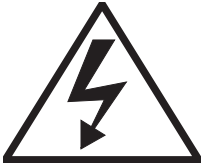


## Vorwort

Bitte lesen Sie diese Anleitung vor Inbetriebnahme des Gerätes sorgfältig durch und bewahren Sie diese griffbereit auf. Sorgen Sie dafür, daß der Endbenutzer diese Anleitung erhält.



### Achtung

#### **Lesen Sie dieses Handbuch vor Inbetriebnahme des VAT2000 sorgfältig durch.**

Dieser Frequenzumrichter besitzt gefährliche Spannungen und fñhrende Schaltkreise, die lebensgefãhrlich sein können. Gehen Sie bei der Installation äusserst vorsichtig vor. Wartungsarbeiten müssen von quzifiziertem Personal ausgeführt werden. Das Gerãt muss vor der Ausführung von Wartungsarbeiten von sãmtlichen Stromquellen getrennt werden. Vor der Inbetriebnahme des Gerãts müssen Bediener und Arbeiter entsprechend geschult werden.

1. Bitte beachten Sie folgende Punkte, um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu vermeiden:
  - Öffnen Sie das Gehãuse (vordere Abdeckung) nicht, solange das Gerãt eingeschaltet ist.
  - Auch nach Ausschalten des Gerãts steht der Frequenzumrichter noch unter Spannung, solange die Anzeige leuchtet. Öffnen Sie das Gehãuse (vordere Abdeckung) in diesem Fall nicht. Warten Sie mindestens 10 Minuten, nachdem die Anzeige erloschen ist.
  - Berühren Sie den elektrischen Schaltkreis nicht, solange die Ladungsanzeige an der Leiterplatte leuchtet. Warten Sie mindestens 10 Minuten, nachdem die Anzeige erloschen ist, bevor Sie Wartungsarbeiten, etc. durchführen.
  - Das Gehãuse des Frequenzumrichter muss unbedingt geerdet werden. Die Erdungsmethode muss den gesetzlichen Bestimmungen des Landes entsprechen, in dem der Frequenzumrichter betrieben wird.
2. Bitte beachten Sie folgende Punkte, damit der Frequenzumrichter nicht beschãdigt wird:
  - Beachten Sie die technischen Daten des Frequenzumrichter.
  - Schliessen Sie geeignete Kabel an die Eingangs- und Ausgangsschlsse an.
  - Halten Sie die Lufteinlass- und Auslassöffnungen des Frequenzumrichter stets sauber und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
  - Beachten Sie stets die warnhinweise in diesem Bedienungshandbuch.
3. Dieser Frequenzumrichter sowie der von diesem angetriebene Motor können Gerãusche verursachen. Prüfen Sie das Stromversorgungssystem, den Aufstellungsort und die Verkabelung auf Eignung, bevor Sie das Gerãt aufstellen. Stellen Sie den Frequenzumrichter nicht in der Nãhe von Gerãten auf, die Hochfrequenzsignale verarbeiten, insbesondere nicht in der Nãhe von medizinischen Gerãten. Schliessen Sie diese Gerãte darüber hinaus an einen separaten Stromkreis an und treffen Sie geeignete Lãrmschutzmassnahmen.
4. Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen, wenn Sie den Frequenzumrichter für den Personentransport, z.B. in Aufzügen verwenden.



## Vorsichtsmaßnahmen

Hinweise zur Vermeidung von Verletzungen und für den sicheren Gebrauch dieses Geräts befinden sich auf dem Gerät und sind in diesem Bedienungshandbuch nachzulesen.

- Bitte lesen Sie dieses Bedienungshandbuch und die beiliegenden Unterlagen vor der Inbetriebnahme des Geräts, um die ordnungsgemäße Verwendung sicherzustellen. Machen Sie sich hinreichend mit dem Gerät vertraut, lesen Sie die Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Nachdem Sie das Handbuch gelesen haben, bewahren Sie es an einem leicht zugänglichen Ort auf.
- Die Sicherheitsmaßnahmen sind in diesem Handbuch mit **GEFAHR** und **ACHTUNG** gekennzeichnet.

**GEFAHR**

Wenn bei falscher Vorgehensweise eine gefährliche Situation entstehen kann, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.

**ACHTUNG**

Wenn bei falscher Vorgehensweise eine gefährliche Situation entstehen kann, die mittlere oder leichte Verletzungen oder körperliche Schäden zur Folge haben kann.

Bitte beachten Sie, dass einige mit **ACHTUNG** gekennzeichnete Punkte je nach Situation schwere Auswirkungen haben können. In jeden Fall handelt es sich um wichtige Informationen, die unbedingt beachtet werden müssen.

- Das Bedienungshandbuch basiert darauf, dass der Benutzer ein gewisses Grundverständnis von der Funktionsweise des Frequenzumrichters besitzt. Installation, Bedienung, Wartung und Inspektion des Geräts müssen durch eine fachlich qualifizierte Person erfolgen. Auch qualifiziertes Personal muss von Zeit zu Zeit geschult werden.

**Qualifiziert bedeutet, dass folgende Bedingungen erfüllt sein müssen :**

- Die Person hat das Bedienungshandbuch sorgfältig gelesen und verstanden.
- Die Person kennt sich mit Installation, Bedienung, Wartung und Inspektion des Geräts gut aus und erkennt mögliche Gefahren.
- Die Person ist mit Vorgängen im Zusammenhang mit Starten und Stoppen, Installation, Sperren und den Warnanzeigen vertraut und wurde für die Bedienung des Geräts und in Abhilfemaßnahmen bei Störungen geschult.
- Die Person wurde für die Wartung, Inspektion und Reparatur des Geräts geschult.
- Die Person wurde im Umgang mit Schutzeinrichtungen geschult, die die Sicherheit gewährleisten.

## 1. Transport und Installation

**ACHTUNG**

- Transportieren Sie das Gerät je nach Gewicht stets mit einer ausreichenden Anzahl von Personen. Die Nichtbeachtung kann Verletzungen zur Folge haben.
- Stellen Sie den Frequenzumrichter und Bremswiderstand auf nicht brennbarem Material auf. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von leicht entzündlichen Gegenständen auf. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Fassen Sie das Gerät beim Transport nicht an der vorderen Abdeckung an. Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen durch Herunterfallen des Geräts führen.
- Achten Sie darauf, dass keine leitenden Gegenstände, wie Schrauben oder Metallteile, sowie brennbares Material wie Öl in das Gerät gelangen. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Stellen Sie das Gerät an einem für das Gewicht des Geräts geeigneten Ort auf und beachten Sie die Hinweise im Bedienungshandbuch. Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen durch Herunterfallen des Geräts führen.
- Installieren und betreiben Sie keinen Frequenzumrichter, der beschädigt ist oder bei dem Teile fehlen. Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.
- Achten Sie darauf, dass die im Bedienungshandbuch genannten Anforderungen für den Installationsort erfüllt sind. Die Nichtbeachtung kann zu Störungen führen.



## 2. Verkabelung

### GEFAHR

- Schalten Sie die Stromversorgung des Geräts stets AUS, bevor Sie mit der Verkabelung beginnen.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Brandgefahr.
- Erden Sie das Gerät so, wie es den Normen des Landes entspricht, in dem der Frequenzumrichter betrieben wird.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Brandgefahr.
- Die Verkabelung muss stets durch qualifiziertes Fachpersonal vorgenommen werden.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Brandgefahr.
- Stellen Sie das Gerät in jedem Fall zuerst auf, bevor Sie mit der Verkabelung beginnen.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Verletzungsgefahr.
- Bauen Sie einen Sicherungsautomaten mit entsprechender Bemessung im Sicherungs- oder Verteilerkasten der Stromversorgung des Frequenzumrichters ein.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.

### ACHTUNG

- Schließen Sie keinen Netzstrom an die Ausgangsanschlüsse (U, V, W) an.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Brandgefahr.
- Stellen Sie sicher, dass die Nennspannung und Netzfrequenz der des Gerätes entsprechen.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr bzw. Brandgefahr.
- Versehen Sie den dynamischen Bremswiderstand mit elektrischer Entladung mit einem Überhitzungsschutz und unterbrechen Sie die Stromversorgung mit einem Fehlersignal.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr durch starke Überhitzung.
- Schließen Sie keinen Widerstand direkt an die GS-Anschlüsse (zwischen L+1, L+2 und L-) an.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Ziehen Sie die Schrauben der Anschlussklemmen mit dem vorgesehenen Drehmoment fest.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Schließen Sie die Ausgangsanschlüsse (U, V, W) richtig an.  
Durch falsches Anschließen kann sich der Motor rückwärts drehen und die Maschine beschädigt werden.

## 3. Bedienung

### GEFAHR

- Bringen Sie stets die vordere Abdeckung an, bevor Sie die Stromversorgung einschalten. Entfernen Sie die Abdeckung in keinem Fall, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die vordere Leiterplatte besitzt Bereiche, die Hochspannung führen.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.
- Berühren Sie die Schalter niemals mit nassen Händen.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.
- Berühren Sie niemals die Anschlüsse des Frequenzumrichters, solange dieser unter Spannung steht, auch wenn er nicht mehr in Betrieb ist.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.
- Bei einem Alarm kann die Wahl der Wiederholungsfunktion zu einem unerwarteten Neustart führen. Die Maschine kann bei eingeschalteter Stromversorgung plötzlich starten, wenn die automatische Startfunktion gewählt wird. Halten Sie Abstand von der Maschine.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.  
(Richten Sie die Maschine so ein, dass die Sicherheit gewährleistet ist, auch wenn die Maschine neu startet.)
- Die Maschine stoppt unter Umständen nicht, wenn bei gewählter Verzögerungsstopp-Funktion ein Stoppbefehl ausgegeben wird. Richten Sie eine separate Notfallabschaltung ein.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.
- Das Zurücksetzen eines Alarms nach Eingabe des Startsignals kann zu einem unerwarteten Neustart führen. Achten Sie stets darauf, dass das Startsignal auf AUS steht, bevor Sie den Alarm zurücksetzen.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.



| <b>ACHTUNG</b>  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Kühlkörper und Bremswiderstand erhitzen sich stark und dürfen niemals berührt werden.<br/>Bei Nichtbeachtung besteht Verbrennungsgefahr.</li><li>• Blockieren Sie die Lüftungsschlitze des Frequenzumrichters nicht.<br/>Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.</li><li>• Der Frequenzumrichter kann leicht von niedrigen auf hohe Drehzahlen umgestellt werden. Achten Sie daher darauf, dass der Betrieb des Geräts innerhalb des Toleranzbereichs für den Motor oder die Maschine liegt, bevor Sie Einstellungen vornehmen.<br/>Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.</li><li>• Richten Sie Haltebremsen ein, falls erforderlich. Ein Halten ist mit der Bremsfunktion des Frequenzumrichters nicht möglich.<br/>Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.</li><li>• Prüfen Sie die Funktion des Motors unabhängig von der Maschine, bevor Sie die Maschine starten.<br/>Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr oder die Gefahr eines Maschinenschadens durch unbeabsichtigte Bewegungen.</li><li>• Stellen Sie stets ein Notfallgerät auf, so dass die Maschine bei Auftreten eines Fehlers im Frequenzumrichter keinen Schaden nehmen kann.<br/>Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr oder die Gefahr eines Maschinenschadens.</li></ul> |

#### 4. Wartung, Inspektion und Teileaustausch

| <b>GEFAHR</b>   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Warten Sie stets mindestens 20 Minuten nach dem Ausschalten der Stromversorgung, bevor Sie mit Inspektionen beginnen. Achten Sie darauf, dass die Anzeigen im Bedienfeld erloschen sind, bevor Sie die vordere Abdeckung abnehmen.<br/>Nehmen Sie die vordere Abdeckung ab und achten Sie darauf, dass die LED-Anzeige „CHARGE“ (Ladung) am Gerät erloschen ist. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Spannung zwischen den Anschlüssen L+1 oder L+2 und L- nicht mehr als 15 V beträgt, bevor Sie Inspektionen vornehmen. (Überprüfen Sie dies mittels der LED-Anzeige „CHARGE“ (Ladung), falls das Gerät nicht über den Anschluss L- verfügt.)<br/>Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.</li><li>• Wartungsarbeiten, Inspektionen und der Austausch von Teilen müssen von einer dafür qualifizierten Person durchgeführt werden.<br/>(Nehmen Sie alle Metallgegenstände wie Uhren, Armbänder, etc. ab, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.)<br/>(Verwenden Sie stets isolierte Messwerkzeuge.)<br/>Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags und Verletzungsgefahr.</li><li>• Schalten Sie die Stromversorgung stets AUS, bevor Sie den Motor bzw. die Maschine prüfen. Der Motoranschluss steht unter Spannung, auch wenn der Motor steht.<br/>Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Verletzungsgefahr.</li><li>• Verwenden Sie nur die für das Gerät bestimmten Ersatzteile.<br/>Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.</li></ul> |

| <b>ACHTUNG</b>  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Reinigen Sie den Frequenzumrichter ggf. mit einem Staubsauger. Verwenden Sie keine organischen Lösungsmittel.<br/>Bei Nichtbeachtung kann das Gerät beschädigt werden und es besteht Brandgefahr.</li></ul> |

