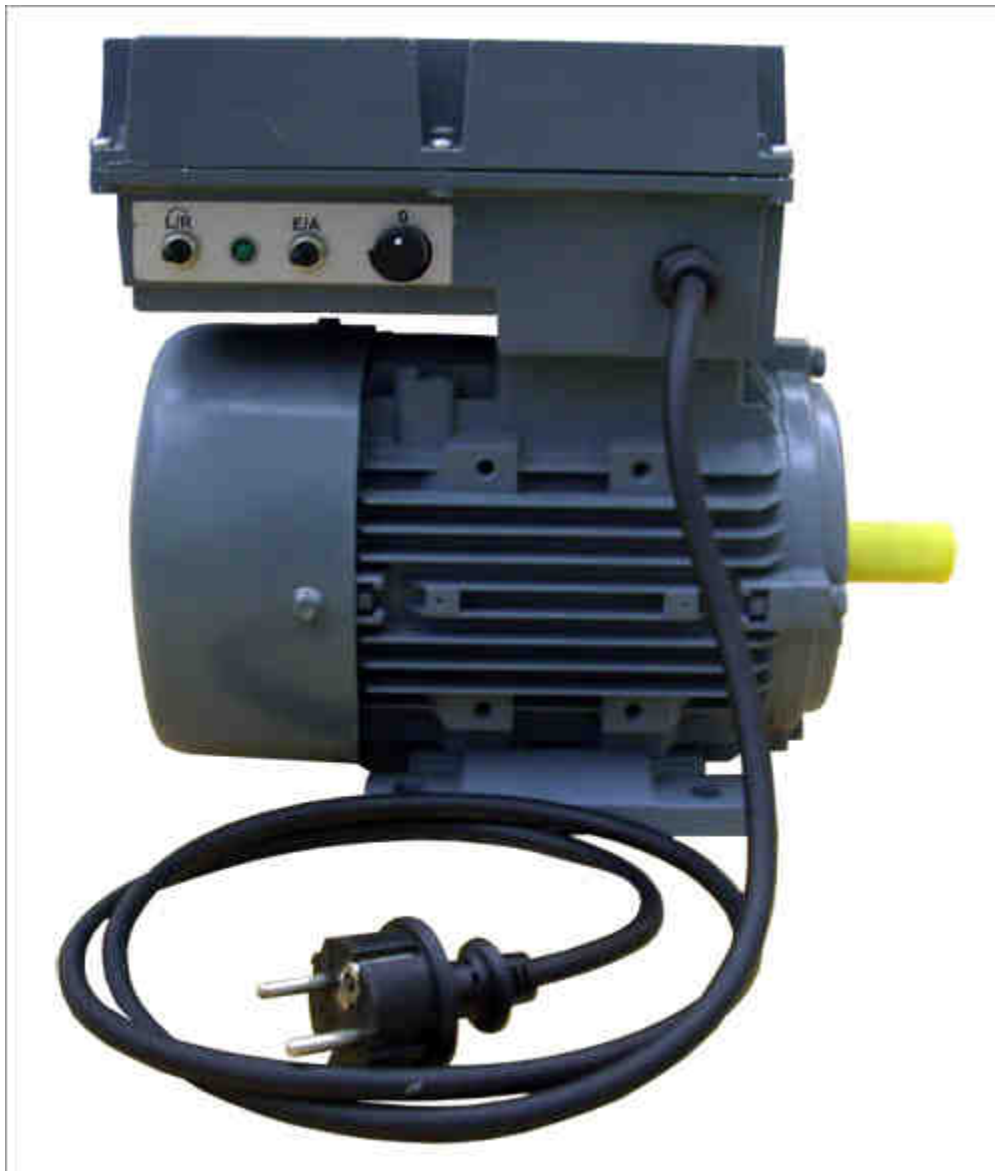
