Stahl/Kunststoff
8	Vorspannscheibe	Stahl
18	Passfeder	Stahl
5	Rotorbaugruppe	Stahl und Aluminium
	Welle	Stahl
1, 6	Lager	Stahl/Stahl und Gummi
9	Gebläse	Kunststoff/Aluminium
10	Ventilatorhaube	Stahl
19	Füße	Aluminium/Gusseisen
20	Lagerdeckel	Gusseisen/Stahl

Tabelle 7: Komponenten eines dreiphasigen Motors

Notizen



BRINKMANN PUMPEN
K.H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2
58791 Werdohl
Deutschland
Tel. +49 (0)2392 5006-0
Fax +49 (0)2392 5006-180
sales@brinkmannpumps.de