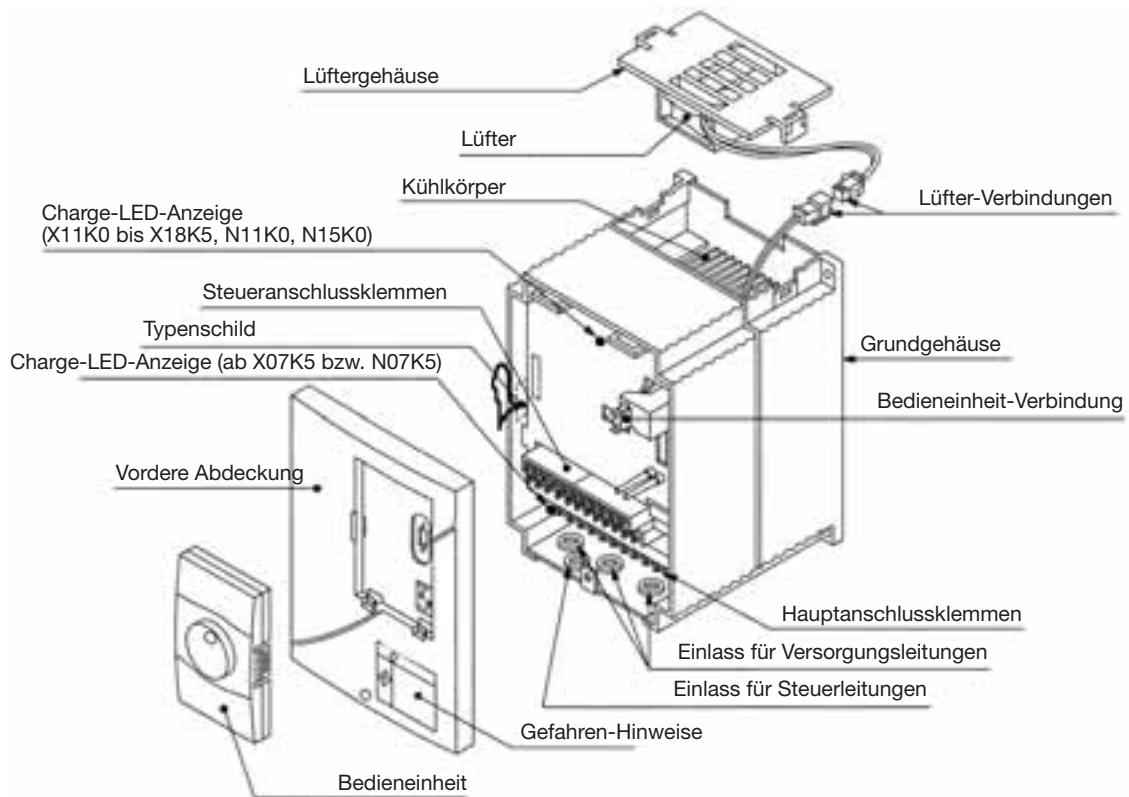
#### 5. Verschiedenes

| <b>GEFAHR</b>   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Modifizieren Sie das Gerät in keinem Fall.<br/>Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Verletzungsgefahr.</li></ul> |

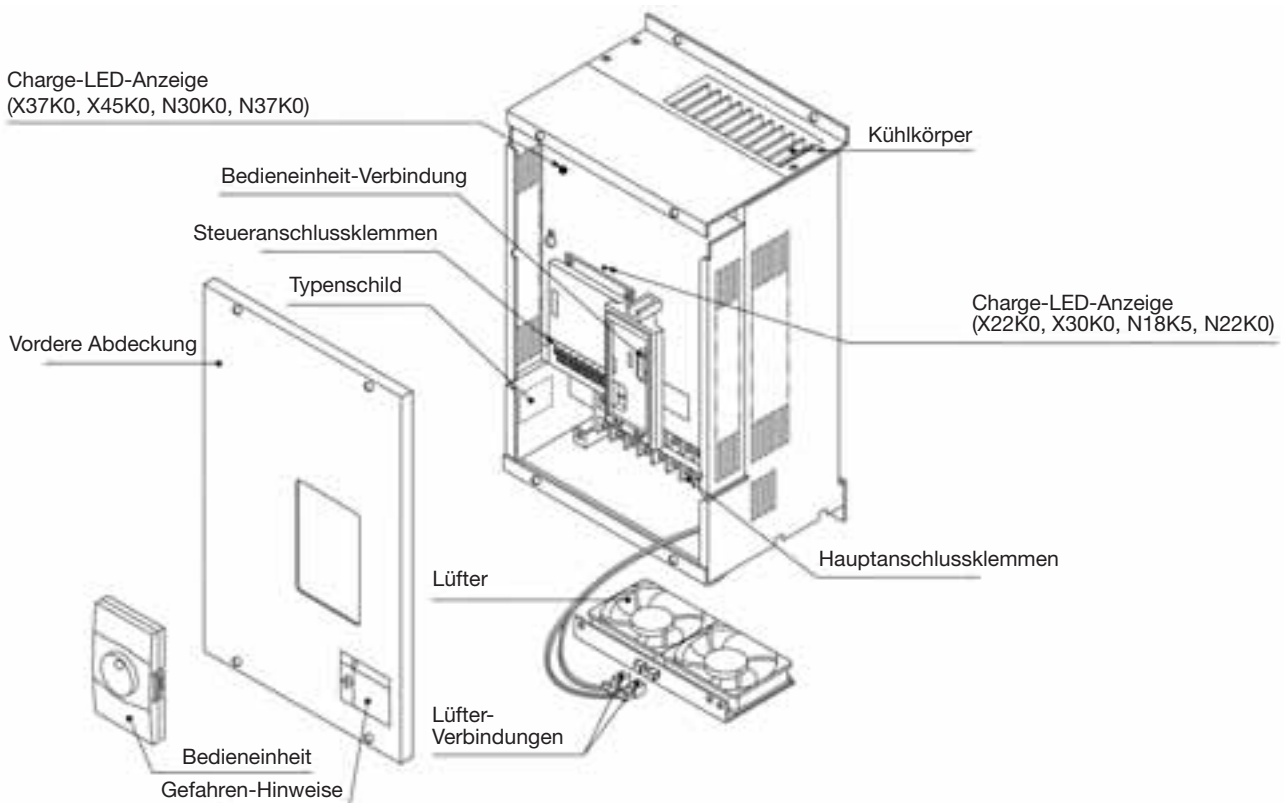
| <b>ACHTUNG</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Entsorgen Sie das Gerät als Industrieabfall.</li></ul> |

## Bezeichnungen der einzelnen Teile

**Für U2KN15K0S, U2KX18K5S und kleinere Modelle**



**Für U2KN18K5S, U2KX22K0S und größere Modelle**



## 1. Kontrolle nach Lieferung oder Lagerung

### 1.1. Kontrolle nach Lieferung oder Lagerung

- 1) Nehmen Sie den Frequenzumrichter aus der Verpackung und überprüfen Sie, ob die Leistungsangaben auf dem Typenschild mit dem bestellten Gerät übereinstimmen. Das Typenschild befindet sich an der linken Seite des Geräts.
- 2) Prüfen Sie, ob das Gerät irgendwelche Schäden aufweist.
- 3) Falls der Frequenzumrichter nach dem Kauf nicht direkt in Betrieb genommen wird, lagern Sie ihn in der Verpackung an einem trockenen und erschütterungsfreien Ort.
- 4) Nehmen Sie am Frequenzumrichter vor Inbetriebnahme eine Sichtprüfung vor, nachdem er länger gelagert wurde. (Siehe Kapitel 8-1.)

### 1.2. Leistungsangaben auf dem Typenschild und Katalognummern

- 1) Das Typenschild enthält folgende Angaben:



#### ACHTUNG

**CT:** Wert für Standardanwendungen (Konstantes Drehmoment)

**VT:** Wert für Lüfter und Pumpen (Variables Drehmoment)

**CT/VT-Einstellungen sind in Kapitel 6-6 beschrieben.**

- 2) Der Gerätetyp wird wie folgt dargestellt (siehe Beispiel oben):

U2K X02K2 S

#### Netzspannung und Kapazität

NxxKx: 200-V-Serie

XxxKx: 400-V-Serie

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4-1.

#### Angaben zu Hauptstromkreisoptionen

S: Standard (Wechselstromversorgung)

D: Gleichstromversorgung

siehe Kapitel 7 (Hauptstromkreisoptionen)

Das Gerät VAT2000 kann über verschiedene optionale Plug-in-Schnittstellenkarten gesteuert werden. Siehe Kapitel 7 (Leiterplatten-Optionen).

## 2. Installation und Verkabelung

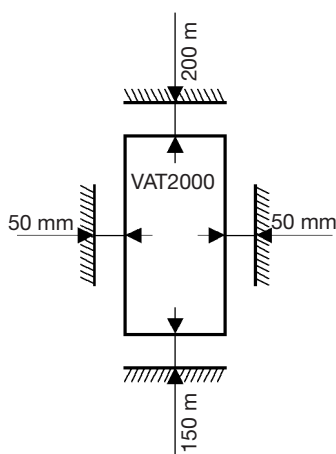
### ACHTUNG

- Transportieren Sie das Gerät je nach Gewicht stets mit einer ausreichenden Anzahl von Personen.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.
- Stellen Sie den Frequenzumrichter, die Bremseinheit und den Bremswiderstand sowie andere Peripheriegeräte auf nicht brennbarem Material auf.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von leicht entzündlichen Gegenständen auf.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Fassen Sie das Gerät beim Transport nicht an der vorderen Abdeckung an.  
Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen durch Herunterfallen des Geräts führen.
- Achten Sie darauf, dass keine leitenden Gegenstände, wie Schrauben oder Metallteile, sowie brennbares Material, wie Öl, in das Gerät gelangen.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Stellen Sie das Gerät an einem für das Gewicht des Geräts geeigneten Ort auf und beachten Sie die Hinweise im Bedienungshandbuch.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.
- Installieren und betreiben Sie keinen Frequenzumrichter, der beschädigt ist oder bei dem Teile fehlen.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.
- Achten Sie darauf, dass die im Bedienungshandbuch genannten Anforderungen für den Installationsort erfüllt sind.  
Die Nichtbeachtung kann zu Störungen führen.

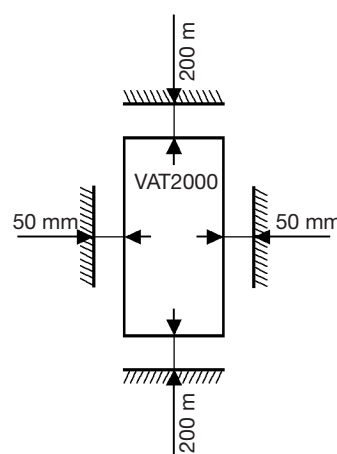
### 2.1. Installationsumgebung

Beachten Sie beim Aufstellen des Frequenzumrichters folgende Punkte:

- 1) Stellen Sie den Frequenzumrichter vertikal auf, so dass die Kabeldurchgänge nach unten zeigen.
- 2) Achten Sie darauf, dass die Umgebungstemperatur zwischen  $-10^{\circ}\text{C}$  und  $50^{\circ}\text{C}$  liegt.
- 3) Stellen Sie das Gerät nicht in folgenden Umgebungen auf:
  - Orte, die direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind
  - Orte, die Ölnebel, Staub, Baumwollfasern oder Salzwinden ausgesetzt sind
  - Orte mit ätzenden oder explosiven Gasen oder hoher Luftfeuchtigkeit
  - Orte in der Nähe von Vibrationsquellen, wie z.B. Hammerwerke oder Pressen
  - Orte aus entzündlichem Material, wie Holz, oder Orte, die nicht hitzebeständig sind.
- 4) Sorgen Sie für einen ausreichenden Freiraum zur Belüftung um den Frequenzumrichter.



Für N15K0, X18K5 und kleinere Modelle



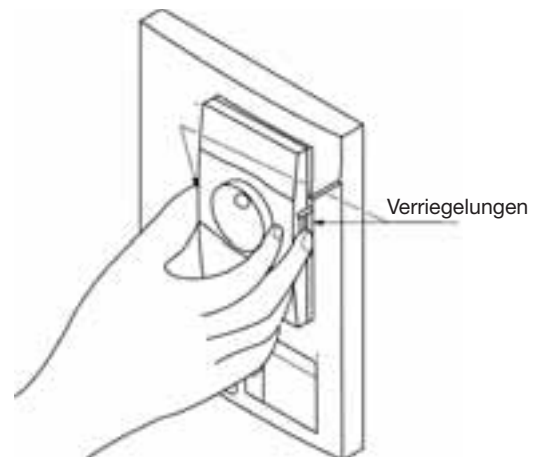
Für N18K5, X22K0 und größere Modelle

## 2.2. Installation

Für die Installation und Verkabelung bei N15K0, H18K5 und kleineren Antrieben und die Verkabelung bei N18K5, X22K0 und größeren Antrieben muss die vordere Abdeckung abgebaut werden.

Nehmen Sie stets die Bedieneinheit vom Gerät ab, bevor Sie die vordere Abdeckung abbauen. Wenn die vordere Abdeckung abgebaut wird, ohne die Bedieneinheit abzunehmen, kann die Bedieneinheit vom Gerät abfallen und beschädigt werden. Nehmen Sie die Bedieneinheit ab, indem Sie die linke und rechte Verriegelung nach innen drücken und die Einheit wie auf der rechten Seite gezeigt abziehen.

Bringen Sie die vordere Abdeckung und dann die Bedieneinheit wieder an, wenn die Installations- und Verkabelungsarbeiten abgeschlossen sind. Achten Sie darauf, dass die Verriegelungen links und rechts an der Bedieneinheit richtig einrasten.



### N15K0, X18K5 und kleiner

Befestigen Sie den VAT2000 an allen vier Ecken. Die unteren beiden Montagebohrungen sind gekerbt. Nehmen Sie die vordere Abdeckung ab, und nehmen Sie die Anschlüsse an den Hauptstromkreis und an der Anschlussleiste vor.