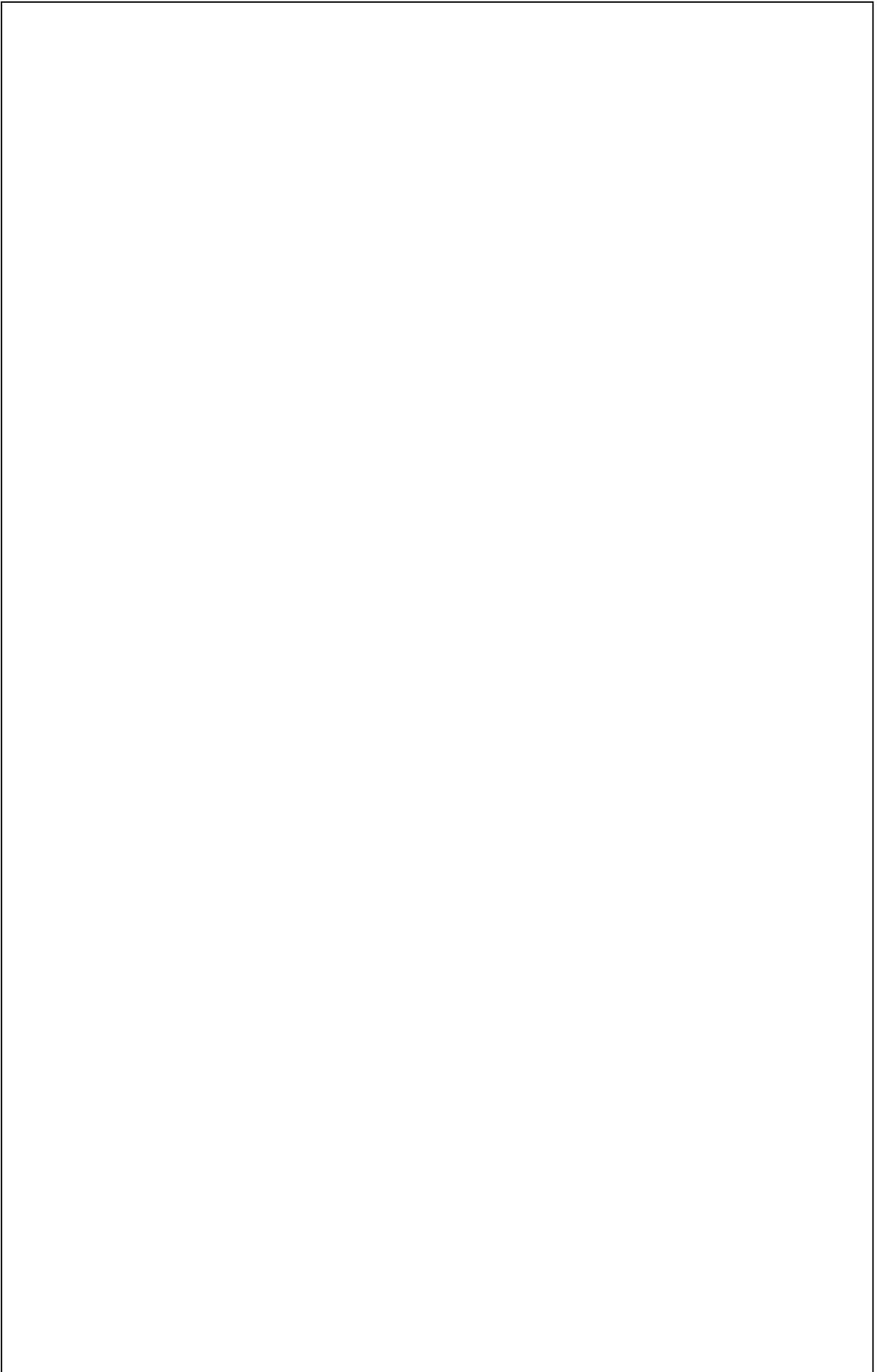