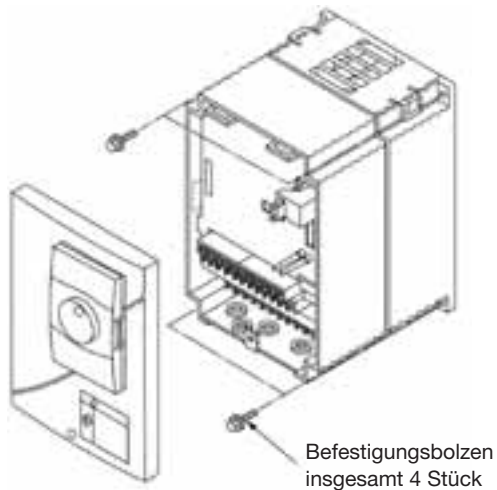


Abb. 2.2

### N18K5, X22K0 und größer

Befestigen Sie den VAT2000 an allen vier Ecken. Die unteren beiden Montagebohrungen sind gekerbt. Diese Gestelle wiegen über 25 kg und sollten daher von zwei Personen installiert werden.

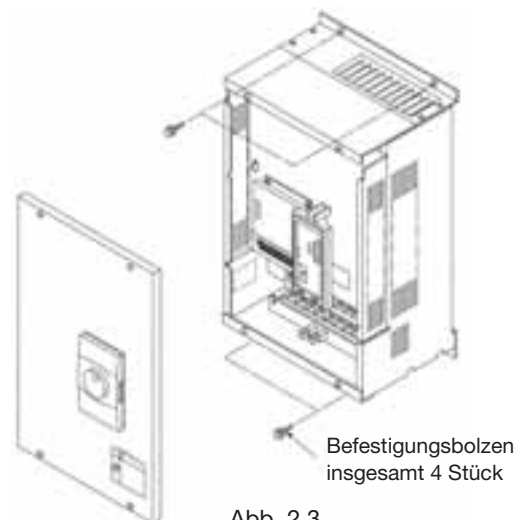


Abb. 2.3

## 2.3. Stromversorgung und Motorverkabelung

### GEFAHR

- Schalten Sie die Stromversorgung für das Gerät stets aus, bevor Sie mit der Verkabelung beginnen. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Brandgefahr.
- Erden Sie das Gerät so, wie es den Normen des Landes entspricht, in dem der Frequenzumrichter betrieben wird. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Brandgefahr.
- Die Verkabelung muss stets durch qualifiziertes Fachpersonal vorgenommen werden. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Brandgefahr.
- Stellen Sie das Gerät in jedem Fall zuerst auf, bevor Sie mit der Verkabelung beginnen. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags bzw. Verletzungsgefahr.
- Bauen Sie einen Sicherungsautomaten oder Sicherungen mit entsprechender Kapazität im Sicherungs- oder Verteilerkasten der Stromversorgung des Frequenzumrichters ein. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr

**ACHTUNG**

- Schließen Sie keinen Netzstrom an die Ausgangsanschlüsse (U, V, W) an.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungs- bzw. Brandgefahr.
- Stellen Sie sicher, dass die Nennspannung und Netzfrequenz der des Gerätes entsprechen.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr bzw. Brandgefahr.
- Versehen Sie den dynamischen Bremswiderstand mit einem Überhitzungsschutz und unterbrechen Sie die Stromversorgung mit einem Fehlersignal.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr durch starke Überhitzung.
- Schließen Sie keinen Widerstand direkt an die GS-Anschlüsse (zwischen L+1, L+2 und L-) an.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Ziehen Sie die Schrauben der Anschlussklemmen mit dem vorgesehenen Drehmoment fest.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Schließen Sie die Ausgangsanschlüsse (U, V, W) richtig an.  
Durch falsches Anschließen kann sich der Motor rückwärts drehen und die Maschine beschädigt werden.

Beachten Sie Abb. 2-4 und nehmen Sie die Verkabelung der Hauptstromkreise für Stromversorgung, Motor, etc. an.  
Beachten Sie bei der Verkabelung stets folgende Vorsichtsmaßnahmen.

**ACHTUNG**

Es besteht Stromschlaggefahr.

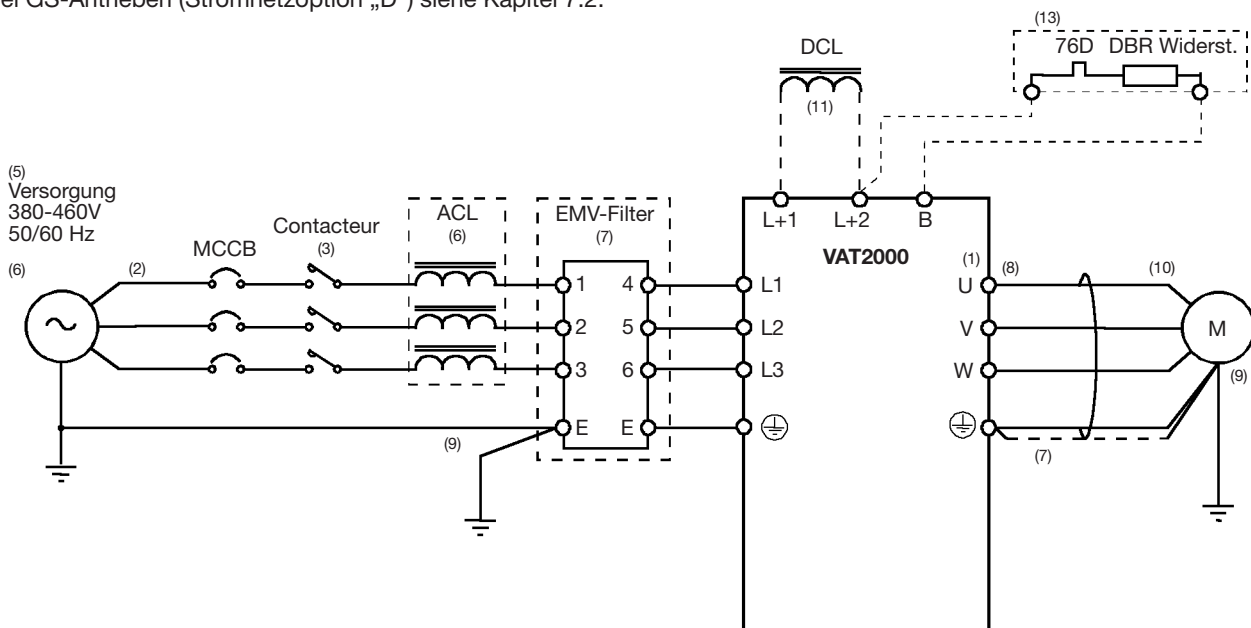
Das Modell VAT2000 verfügt über einen eingebauten Elektrolytkondensator, so dass noch eine Spannung verbleibt, nachdem der Frequenzumrichter ausgeschaltet wurde. Beachten Sie stets folgende Wartezeiten, bevor Sie Verkabelungsarbeiten durchführen.

- Warten Sie nach dem Ausschalten mindestens 20 Minuten, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen. Achten Sie darauf, dass die Anzeigen im Bedienfeld erloschen sind, bevor Sie die Abdeckung abnehmen.
- Nehmen Sie die Abdeckung ab und achten Sie darauf, dass die LED-Anzeige „Charge“ (Ladung) an folgender Position erloschen ist. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Spannung zwischen den Anschlüssen L+1 oder L+2 und L- nicht mehr als 15 V beträgt, bevor Sie Inspektionen vornehmen. (Überprüfen Sie dies mittels der LED-Anzeige „CHARGE“ (Ladung), falls das Gerät nicht über den Anschluss L- verfügt.)

**Verkabelung des Hauptstromkreises**

a) N07K5S, X07K5S und kleinere Geräte

Bei GS-Antrieben (Stromnetzooption „D“) siehe Kapitel 7.2.



**b) N11K0S, X11K0S und größere Geräte**

Bei GS-Antrieben (Stromnetzoption „D“) siehe Kapitel 7-2.


**c) U2KX45K5S und größere Bauarten.**

Bei: GS-Antrieben (Stromnetzoption „D“), siehe Kapitel 7.2.

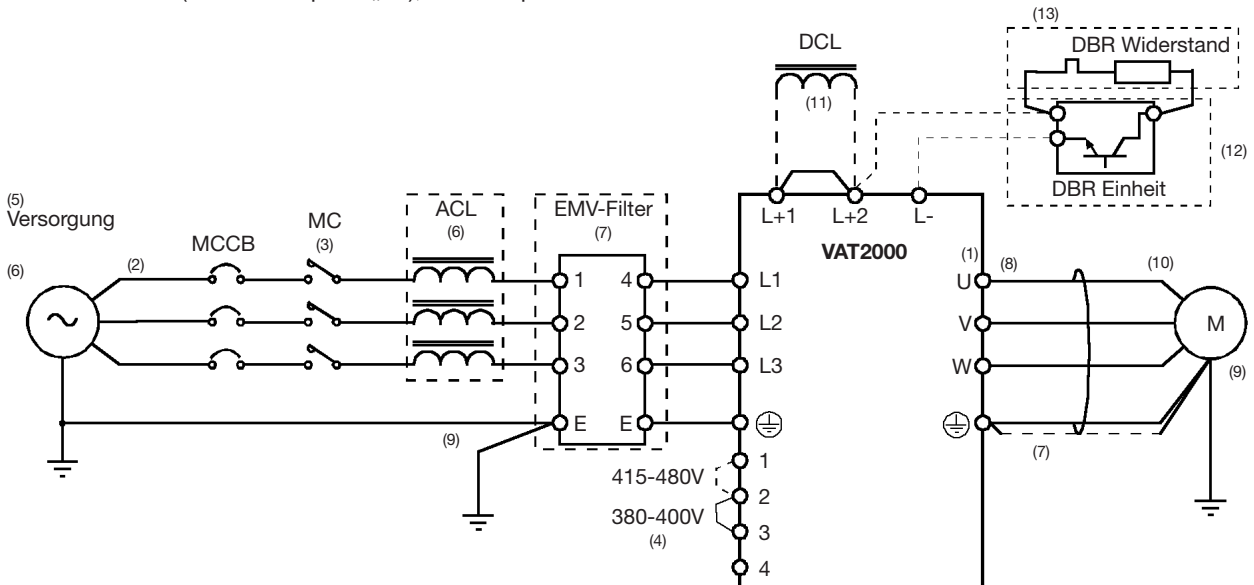


Abb. 2.4 Beispiel für den Anschluss des Hauptstromkreises

**(1) Frequenzumrichter Eingangs-/Ausgangsanschlüsse**


Die Eingangsanschlüsse des Frequenzumrichters sind mit L1, L2 und L3 gekennzeichnet. Die Ausgangsanschlüsse zum Motor sind mit U, V und W gekennzeichnet. Legen Sie keine Netzspannung an die Anschlüsse U, V und W an. Eine unsachgemäße Verkabelung kann Schäden am Frequenzumrichter oder Brände herbeiführen.

**(2) Kabelabmessungen**

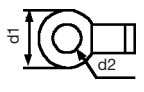
Verwenden Sie für die Verkabelung des Hauptstromkreises (Abb. 2-4) die in Tabelle 2-1 empfohlenen Kabel und beachten Sie den Kabelquerschnitt, den Kabelschuh und das Anzugsdrehmoment. Das laut Tabelle 2-1 geeignete Kabel gilt für Nennleistungen mit konstantem Drehmoment; bei variablem Drehmoment wählen Sie das Kabel für die nächsthöhere Nennleistung in der Spalte rechts daneben.

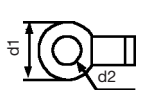
**Beispiel:** Für den Antrieb X45K0 mit variablem Drehmoment gehen Sie in die Spalte für den Antrieb N30K0 (für N30K0 mit variablem Drehmoment gehen Sie in die Spalte N37K0)

**Tabelle 2-1 Erforderliche Kabelquerschnitte und -anschlüsse**
**a) Verkabelung für Stromversorgung und Motor (L1, L2, L3, U, V, W, L+1, L+2, L\*bzw. B)**

| Frequenzumrichter typ VAT2000   | 200V-Serie      | ~02K2 | 04K0         | 05K5 | 07K5 |      | 11K0 | 15K0 |      | 18K5<br>22K0 | 30K0 | 37K0 |
|---|-----------------|-------|--------------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|
|   | 400V-Serie      | ~04K0 | 05K5<br>07K5 | 11K0 | 15K0 | 18K5 | 22K0 |      | 30K0 | 37K0<br>45K0 |      |      |
| Erforderlicher Kabelquerschnitt   | mm <sup>2</sup> | 2.5   | 4            | 6.3  | 8    | 16   |      | 25   |      | 35           | 60   | 100  |
|   | AWG             | 14    | 12           | 10   | 8    | 6    |      | 4    |      | 2            | 1/0  | 4/0  |
| Kabelschuh (mm), max.<br> | d1              | 8.5   | 9.5          | 12   |      | 16.5 |      | 22   |      | 28.5         |      |      |
|   | d2              | 4.3   |              | 5.3  |      | 6.4  |      | 8.4  |      | 10.5         |      |      |
| Anschlussschraube   |                 | M4    |              | M5   |      | M6   |      | M8   |      | M10          |      |      |
| Anzugsdrehmoment [Nm]   |                 | 1.2   |              | 2    |      | 4.5  |      | 9    |      | 18           |      |      |

**b) Verkabelung des dynamischen Bremswiderstands (N07K5, X07K5 und kleiner L+2, B) (N11K0, X11K0 und größer L+2, L\*)**

|   |                 |       |              |      |      |      |      |      |              |              |      |
|---|-----------------|-------|--------------|------|------|------|------|------|--------------|--------------|------|
| Frequenzumrichter typ VAT2000   | 200V-Serie      | ~02K2 | 04K0         | 05K5 | 07K5 |      | 11K0 | 15K0 | 18K5<br>22K0 | 30K0         | 37K0 |
|   | 400V-Serie      | ~04K0 | 05K5<br>07K5 | 11K0 | 15K0 | 18K5 |      | 22K0 | 30K0         | 37K0<br>45K0 |      |
| Erforderlicher Kabelquerschnitt   | mm <sup>2</sup> | 2.5   |              |      |      |      |      | 4    | 6.3          | 16           |      |
| Kabelschuh (mm) max.<br> | d1              | 8.5   |              | 9.5  |      | 12   |      | 15   |              | 28.5         |      |
|   | d2              | 4.3   |              | 5.3  |      | 6.4  |      | 8.4  |              | 10.5         |      |
| Anschlussschraube   |                 | M4    |              | M5   |      | M6   |      | M8   |              | M10          |      |
| Anzugsdrehmoment [Nm]   |                 | 1.2   |              | 2    |      | 4.5  |      | 9    |              | 18           |      |

|   |                 |              |              |              |      |              |
|---|-----------------|--------------|--------------|--------------|------|--------------|
| Frequenzumrichter typ VAT2000   | 400V-Serie      | 55K0<br>75K0 | 90K0<br>110K | 123K<br>160K | 200K | 250K<br>315K |
| Erforderlicher Kabelquerschnitt   | mm <sup>2</sup> | 16           |              |              | 25   |              |
| Kabelschuh (mm) max.<br> | d1              | 16           |              |              | 30   |              |
|   | d2              | 10,5         |              |              | 17   |              |
| Anschlussschraube   |                 | M10          |              |              | M16  |              |
| Anzugsdrehmoment [Nm]   |                 | 28,9         |              |              | 125  |              |

**(3) Absicherung des Frequenzumrichters**

Bauen Sie einen Sicherungsautomaten oder eine Sicherung an der Netzstromversorgung des Frequenzumrichters ein. Sehen Sie in Tabelle 7-2 nach und wählen Sie den geeigneten Sicherungsautomaten oder Sicherungen aus. Die UL-Bestimmungen werden nur bei Verwendung der richtigen Sicherung erfüllt.

**(4) Nennspannung für Stromversorgung von Zusatzgeräten**

Bei der 400V-Serie (X00K4 bis X45K0) schließen Sie eine Kabelbrücke am Klemmenblock je nach Nennspannung der Stromversorgung wie folgt an :

Bei 380 bis 400 V brücken Sie 2-3 (werkseitige Einstellung)

Bei 415 bis 460 V brücken Sie 1-2.

**(5) Angaben zur Spannung und Frequenz der Stromversorgung**

Diese finden Sie in Anhang 1. Richten Sie eine für das Gerät geeignete Stromversorgung ein.

**(6) Kapazität der Stromversorgung**

Achten Sie darauf, dass die Kapazität des Transformators für die Stromversorgung des Frequenzumrichters innerhalb des folgenden Bereichs liegt. (Bei Transformatoren mit 4% Impedanz)

Konstantes Drehmoment: 500 kVA oder darunter

Variables Drehmoment: höchstens 10-fache Kapazität der Frequenzumrichterkapazität

Falls die oben genannten Werte überschritten werden, installieren Sie eine WS-Drosselspule an der Eingangsseite des Frequenzumrichters oder eine GS-Drosselspule in der GS-Stufe. (Siehe Kapitel 7-5.)

**(7) Schutzmaßnahmen gegen Rauschen**

Der Frequenzumrichter erzeugt hochfrequentes elektromagnetisches Rauschen. Daher werden folgende Schutzmaßnahmen empfohlen. Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen (Erfüllung der CE-Norm) sind diese Maßnahmen vorgeschrieben.

- a) Setzen Sie einen Rauschfilter an der Eingangsseite des Frequenzumrichters ein. Sehen Sie in Tabelle 7-2 nach und wählen Sie den geeigneten Rauschfilter aus.
- b) Die Kabellänge zwischen Rauschfilter und Frequenzumrichter darf bei den Ausführungen N00K4 bis N22K0 und X00K4 bis X30K0 höchstens 30 cm und bei den Ausführungen N30K0 bis N37K0 und X37K0 bis X45K0 höchstens 50 cm betragen.
- c) Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für die Verkabelung von Frequenzumrichter und Motor und verbinden Sie die Abschirmung mit der Anschlussklemme des Frequenzumrichters sowie mit dem Masseanschluss des Motors.
- d) Wenn die Kabel des Steuerstromkreises und des Hauptstromkreises parallel verlegt werden, halten Sie einen Abstand von mindestens 30 cm ein oder schirmen Sie die Kabel durch Kabelrohre aus Metall ab. Falls sich die Kabel des Steuerstromkreises und des Hauptstromkreises kreuzen, achten Sie darauf, dass die Kreuzung im rechten Winkel erfolgt.

**(8) Frequenzumrichteranschluss**

- a) Bauen Sie an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters keinen Kondensator zur Verbesserung des Leistungsfaktors ein.
- b) Beim Einbau eines magnetischen Schaltschützes an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters richten Sie eine Folgeschaltung ein, so dass sich der magnetische Schaltschütz nach dem Abschalten des Frequenzumrichters öffnet und schließt.

**(9) Erdung**

Schließen Sie den Masseanschluss des Frequenzumrichters stets an. Die Erdung muss den Bestimmungen des Landes entsprechen, in dem der Frequenzumrichter betrieben wird.

**(10) Spannungsspitzen am Frequenzumrichteranschluss (Bei 400 V-Serie)**

Die motorseitigen Spannungsspitzen erhöhen sich mit zunehmender Kabellänge. Falls die Kabellänge zwischen Motor und Antrieb 30 m übersteigt, schließen Sie am Frequenzumrichteranschluss einen gesonderten Überspannungsschutz an.

**(11) DCL**

Schließen Sie L+1 und L+2 stets kurz, wenn Sie die DCL (Drosselspule) nicht verwenden. (Werkseitige Einstellung)

Schließen Sie die optionale DCL ggf. an L+1 und L+2 an.

Drillen Sie die Kabel zur DCL und achten Sie darauf, dass die Kabellänge 5 m nicht überschreitet.

**(12) DBR-Einheit**

Zum Anschließen der optionalen DBR-Einheit (dynamischer Bremswiderstand) folgen Sie Abb. 2-4 (2) und verbinden Sie L+2 und L- bei den Ausführungen 011L, 011H und höher.

Die DBR-Einheit und der Frequenzumrichter werden beschädigt, wenn der Anschluss nicht ordnungsgemäß erfolgt.

Drillen Sie die Kabel zur DBR-Einheit und achten Sie darauf, dass die Kabellänge 3 m nicht überschreitet.

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 7-4.

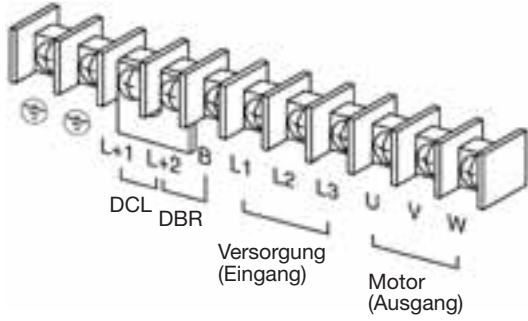
**(13) DRB-Schutz**

Bei Einsatz der optionalen DBR-Einheit (dynamischer Bremswiderstand) verwenden Sie das Überlastungsschutz-relais der DBR-Einheit oder bauen Sie ein Wärmeschutzrelais (76D) zum Schutz des DBR-Widerstands und des Frequenzumrichters ein. Richten Sie eine Folgeschaltung ein, um den magnetischen Schaltschütz (MC) an der Eingangsseite des Frequenzumrichters abzuschalten, oder lösen Sie den Sicherungsautomaten (MCCB) mit einer Magnetspule über den Kontakt des Überlastungsschutzrelais der DBR-Einheit oder des Wärmeschutzrelais (76D) aus.

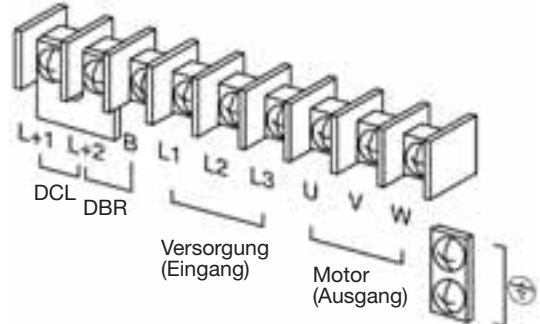
**(14) Schaltschützpulen**

Bauen Sie einen Überspannungsschutz am magnetischen Schaltschütz oder an den Relaispulen ein, die sich nahe am Frequenzumrichter befinden.

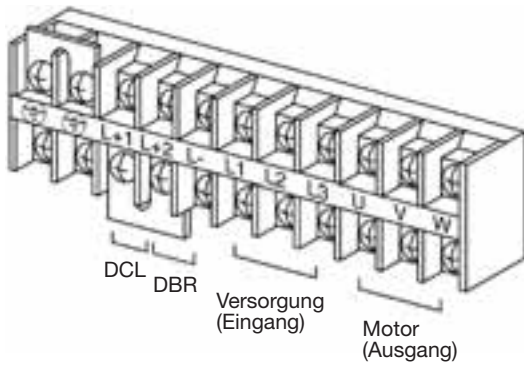
(a) U2KN00K4S - U2KN04K0S  
U2KX00K4S - U2KX04K0S



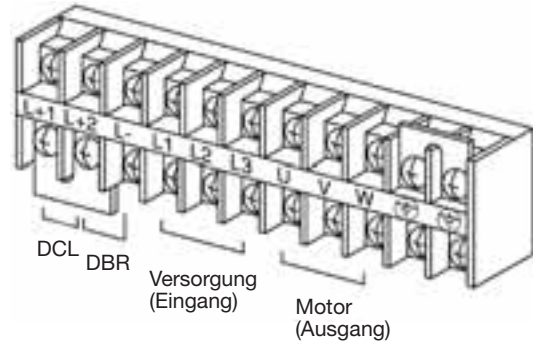
(b) U2KN05K5S - U2KN07K5S  
U2KX05K5S - U2KX07K5S



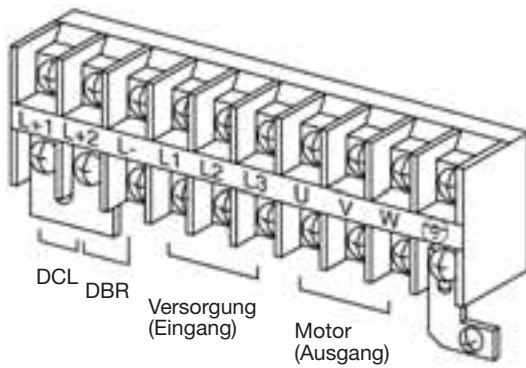
(c) U2KN11K0S - U2KN15K0S  
U2KX11K0S - U2KX18K0S

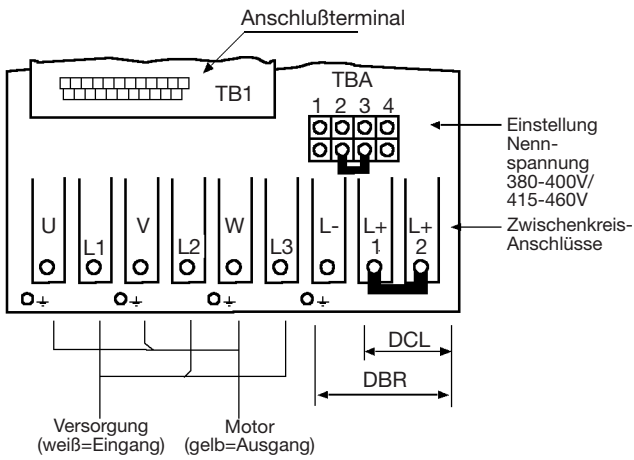
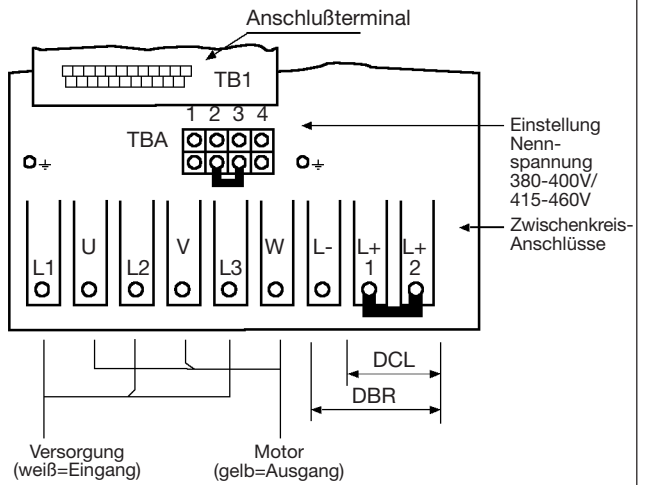
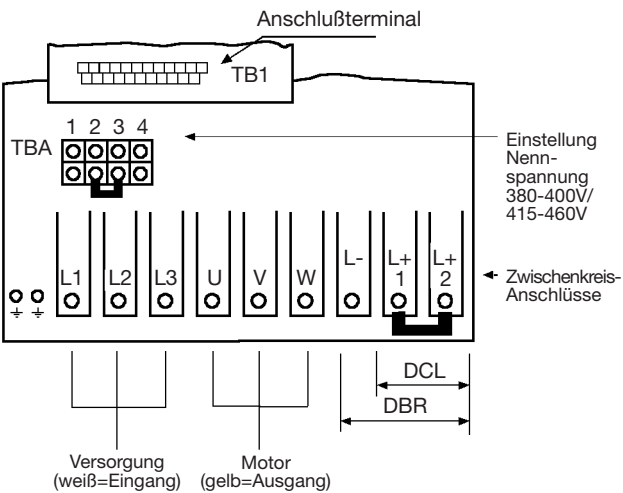
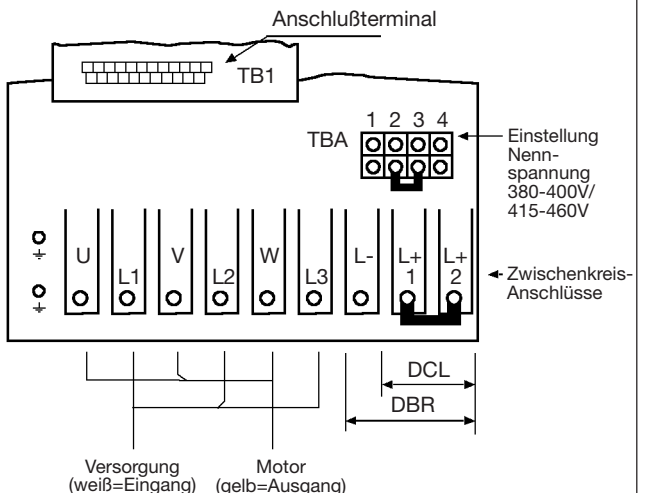