## **Bedienungs- und Wartungsanleitung**

**Regelbarer Kompaktantrieb mit**

## ***Frequenzumrichter K-Drive Mini 4.6***





Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>1 GERÄTEBESCHREIBUNG</b>	<b>4</b>
<b>2 SICHERHEITSHINWEISE</b>	<b>4</b>
2.1 VERHÜTUNG ELEKTRISCHER SCHLÄGE	5
2.2 VERHÜTUNG VON FEUER	5
2.3 ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT	6
2.4 ALLGEMEINES	6
<b>3 PRÜFUNG DER LIEFERUNG</b>	<b>6</b>
<b>4 BESCHREIBUNG DER KOMPONENTEN</b>	<b>7</b>
4.1 UMRICHTERPLATINE	7
4.2 ANTRIEBSSYSTEM	9
4.3 BEDIENEINHEITEN	9
4.3.1 Potentiometer-Bedieneinheit	9
4.3.2 LCD-Bedieneinheit	9
4.3.3 PC-Dialogsystem	11
<b>5 PARAMETEREINSTELLUNG</b>	<b>12</b>
5.1 AKTUELLE DATEN	12
5.2 PARAMETEREINSTELLUNG	13
5.3 MOTORAUSWAHL	14
5.4 BEDIENTEIL	15
5.5 2-PUNKT UND PI-REGLER	16
5.6 FEHLERMELDUNGEN	17
<b>6 INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME</b>	<b>17</b>
6.1 ÖFFNEN UND SCHLIEßEN DES KÜHLGEHÄUSES	17
6.2 ALLGEMEINE ANSCHLUSSHINWEISE	17
6.3 VERWENDUNG DER INTERNEN SCHNITTSTELLE	18
<b>7 ZUSATZBAUGRUPPEN</b>	<b>19</b>
<b>8 TECHNISCHE SPEZIFIKATION FREQUENZUMRICHTER</b>	<b>20</b>
8.1 ELEKTRISCHE WERTE (MAXIMALWERTE)	20
8.2 ALLGEMEINE WERTE	20
8.3 STEUERUNG	20
<b>9 ANSCHLUSSPLAN</b>	<b>21</b>
<b>10 PRODUKTVARIANTEN</b>	<b>22</b>

## **1 Gerätebeschreibung**

Der Frequenzumrichter Mini 4.6 ist in einem Kühlgehäuse aus Aluminium- Druckguss untergebracht, welches wahlweise in einem Schaltschrank oder direkt auf dem Motor montiert werden kann. Zwei Kabeleinführungen dienen zur Aufnahme des Netzkabels für den **230V/50Hz- Einphasen- Netzanschluss** und des **Steuerkabels für eine Bedieneinheit**. Weitere Anschlüsse für einen **Fremdlüfter**, eine **Hochlaufsteuerung**, ein erweitertes **Dialogsystem** und **Reglereingänge** können wahlweise vorhanden sein. Die gesamte Konstruktion besitzt einen **Schutzgrad IP 54**. Bei der Lieferung eines Kompaktantriebes, d.h. einer Motor- Frequenzumrichter-Kombination, werden die Parameter des Frequenzumrichters werkseitig optimal an den Motor angepasst. Darüber hinaus lassen sich eine Reihe von Programmparametern mittels Dialogprogramm über eine interne RS232- Schnittstelle durch den Nutzer anpassen.

Die Drehzahleinstellung erfolgt an der Bedienschnittstelle über eine **Gleichspannungsstellung im Bereich von 0 bis 5V**. oder **numerisch** über eine **Dialogeinheit**.

Für die Inbetriebnahme und Programmierung des Kompaktantriebes steht eine Bedieneinheit mit einer zweizeiligen LCD-Anzeige und 6 Steuertasten zur Verfügung, mit deren Hilfe verschiedene Parametereinstellung vorgenommen werden können. Ein PC- Dialogprogramm gestattet eine komfortablere Parametereinstellung und Bedienung. Für die praktische Nutzung des Antriebes kann die Bedieneinheit entfernt werden und lediglich ein Ein/Aus-Schalter am Umrichter belassen werden.