(d) U2KX22K0S



(e) U2KN00K4S - U2KN04K0S  
U2KX00K4S - U2KX04K0S



**(f) U2KX55K0S, U2KX75K0S, U2KX90K0S, U2KX110KS**

**(g) U2KX132KS, U2KX160KS**

**(h) U2KX200KS**

**(i) U2KX250KS, U2KX300KS**


## 2.4. Anschluss der Steuersignale

- 1) Trennen Sie den Hauptstromkreis (zu den Anschlüssen L1, L2, L3, L+1, L+2, L- bzw. B, U, V, W) von den übrigen Antriebskabeln und Netzkabeln.
- 2) Verwenden Sie ein Kabel mit einem Leiterquerschnitt von 0,25 bis 0,75 mm<sup>2</sup> für den Anschluss des Steuerstromkreises. Das Anzugsdrehmoment muss 0,6 Nm betragen.
- 3) Verwenden Sie zum Verkabeln der Analogsignale (wie z.B. Stellsignale und Anzeige) ein verdrehtes Doppelkabel oder ein abgeschirmtes verdrehtes Doppelkabel. (Abb. 2-6.) Schließen Sie das abgeschirmte Kabel an den TB2 COM-Anschluss des VAT2000 an. Das Kabellänge darf höchstens 30 m betragen.
- 4) Der analoge Ausgang dient nur zu Anzeigezwecken, z.B. für den Drehzahlmesser und den Amperemeter. Er kann nicht für Steuersignale, wie die Rückkopplungssteuerung, verwendet werden.
- 5) Die Länge des Kabels am Sequenz-Eingangs-/Ausgangskontakt darf höchstens 50 m lang sein.
- 6) Der Sequenz-Eingang (digitale I/O-Signale) kann durch den kurzen Pin (W1) für die Sink Logic- oder Source Logic-Methode umgestellt werden. Siehe Tabelle 5-2.
- 7) Beachten Sie die Vorsichtsmaßnahmen in „Tabelle 5-2 Steuereingangs-/ausgangsstromkreis“.
- 8) Ein Beispiel für den Anschluss des Steuerstromkreises wird in Abb. 2-6 gezeigt.
- 9) Die Anordnung der Anschlüsse an der Klemmleiste des Steuerstromkreises wird in Abb. 2-7 gezeigt, die Funktionen sind Tabelle 5-1 zu entnehmen. Anschlüsse mit demselben Anschlussymbol sind intern verbunden.
- 10) Überprüfen Sie die Verkabelung nochmals, nachdem diese vorgenommen wurde. Testen Sie Steueranschlüsse nicht mit einem Leitungsprüfer oder Summer.

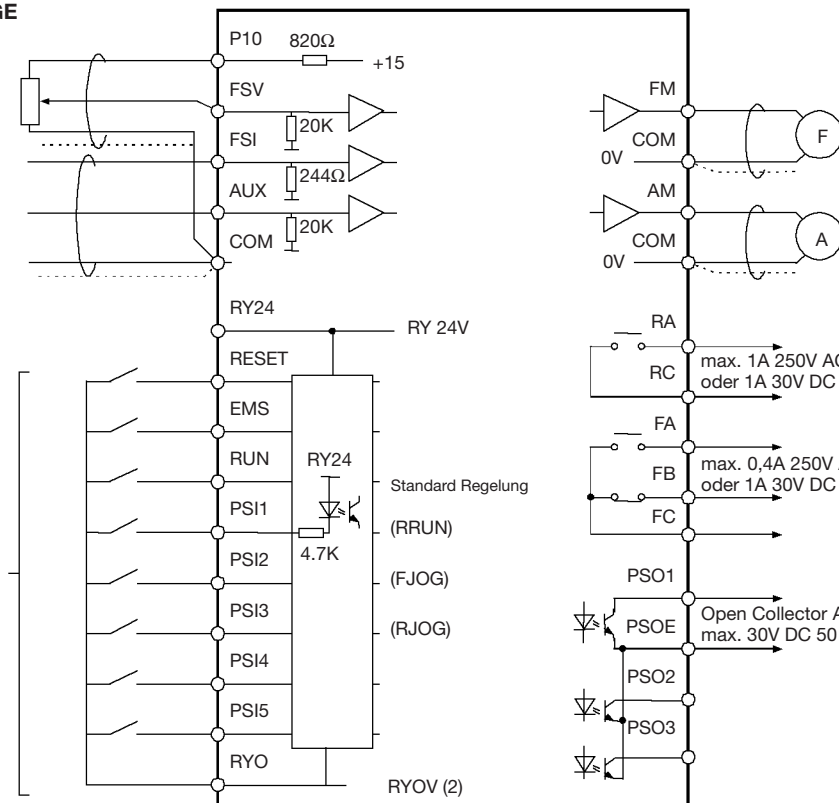
### ANALOGE EINGÄNGE

Frequenzvorgabe (Spannung)  
2K $\Omega$ , 2W

Frequenzvorgabe (Strom)

AUX Vorgabe (DC  $\pm$ 10V)

Masse



Spannungs-  
ausgang  
(0-10V)  
Belastung  
max. 1mA

zur Einhaltung  
der UL bei  
30VAC/DC oder  
geringer betreiben

### DIGITALE EINGÄNGE

Potentialfreie  
Eingänge  
(5mA je Signal)

1. Die drei COM-Anschlüsse sind intern verbunden.
2. Es dürfen keine Anschlüsse zwischen RY0 und COM hergestellt werden, da dieser Bereich isoliert ist.
3. Dieses Diagramm ist ein Beispiel für einen Sink Logic-Anschluss. (Siehe Tabelle 5-2.)

Fig. 2-6

- Steueranschlüsse (Die Klemmleiste ist in zwei Reihen angelegt.)

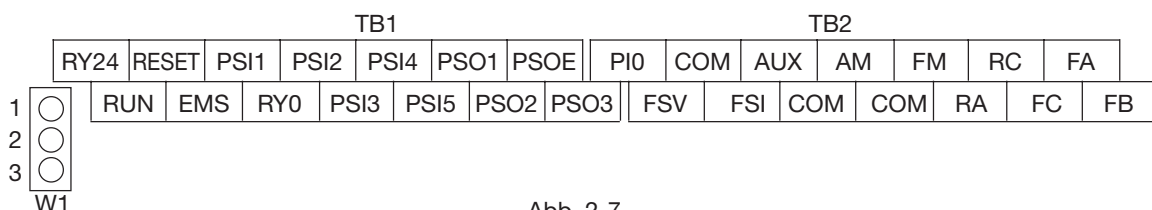


Abb. 2-7



### 3. Testbetrieb und Einstellung

#### GEFAHR

- Bringen Sie stets die vordere Abdeckung an, bevor Sie die Stromversorgung einschalten. Entfernen Sie die Abdeckung in keinem Fall, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die vordere Leiterplatte besitzt Bereiche, die Hochspannung führen.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.
- Berühren Sie die Schalter niemals mit nassen Händen.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.
- Berühren Sie niemals die Anschlüsse des Frequenzumrichters, solange dieser unter Spannung steht, auch wenn er nicht mehr in Betrieb ist.  
Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.
- Bei einer Störung kann die Wahl der Wiederholungsfunktion zu einem unerwarteten Neustart führen. Die Maschine kann bei eingeschalteter Stromversorgung plötzlich starten, wenn die automatische Startfunktion gewählt wird. Gehen Sie nicht in die Nähe der Maschine.  
(Richten Sie die Maschine so ein, dass die Sicherheit gewährleistet ist, auch wenn die Maschine neu startet.)  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.
- Die Maschine stoppt unter Umständen nicht, wenn bei gewählter Verzögerungsstopp-Funktion ein Stoppbefehl ausgegeben wird, und die Funktion zur Begrenzung von Überspannung/Überstrom aktiviert ist. Richten Sie eine separate Notfallabschaltung ein.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.
- Wenn das Gerät nach einer Störung zurückgesetzt wird, während die Betriebsanzeige Eingang anzeigt, kann dies zu einem unerwarteten Neustart führen. Achten Sie stets darauf, dass das Startsignal auf AUS steht, bevor Sie den Alarm zurücksetzen.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.

#### ACHTUNG

- Kühlkörper und Widerstand erhitzen sich stark und dürfen niemals berührt werden.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verbrennungsgefahr.
- Blockieren Sie die Lüftungsschlitze des Frequenzumrichters nicht.  
Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.
- Der Frequenzumrichter kann leicht von niedrigen auf hohe Drehzahlen umgestellt werden. Achten Sie daher darauf, dass der Betrieb des Geräts innerhalb des Toleranzbereichs für den Motor oder die Maschine liegt, bevor Sie Einstellungen vornehmen.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.
- Richten Sie Haltebremsen ein, falls erforderlich. Ein Halten ist mit der Bremsfunktion des Frequenzumrichters nicht möglich.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr.
- Prüfen Sie die Funktion des Motors unabhängig von der Maschine, bevor Sie die Maschine starten.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr oder die Gefahr eines Maschinenschadens durch unbeabsichtigte Bewegungen.  
Richten Sie stets eine Notfallabschaltung ein, so dass die Maschine bei Auftreten eines Fehlers im Frequenzumrichter keinen Schaden nehmen kann.  
Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr, die Gefahr eines Maschinenschadens oder Brandgefahr.

Der VAT2000 verfügt über mehrere Steuerungsmodi. Einige dieser Modi besitzen Einstellungen, die der Stromversorgung und den Motor konstanten entsprechend und vor der tatsächlichen Inbetriebnahme vorgenommen werden müssen. Wie Sie bei der Einstellung der Grundfunktionen des VAT2000 vorgehen, wird in diesem Abschnitt erläutert.

### 3.1. Auswahl des Steuerungsmodus

Der VAT2000 verfügt über fünf Steuerungsmodi, die mit Hilfe des Parameters (C30-0) ausgewählt werden können. Weitere Informationen finden Sie in Anhang 1, Tabelle der Steuerungsspezifikationen.

- (1) V/f-Steuerung (konstantes Drehmoment) (C30-0 = 1) : **(1)**  
V/f-Steuerung (Spannungs-/Frequenzsteuerung in konstantem Verhältnis)
  - (2) V/f-Steuerung (variables Drehmoment) (C30-0 = 2) : **(1)**  
V/f-Steuerung (Spannungs-/Frequenzsteuerung in quadratischem Verhältnis zur Berücksichtigung der variablen Drehmomentlast, beispielsweise eines Lüfters oder einer Pumpe)
  - (3) Vektorsteuerung ohne Drehzahlsensor für Standard-Induktionsmotoren (C30-0 = 3)  
Drehzahl- oder Drehmomentvektorsteuerung des IM erfolgt ohne Sensor
  - (4) Vektorsteuerung mit Drehzahlsensor für Standard-Induktionsmotoren (C30-0 = 4) (Hinweis 2)  
Drehzahl- oder Drehmomentvektorsteuerung des IM erfolgt mit Sensor.  
Dieser Modus wird verwendet, wenn eine hohe Genauigkeit im Hinblick auf die Drehzahl erforderlich ist, oder eine schnelle Reaktion auf Drehmomentänderungen erforderlich ist.
  - (5) Permanentmagnet-Antriebssteuerung (C30-5 = 5): (Hinweis 3)  
Vektorsteuerung der Drehzahl bei Permanentmagnetmotoren (bürstenlose Motoren).  
Im Vergleich zu Standard-Induktionsmotoren bieten PM-Motoren ein Höchstmaß an Wirkungsgrad.
- (1)** Auf der Bedieneinheit werden nur die für den jeweiligen Steuerungstyp erforderlichen Parameter angezeigt. Wenn beispielsweise die V/f-Steuerung aktiviert ist (C30-0 = 1 oder 2), werden die der Vektorsteuerung entsprechenden Parameter nicht beim Antrieb angezeigt
  - (2)** Ein wird eine optionale Zusatzplatine (U2KV23DN1 oder DN2) für IM-Drehzahlmessung benötigt. (Tabelle 7-1).
  - (3)** Es wird eine optionale Zusatzplatine (U2KV23DN3) für PM-Drehzahlmessung benötigt. (Siehe Kapitel 7-1).

### 3.2. Auswahl des Betriebsmodus

Der VAT2000 kann sowohl im Modus „Lokal“ (über die Bedieneinheit) als auch im Modus „Remote“ (über I/O-Anschlüsse)

bedient werden. Diese Betriebsarten können über die Tasten  +  bei angehaltenem Motor geändert werden.

Die ausgewählte Betriebsart wird über die LCL-LED auf der Bedieneinheit angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4-1.

Im lokalen Modus : LEUCHTET DIE LCL-LED  
Die Bedienung erfolgt über die Bedieneinheit.

Im Remote-Modus: IST DIE LCL-LED AUS  
Die Bedienung erfolgt über die Eingangsanschlüsse der Klemmleiste TB1.

#### ACHTUNG

Vergewissern Sie sich, dass zu diesem Zeitpunkt weder ungewöhnliche Geräusche, noch Rauch oder Gerüche auftreten. Bei Unregelmäßigkeiten, welcher Art auch immer, muss die Stromversorgung sofort ausgeschaltet werden.

### 3.3. Ablauf des Testbetriebs

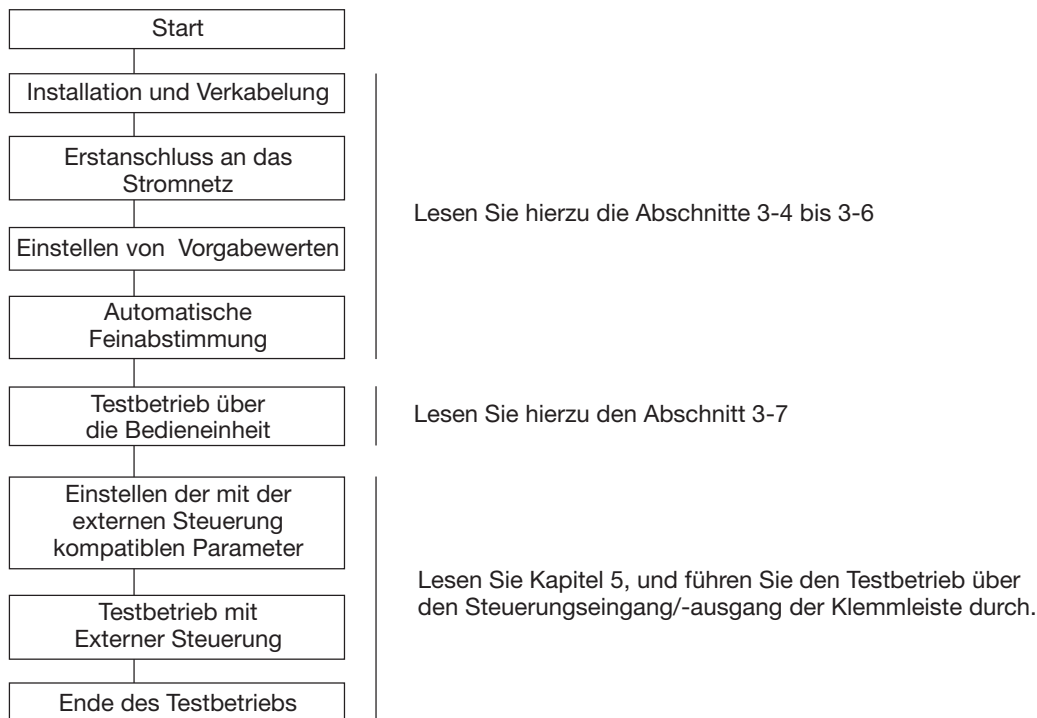


Abb. 3.1 Testbetriebsverfahren

#### ACHTUNG

1. Überprüfen Sie, ob die Verkabelung einwandfrei ist.
2. Die Netzspannung muss stets im Toleranzbereich liegen.
3. Überprüfen Sie stets, ob die Leistungsangaben des Frequenzumrichters denen des Motors entsprechen.
4. Bringen Sie die vordere Abdeckung unbedingt an, bevor Sie die Stromversorgung einschalten.
5. Ein Mitarbeiter sollte für die Bedienung der Schalter etc. zuständig sein.
6. Lesen Sie Kapitel 6, und beachten Sie die Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie Einstellungswerte wie die Drehmomenterhöhung A02-0 ändern.

### 3.4. Vorbereitungsmaßnahmen für den Betrieb

Prüfen Sie stets folgende Punkte, bevor Sie die Stromversorgung nach Beendigung der Verkabelung einschalten.

- (1) Entfernen Sie mechanische Kopplungen des Motors mit der Maschine, so dass der Motor als unabhängige Einheit betrieben werden kann.
- (2) Überprüfen Sie, ob das Netzkabel ordnungsgemäß an die Eingangsanschlüsse (L1, L2, L3) angeschlossen ist.
- (3) Bei der 400V-Serie (X00K4 bis X45K0) schließen Sie eine Kabelbrücke am Klemmenblock je nach Nennspannung der Stromversorgung wie folgt an :  
Bei 380 bis 400 V brücken Sie 2-3 (werkseitige Einstellung)  
Bei 415 bis 460 V brücken Sie 1-2
- (4) Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung innerhalb des Toleranzbereichs liegt.
- (5) Stellen Sie sicher, dass die Phasen in der richtigen Reihenfolge an den Motor angeschlossen sind.
- (6) Fixieren Sie den Motor nach der vorgegebenen Methode.
- (7) Stellen Sie sicher, dass sämtliche Schrauben der Klemmleiste fest angezogen sind.
- (8) Stellen Sie sicher, dass an den Anschlüssen kein Kurzschluss aufgrund von beschädigten Kabeln etc. entsteht.
- (9) Bringen Sie die vordere Abdeckung und das äußere Gehäuse ordnungsgemäß an, bevor Sie die Stromversorgung einschalten.
- (10) Weisen Sie einem Mitarbeiter die Aufgabe des Bedieners zu, und stellen Sie sicher, dass dieser für die Bedienung der Schalter zuständig ist.

### 3.5. Einstellen von Daten vor der Inbetriebnahme

- (1) Schalten Sie zuerst den Sicherungsautomaten und anschließend den Frequenzumrichter ein. Alle LED-Anzeigen leuchten kurz auf, und anschließend wird  
 “-----“, “000-0“ angezeigt, bevor “0FF” angezeigt wird.  
 Die LED-Anzeigen „LCL“ und „Hz“ leuchten ebenso auf.



- (2) Informieren Sie sich in Abschnitt 4-5, und überprüfen Sie die Parameterwerte.

### 3.6. Automatische Feinabstimmung

Bei der automatischen Feinabstimmung werden die Konstanten des angeschlossenen Motors gemessen und die Parameter automatisch so eingestellt, dass das System die maximale Leistung erbringt.

Die automatische Feinabstimmung des VAT2000 kann für jede der im folgenden genannten Steuerungsarten unabhängig durchgeführt werden.

- |  |             |
|--|-------------|
| V/f-Steuerung (konstantes Drehmoment)  | (C30-0 = 1) |
| V/f-Steuerung (variables Drehmoment)   | (C30-0 = 2) |
| IM-Vektorsteuerung ohne Drehzahlsensor | (C30-0 = 3) |
| IM-Vektorsteuerung mit Drehzahlsensor  | (C30-0 = 4) |

- (1) Alle Parameter, die den Blocks „B“ und „C“ zugehörig sind, wie beispielsweise der Parameter C30-0, werden nicht standardmäßig angezeigt. Überprüfen Sie die Einstellung für Parameter A05-2, bevor Sie den Parameter C30-0 setzen
- (2) Die PM-Motorsteuerung verfügt über keine spezifische automatische Feinabstimmung. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6-8

#### 3.6.1. V/f-Steuerung (konstantes Drehmoment) (C30-0 = 1), Automatische Feinabstimmung für V/f-Steuerung (variables Drehmoment) (C30-0 = 2)

##### (1) Automatische Feinabstimmung

Die automatische Feinabstimmung für V/f-Steuerung (konstantes Drehmoment) oder V/f-Steuerung (variables Drehmoment) kann in zwei Modi durchgeführt werden, „Standard“ oder „Erweitert“ Die Auswahl des Modus erfolgt mit Hilfe des Parameters (B19-0). (Hinweis 1, 2)

- 1) B19-0 = 1: Modus 1: Standardeinstellungsmodus für V/f-Steuerung (Ausführungszeit: ca. 10 Sekunden).  
 Dabei werden Standardparameter des Antriebs, wie Beschleunigungsspannung und Bremsspannung, eingestellt. In dieser Phase dreht sich der Motor nicht.  
 Die folgenden Parameter werden bei Ausführung von Modus 1 automatisch eingestellt.

**Tabelle 3.6.1.**

| Parameter Nr. | Name  |
|---------------|---|
| A02-2         | Manuelle Einstellung der Drehmomenterhöhung |
| A03-0         |   |
| B02-0, 1      |   |
|               | R1: Primärwiderstand                        |

- 2) B19-0 = 2: Modus 2: Erweiterter Einstellungsmodus für V/f-Steuerung (Ausführungszeit: ca. 1 Min.). Verwenden Sie diese Methode nur dann, wenn der Motor vollständig ohne Last ist. (Keine Last an der Motorwelle)  
 Der Antrieb stellt die Parameter zum Schlupfausgleich und der max. Drehmomenterhöhung ein. In dieser Phase dreht sich der Motor.  
 Die folgenden Parameter werden bei Ausführung von Modus 2 automatisch eingestellt.

**Tabelle 3.6.2.**

| Parameter Nr. | Name  |
|---------------|---|
| A02-2         | Manuelle Einstellung der Drehmomenterhöhung |
| A03-0         |   |
| B02-0, 1      |   |
| A02-5         | R1: Primärwiderstand                        |
| A02-6         | Schlupfausgleichanhebung                    |
|               | Anhebung zur max. Drehmomenterhöhung        |



- Hinweis 1 Die automatische Feinabstimmungsfunktion (B19-0) kann nur in den Modi verwendet werden, die über die Steuerung mit Hilfe des Parameters (C30-0) ausgewählt werden. Wenn C30-0 auf 1 oder 2 gesetzt wird, können folgende Modi nicht ausgewählt werden:  
B19-0 = 3: Modus 3: Standardeinstellungsmodus für Vektorsteuerung  
B19-0 = 4: Modus 4: Erweiterter Einstellungsmodus für Vektorsteuerung
- Hinweis 2 Wenn die Basisfrequenz des Motors, die an einen Motor angelegt wird, 120 Hz übersteigt, wählen Sie Modus 1 (B19-0 = 1). Stellen Sie die Schlupfausgleichanhebung (A02-5) und die Anhebung zur max. Drehmomenterhöhung (A02-6) manuell ein.

#### ACHTUNG

##### **Vorsichtsmaßnahmen bei der Ausführung der automatischen Feinabstimmung der V/f-Steuerung (konstantes Drehmoment) V/f-Steuerung (variables Drehmoment)**

- Treffen Sie stets die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen, da sich der Motor während der automatischen Feinabstimmung drehen kann.
- Betreiben Sie den Motor während der Feinabstimmung ohne Last und von der Maschine abgekoppelt als unabhängiges Aggregat.
- Der Motor kann sich sogar bei Ausführung von Modus 1 aufgrund von Vibrationen etc. drehen.

Bei starken Vibrationen muss der Betrieb sofort unter Verwendung des Schalters  eingestellt werden.

- Beachten Sie stets die Sicherheitsmaßnahmen im Hinblick auf die Lastseite, bevor Sie die automatische Feinabstimmung durchführen, und dies unabhängig davon, ob Modus 1 oder 2 eingestellt wurde. In Modus 2 beginnt sich der Motor automatisch zu drehen.
- Wenn die automatische Abstimmungsfunktion nicht ordnungsgemäß beendet wird, müssen Sie Stromversorgung des Frequenzumrichters ausschalten, bevor Sie den Betrieb überprüfen.
- Die automatische Feinabstimmung kann nur im lokalen Modus durchgeführt werden.
- Wenn der Motor einen instabilen Frequenzbereich aufweist, kann die automatische Feinabstimmung nicht normal beendet werden. In diesem Fall kann die Funktion der max. Drehmomenterhöhung nicht verwendet werden.
- Motor und Frequenzumrichter müssen stets geerdet sein.
- Beträgt die Belastung weniger als 30% und es treten keine Schwankungen auf, kann die automatische Feinabstimmung bei Belastung und Ankopplung an die Maschine durchgeführt werden. Es ist jedoch möglich, dass keine volle Leistung erbracht wird.
- Führen Sie die automatische Feinabstimmung stets vor der Verwendung der Funktion für die max. Drehmomenterhöhung durch.
- Der Ausgangskontakt FLT wird aktiviert, wenn die automatische Feinabstimmung nicht ordnungsgemäß beendet wird. Bei Geräten, die diesen Kontakt verwenden, müssen Sie den Betrieb der betroffenen Geräte berücksichtigen.

**(2) Bedienverfahren für die automatische Feinabstimmung**

Die automatische Feinabstimmung wird nach dem folgenden Verfahren durchgeführt.

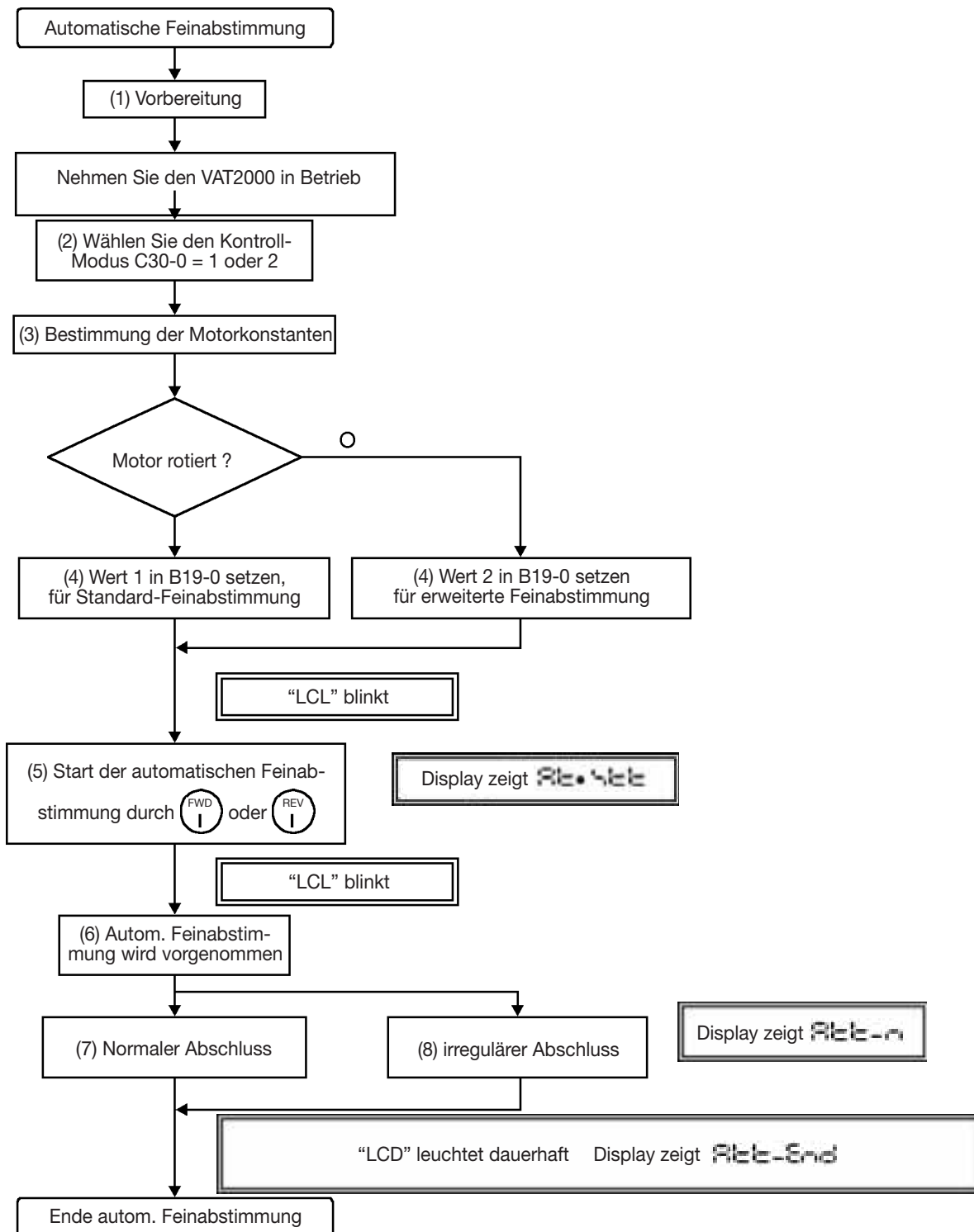


Abb. 3-2 Verfahren zur automatischen Feinabstimmung bei V/f-Steuerung (konstantes Drehmoment und variables Drehmoment)

**(1) Vorbereitung**

Trennen Sie den Motor von der Last (Maschine etc.) und beachten Sie die in Hinblick auf die Lastseite zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen.

**(2) Auswählen der Steuerungsart**

- Setzen Sie A05-2 auf 1. (Aktivieren der Parameteranzeige)
- Mit Hilfe des Parameters (C30-0) wählen Sie die V/f-Steuerung entsprechend den Lastbedingungen  
V/f-Steuerung (konstantes Drehmoment) (C30-0 = 1) ( Standardwert)  
V/f-Steuerung (variables Drehmoment) (C30-0 = 2)

**(3) Initialisieren von Motorkonstanten**

Geben Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Parameterwerte ein. Durch die automatische Feinabstimmung werden die in Tabelle 3-6-1 bzw. Tabelle 3-6-2 aufgeführten Parameter automatisch geändert.

**Tabelle 3.6.3.**

| Parameter Nr. | Name                                    |       |
|---------------|---|-------|
| B00-0         | Einstellung der Eingangs-nennspannung   | [V]   |
| B00-1         | Einf.Einstellung der Max./Basisfrequenz | [Hz]  |
| B00-2         | Nennausgangsleistung des Motors         | [kW]  |
| B00-3         | Nennausgangsspannung                    | [V]   |
| B00-4         | Max. Frequenz                           | [Hz]  |
| B00-5         | Basisfrequenz                           | [Hz]  |
| B00-6         | Nennstrom des Motors                    | [A]   |
| B00-7         | Trägerfrequenz                          | [kHz] |

- Die maximale Frequenz kann nicht auf einen Wert unterhalb der Basisfrequenz eingestellt werden, und die Basisfrequenz nicht auf einen Wert oberhalb der maximalen Frequenz.

**(4) Auswählen der automatischen Feinabstimmungsfunktion**



- Setzen Sie A05-0 auf 1. (Aktivieren der Parameteranzeige)
- Mit Hilfe des Parameters (B19-0) wählen Sie den automatischen Feinabstimmungsmodus entsprechend den Arbeitsbedingungen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3-6-1.

- Die automatische Feinabstimmung wird nach Betätigung der Taste  gestartet.



- Während der automatischen Feinabstimmung blinkt die LCL-LED.

- Zum Abbrechen der automatischen Feinabstimmung drücken Sie die Taste .

**(5) Starten der automatischen Feinabstimmung**

Die automatische Feinabstimmung wird gestartet, wenn, je nach gewünschter Drehrichtung, entweder die Taste  oder die Taste  gedrückt wird. Auf der Bedieneinheit wird eine Startmeldung angezeigt.

Dieser Vorgang wird durch die Betätigung der Taste  oder über das Notfallabschaltungssignal (EMS) an der Anschlussklemmleiste gestoppt.

- Mit Ausnahme der Tasten  und  werden sämtliche Tasten während der automatischen Feinabstimmung deaktiviert.

**(6) Während der Ausführung der automatischen Feinabstimmung**

Mit Hilfe der Parameteranzeige D22-0 kann angezeigt werden, in welcher Phase sich der Prozess befindet. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3-6-4.

**(7) Normaler Abschluss der automatischen Feinabstimmung**

Die LED-Anzeige „LCL“ hört auf zu blinken, leuchtet permanent auf, und es wird eine Meldung angezeigt, die angibt, dass der Prozess beendet ist. Weitere Details zum Thema Einstellung finden Sie in Abschnitt 3-6-1.

**(8) Irregulärer Abschluss der automatischen Feinabstimmung**

Wenn die automatische Feinabstimmung irregulär endet, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Führen Sie anhand der Fehlercodes eine Überprüfung durch. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3-6-3.

### 3.6.2. Feinabstimmung für IM-Vektorsteuerung ohne Drehzahlsensor (C30-0 = 3) und IM-Vektorsteuerung mit Drehzahlsensor (C30-0 = 4)

#### (1) Automatische Feinabstimmung

Die automatische Feinabstimmung für IM-Vektorsteuerung ohne Drehzahlsensor bzw. für IM-Vektorsteuerung mit Drehzahlsensor kann in den Modi „Standard“ und „Erweitert“ durchgeführt werden. Die Auswahl des Modus erfolgt mit Hilfe des Parameters (B19-0). (Hinweis 1)

- 1) B19-0 = 3: Modus 3: Standardeinstellungsmodus für Vektorsteuerung (Ausführungszeit: ca. 30 Sekunden)  
Der Antrieb stellt die Basisparameter für die Vektorsteuerung automatisch ein.  
Folgende Parameter werden bei Ausführung von Modus 3 automatisch eingestellt.

**Tabelle 3.6.4.**

| Parameter Nr. | Name                       |
|---------------|----------------------------|
| B01-8         | Ausgangsspannung ohne Last |
| B02-0, 1      | R1 : Primärwiderstand      |
| B02-2, 3      | R2 : Sekundärwiderstand    |
| B02-4, 5      | Ls : Streuinduktivität     |
| B02-6, 7      | M' : Anregungsinduktivität |

- 2) B19-0 = 4: Modus 4: Erweiterter Einstellungsmodus für Vektorsteuerung (Ausführungszeit: ca. 1 Minute)  
Dieser Modus wird nur bei konstantem Betriebsleistungsbereich ausgewählt. (Hinweis 2)  
Folgende Parameter werden bei Ausführung von Modus 4 automatisch eingestellt.

**Tabelle 3.6.5.**

| Parameter Nr. | Name                             |
|---------------|----------------------------------|
| B01-9         | Ausgangsspannung ohne Last       |
| B02-0, 1      | R1 : Primärwiderstand            |
| B02-2, 3      | R2 : Sekundärwiderstand          |
| B02-4, 5      | L $\sigma$ : Streuinduktivität   |
| B02-6, 7      | M' : Anregungsinduktivität       |
| B34-0 à 7     | M-variable Kompensations-tabelle |

Hinweis 1 Die automatische Feinabstimmungsfunktion (B19-0) kann nur in den Modi verwendet werden, die über die Steuerung mit Hilfe des Parameters (C30-0) ausgewählt werden. Wenn C30-0 auf 3 oder 4 gesetzt ist, können folgende Modi nicht ausgewählt werden.

- B19-0 = 1: Modus 1: Standardeinstellungsmodus für V/f-Steuerung  
B19-0 = 2: Modus 2: Erweiterter Einstellungsmodus für V/f-Steuerung

Hinweis 2 Wenn der Motor bei konstanter Leistung arbeitet, müssen die Schwankungen bei der Anregungsinduktivität kompensiert werden. Weisen Sie dem Betriebsbereich der Referenz-Drehzahltablelle unter B33-0 bis 7 zu. Beachten Sie, dass der Motor in diesem Fall die maximale Drehzahl erreicht, und sorgen Sie daher für angemessene Sicherheit.

#### ACHTUNG

Vorsichtsmaßnahmen bei der Ausführung der automatischen Feinabstimmung für IM-Vektorsteuerung ohne Drehzahlsensor oder IM-Vektorsteuerung mit Drehzahlsensor

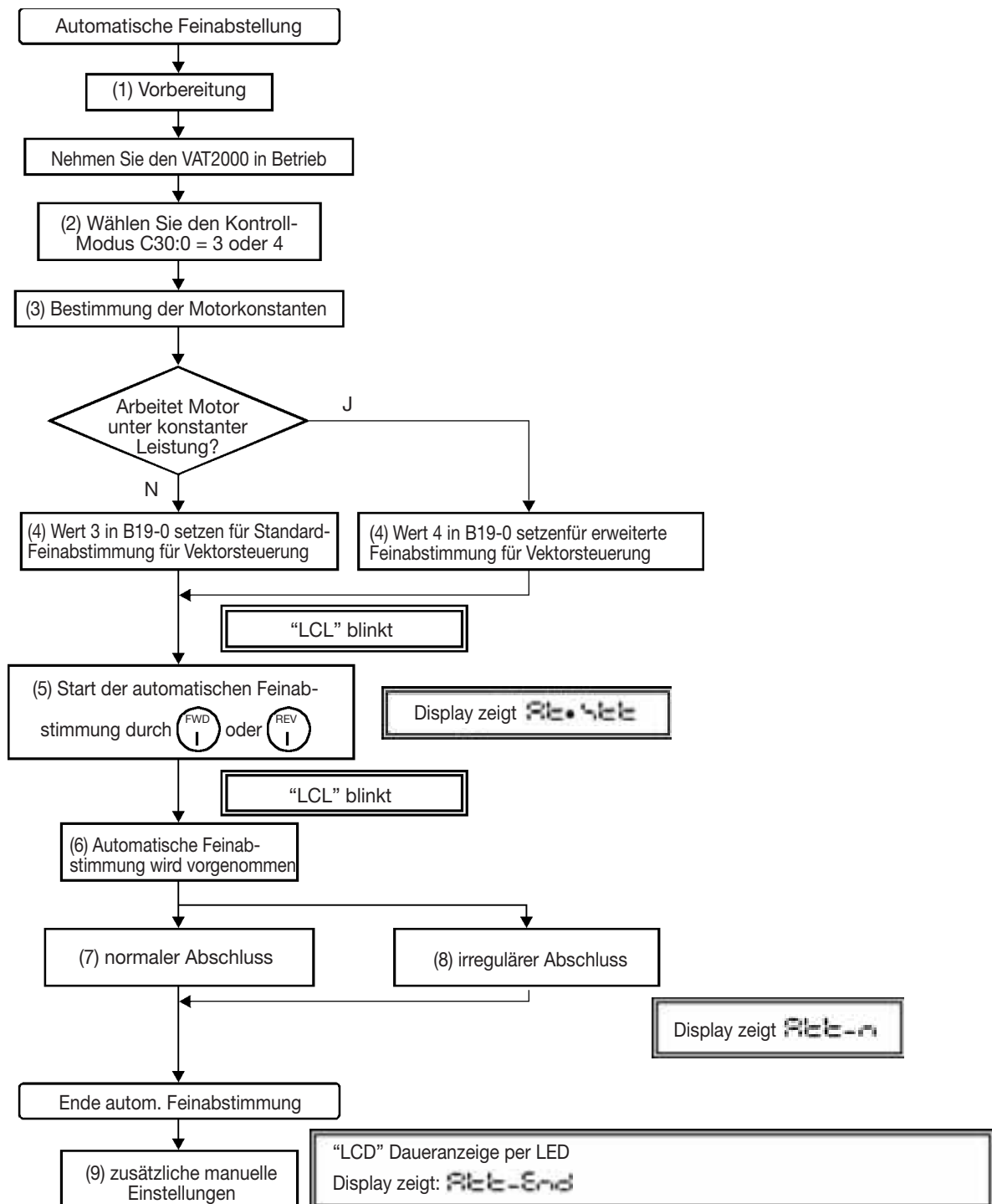
- Treffen Sie stets die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen, da sich der Motor während der automatischen Feinabstimmung drehen kann.
- Betreiben Sie den Motor während der Feinabstimmung ohne Last und von der Maschine abgekoppelt als unabhängiges Aggregat.
- Während der automatischen Feinabstimmung kann der Motor vibrieren und er kann sich drehen.

Bei starken Vibrationen muss der Betrieb sofort unter Verwendung des Schalters  eingestellt werden.

- Beachten Sie stets die Sicherheitsmaßnahmen im Hinblick auf die Lastseite, bevor Sie die automatische Feinabstimmung durchführen. Während der automatischen Feinabstimmung beginnt der Motor sich automatisch zu drehen.
- Wenn die automatische Abstimmungsfunktion nicht ordnungsgemäß beendet wird, müssen Sie Stromversorgung des Frequenzumrichters ausschalten, bevor Sie den Betrieb überprüfen.
- Die automatische Feinabstimmung kann nur im lokalen Modus durchgeführt werden.
- Motor und Frequenzumrichter müssen stets geerdet sein.
- Beträgt die Last weniger als 10% und es treten keine Schwankungen auf, kann die automatische Feinabstimmung bei Last und Ankopplung an die Maschine durchgeführt werden. Es ist jedoch möglich, dass keine volle Leistung erbracht wird.
- Der Ausgangskontakt FLT wird aktiviert, wenn die automatische Feinabstimmung nicht ordnungsgemäß beendet wird. Bei Geräten, die diesen Kontakt verwenden, müssen Sie den Betrieb der betroffenen Geräte berücksichtigen.

**(2) Bedienverfahren für die automatische Feinabstimmung**

Die automatische Feinabstimmung wird nach dem folgenden Verfahren durchgeführt.



- Die Geschwindigkeits-Regelung (ASR) muß manuell per Vektorkontrolle eingestellt werden.

Fig. 3-3 Automatische Feinabstimmungsverfahren für Vektorsteuerung mit oder ohne Drehzahlsensor (für Induktionsmotoren)

**(1) Vorbereitung**

Trennen Sie den Motor von der Last (Maschine etc.) und beachten Sie die im Hinblick auf die Lastseite zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen.

**(2) Auswählen der Steuerungsart**

- Setzen Sie A05-2 auf 1. (Aktivieren der Parameteranzeige)
- Mit Hilfe des Parameters (C30-0) wählen Sie die V/f-Steuerung entsprechend den Lastbedingungen  
IM-Vektorsteuerung ohne Drehzahlsensor (C30-0 = 3), (Standardwert)  
IM-Vektorsteuerung mit Drehzahlsensor (C30-0 = 4)
- Der Standardwert ist V/f-Steuerung (konstantes Drehmoment) (C30-0 = 1).

**(3) Initialisieren von Motorkonstanten**

Geben Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Parameterwerte ein. Da bei der automatischen Feinabstimmung die Parameter automatisch geändert werden, wird empfohlen, die entsprechenden Einstellungswerte aus Tabelle 3-6-4 bzw. Tabelle 3-6-5 zu notieren.

**Tabelle 3.6.6.**

| Parameter Nr. | Name                                 |                   |
|---------------|--------------------------------------|-------------------|
| B01-0         | Einstellung der Eingangsnennspannung | [V]               |
| B01-1         | Nennausgangsleistung des Motors      | [kW]              |
| B01-2         | Anz. der Motorpole                   | [Pôle]            |
| B01-3         | Nennausgangsspannung                 | [V]               |
| B01-4         | Max. Drehzahl                        | [min1]            |
| B01-5         | Basisdrehzahl                        | [min1]            |
| B01-6         | Nennstrom des Motors                 | [A]               |
| B01-7         | Trägerfrequenz                       | [kHz] : Hinweis 1 |
| B01-8         | Anzahl der Codierimpulse             | [P/R] : Hinweis 2 |


- Wenn der Motor bei konstanter Leistung arbeitet, müssen die Schwankungen bei der Anregungsinduktivität kompensiert werden.  
Weisen Sie den Betriebsbereich der Tabellenbezugsdrehzahl unter B33-0 bis 7 zu.  
Beachten Sie, dass der Motor in diesem Fall die maximale Drehzahl erreicht, und sorgen Sie daher für angemessene Sicherheit.
- Die maximale Drehzahl kann nicht auf einen Wert unterhalb der Basisdrehzahl eingestellt werden, und die Basisdrehzahl nicht auf einen Wert oberhalb der maximalen Drehzahl.


Hinweis 1 Bei der IM-Vektorsteuerung ohne Drehzahlsensor (C30-0 = 3) wird empfohlen, die Trägerfrequenz auf 10 kHz zu setzen, um eine genauere Spannungsmessung zu erzielen.

Hinweis 2 Geben Sie stets die Anzahl der Codierimpulse ein, wenn Sie den Drehzahlsensor verwenden.



**(4) Auswählen der automatischen Feinabstimmungsfunktion**

- Setzen Sie A05-0 auf 1. (Aktivieren der Parameteranzeige)
- Mit Hilfe des Parameters (B19-0) wählen Sie den automatischen Feinabstimmungsmodus entsprechend den Arbeitsbedingungen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3-6-1.

- Die automatische Feinabstimmung wird durch Betätigung der Taste  gestartet.
- Während der automatischen Feinabstimmung blinkt die LCL-LED.

- Drücken Sie Taste , wenn Sie den Bereitschaftsstatus für die automatische Feinabstimmung abbrechen möchten.

**(5) Starten der automatischen Feinabstimmung**

Die automatische Feinabstimmung wird gestartet, wenn, je nach gewünschter Drehrichtung, entweder die Taste  oder die Taste  gedrückt wird. Auf der Bedieneinheit wird eine Startmeldung angezeigt.

Dieser Vorgang wird durch die Betätigung der Taste  oder über das Notfallabschaltungssignal (EMS) an der Anschlussklemmleiste gestoppt.

- Mit Ausnahme der Tasten  und  werden sämtliche Tasten während der automatischen Feinabstimmung deaktiviert.

**(6) Während der Ausführung der automatischen Feinabstimmung**

Der Fortschritt der Feinabstimmung kann mit Hilfe von D22-0 überwacht werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3-6-4.

**(7) Normaler Abschluss der automatischen Feinabstimmung**

Die LED-Anzeige „LCL“ hört auf zu blinken und leuchtet permanent, und es wird eine Meldung angezeigt, die angibt, dass der Prozess beendet ist. Weitere Details zum Thema Einstellung finden Sie in Abschnitt 3-6-2.

**(8) Irregulärer Abschluss der automatischen Feinabstimmung**

Wenn die automatische Feinabstimmung irregulär endet, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Führen Sie anhand der Fehlercodes eine Überprüfung durch. Weitere Details zum Thema Fehlercodes finden Sie in Abschnitt 3-6-3.

**(9) Zusätzliche Einstellungen und Anpassungen**

Es gibt einige auf die Lastbedingungen oder die erforderliche Reaktionssteuerung bezogene Parameter, die manuell eingestellt werden müssen. Die wichtigsten Parameter werden nachstehend aufgeführt.

- A10-0: ASR-Reaktion: Einstellen des Ansprechverhaltens der Drehzahlsteuerung in der Einheit [rad/s]. Wenn die Drehzahlregelung zu langsam reagiert, erhöhen Sie diesen Wert. Beachten Sie, dass ein zu hoher Wert zu einer pendelnden Regelung führen kann.
- A10-1: Maschinenzeitkonstante 1: Einstellen der zur Beschleunigung von Null auf den Grundwert erforderlichen Zeit bei Nenndrehmoment.

$$T_m [\text{msec}] = 10.968 \cdot J [\text{kgm}^2] \cdot N \text{ Basis} [\text{min}^{-1}] / \text{Leistung} [\text{W}]$$

J: Gesamtträgheit [kgm<sup>2</sup>]

N-Basis: Basisdrehzahl [min<sup>-1</sup>]

- A10-2: Kompensationskoeffizient für Integralzeitkonstante: Erhöhen Sie den Kompensationskoeffizienten, wenn das Überschwingen während der Drehzahlsteuerung zu hoch ausfällt.
- A10-3: Drehmomentlimit für ASR-Betrieb: Erhöhen Sie dieses, wenn ein höheres Antriebsdrehmoment erforderlich ist.
- A10-4: Regeneratives ASR-Drehzahllimit: Erhöhen Sie dieses, wenn ein höheres regeneratives Drehmoment erforderlich ist.

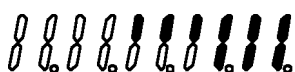
**3.6.3 Fehlermeldungen bei der automatischen Feinabstimmung**

Wenn die automatische Feinabstimmung vorzeitig abgebrochen wird, zeigt der Antrieb einen Fehlercode, **A10-n**. Die Fehlercodes **A10-n** werden in der nachstehenden Tabelle definiert.

| Code | Ursache und Behebung   |
|------|--|
| N=1  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der Motor ist möglicherweise nicht ordnungsgemäß angeschlossen. Überprüfen Sie die Anschlüsse des Motors.</li> <li>2. Die Parameter B00 oder B01 wurden möglicherweise nicht ordnungsgemäß gesetzt. Überprüfen Sie die Parametereinstellung.</li> </ol>  |
| N=2  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Parameter B00 oder B01 wurden möglicherweise nicht ordnungsgemäß gesetzt. Überprüfen Sie die Parametereinstellung.</li> </ol>  |
| N=3  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der Motor wurde möglicherweise nicht ohne Last betrieben. Trennen Sie den Motor von der Last.</li> <li>2. Erhöhen Sie die Rampenzeit für die Beschleunigung (A01-0)</li> <li>3. Verringern Sie die Rampenzeit für die Beschleunigung (A01-1)</li> <li>4. Erhöhen Sie die Drehmomentstabilisierungsverstärkung (B18-2), wenn der Motor vibriert.</li> </ol> |
| N=4  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der Motor wurde möglicherweise nicht ohne Last betrieben. Trennen Sie den Motor von der Last.</li> <li>2. Erhöhen Sie die Drehmomentstabilisierungsverstärkung (B18-2), wenn der Motor vibriert.</li> </ol>  |
| N=5  | <p><i>Wenn der Motor nicht stoppt:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erhöhen Sie die Rampenzeit für die Beschleunigung/Verzögerung A01-0, A01-1.</li> </ol> <p><i>Wenn der Motor stoppt:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Parameter B00 oder B01 wurden möglicherweise nicht ordnungsgemäß gesetzt. Überprüfen Sie die Parametereinstellung.</li> </ol>         |
| N=6  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Parameter B00 oder B01 wurden möglicherweise nicht ordnungsgemäß gesetzt. Überprüfen Sie die Parametereinstellung.</li> </ol>  |

**3.6.4. Fortschrittsanzeige der automatischen Feinabstimmung**

Details über den Progressionsstatus können mit Hilfe dieses Anzeigeparameters bestätigt werden: Anzeige D22-0.



- Obere Linie: Gesamtanzahl benötigte Tuning-Schritte
- Untere Linie: Anzahl der bereits durchlaufener Schritte. Eine blinkende LED signalisiert, daß ein Schritt gerade durchlaufen wird.

### 3.7. Testbetrieb über die Bedieneinheit

Der Testbetrieb mit Hilfe der Bedieneinheit wird im folgendes beschrieben.

#### ACHTUNG

Stellen Sie sicher, dass die Eingangssignale zu den Digitaleingangsanschlüssen RUN, EMS, PSI1 ~ 5 auf AUS gesetzt sind.

(1) Schalten Sie die Stromversorgung ein.

Alle LED-Anzeigen leuchten kurz auf, und anschließend wird "-----", "A00-0" angezeigt, bevor "OFF" angezeigt wird.




Die LED-Anzeigen „LCL“ und „Hz“ leuchten ebenfalls auf.

Setzen Sie den Parameter C02-0 auf 3 (Festwert Bedieneinheit), um die Einstellung der Drehzahl über die Bedieneinheit durchzuführen. Weitere Informationen über das Ändern von Parametern finden Sie in Abschnitt 4-5.

#### ACHTUNG

Das Verfahren erfolgt bei laufendem Motor. Sichern Sie den Bereich um den Motor, bevor Sie beginnen.

(2) Drücken Sie die Taste .


Die LED-Anzeige „FDW“ leuchtet auf, und die Anzeige wechselt von „ “ nach „ “. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die lokale Einstellungsfrequenz (A00-0) standardmäßig auf 10 Hz gesetzt ist.


#### ÜBERPRÜFEN SIE FOLGENDE PUNKTE

1. Lief der Motor?
2. Ist die Laufrichtung korrekt? Falls nicht, überprüfen Sie die Verkabelung und die Bedienung.
3. Läuft der Motor gleichmäßig?

(3) Drücken Sie die Taste , und prüfen Sie, ob sich der Motor rückwärts dreht.



(4) Drücken Sie die Taste , um den Motor zu stoppen.




(5) Drücken Sie die Taste . Der Motor wird sich mit 10 Hz vorwärts drehen.

(6) Betätigen Sie die Taste  einmal. Die Anzeige wechselt zwischen "A00-0" und "10.00".

(7) Betätigen Sie die Taste  einmal.

Die Anzeige bleibt auf "10.00" stehen, und die letzte Stelle blinkt. Jetzt kann der für Parameter A00-0 gesetzte Wert geändert werden.


Die zu ändernde Stelle kann mit Hilfe der Taste  ausgewählt werden. Die Ausgangsfrequenz (Digitalwert) kann mit Hilfe des Knopfes  erhöht/verringert werden.


(8) Bewegen Sie sich mit Hilfe der Taste  zu der entsprechenden Stelle, und erhöhen Sie die Frequenz unter Verwendung des Knopfes  auf 50 Hz. Drücken Sie anschließend die Taste . Der neue Wert wurde gespeichert, und die Ausgangsfrequenz auf 50 Hz erhöht.

**ACHTUNG**

Standardmäßig ist die Rampenzeit für die Beschleunigung auf 10 Sekunden und die für die Verzögerung auf 20 Sekunden gesetzt. Der Motor erhöht langsam seine Drehzahl, bis der gesetzte Wert erreicht ist. Erhöhen Sie die Drehzahl unter

Verwendung des Knopfes  schrittweise jeweils um etwa 10 Hz.

(9) Drücken Sie die Taste , wenn der Motor eine Drehzahl von 50 Hz erreicht hat. Innerhalb von 20 Sekunden sinkt der angezeigte Wert auf 0.00. Entweder die LED „FWD“ oder die LED „REV“ blinkt zwei Sekunden lang, wobei die Gleichstrombremse aktiviert und der Motor gestoppt wird.

(10) Drücken Sie die Taste , um den Motor im Rückwärtslauf zu testen.

Damit ist der Testbetrieb über die Bedieneinheit abgeschlossen.  
Lesen Sie Kapitel 4, und nehmen Sie die Einstellungen je nach Benutzeranwendung vor.