Über einen 2. Analogethergang kann eine 2-Punktregelung aufgebaut werden, die durch Nutzung eines internen programmierbaren PID- Reglers zu einer **Proportionalregelung** erweitert werden kann. Im Inneren des Umrichters steht ein Steckplatz zur Verfügung, der einen individuell anpassbaren Messwandler aufnimmt, der den elektrischen Istwert der zu steuernden physikalischen Größe wandeln kann. Der Umrichter arbeitet nach dem Prinzip der **Strom-Vektorregelung**. Dadurch liefert der Kompaktantrieb bis zu kleinsten Drehzahlen ein hohes Moment, das bis zu 150% des Nennmomentes betragen kann. Wahlweise steht die Funktion **Drehzahlregelung** oder **Momentregelung** zur Verfügung.

## **2 Sicherheitshinweise**

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den speziellen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Insbesondere müssen die folgenden allgemeinen Vorschriften beachtet werden:

➤ **VDE- Vorschriften**

- **VDE 100**

**Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen bei einer Nennspannung bis 1000V**

- **VDE 01005**

**Betrieb von Starkstromanlagen**

- **VDE 0113**

**Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln**

- **EN 50178**

**Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln**

➤ **Brandverhütungsvorschriften**

## ► Unfallverhütungsvorschriften

Dieser Abschnitt beinhaltet Sicherheitshinweise zur Verhütung von Unfällen oder Schäden. Bitte lesen Sie diesen Abschnitt sorgfältig.

Hinweis zum Typenschild

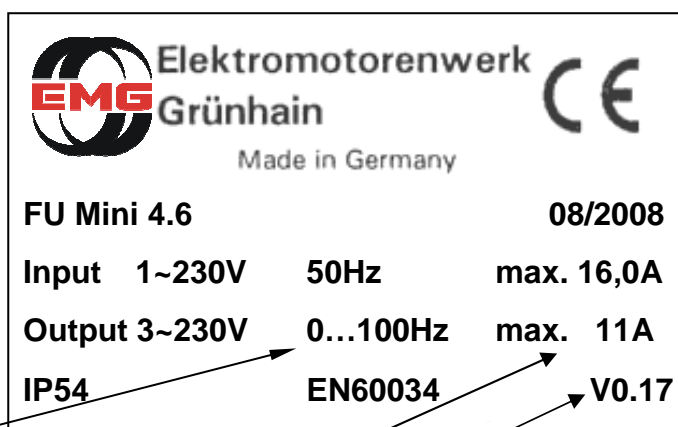
Umrichtertyp

Netzeingangsdaten

Umrichterausgangsdaten

Schutzgrad

Stellbereich des FU



Phasenstrom

Programmversion

## 2.1 Verhütung elektrischer Schläge

- Die Schnittstelle für den Anschluss der Sollwertleitungen, der Reglerfreigabe, des Drehrichtungsschalters und der Statusanzeige sowie die Programmierschnittstelle sind potenzialgetrennt aufgebaut. Vermeiden Sie es trotzdem, blanke Teile der Schaltung zu berühren.
- Die eingebauten Kondensatoren halten Ihre Spannung bis zu mehreren Minuten. Es kann eine Spannung an den Anschlüssen bis 320 VDC anliegen.

### **Achtung!**

Berühren Sie den Netzstecker nicht unmittelbar, nachdem Sie ihn aus der Steckdose gezogen haben!

- Warten Sie einige Minuten nach dem Ausschalten des Umrichters bis Sie eine neue Verdrahtung anbringen.
- Sorgen Sie für eine gute Erdung des Frequenzumrichtergehäuses, bevor Sie mit der Verdrahtung der spannungsführenden Leitungen beginnen.
- Betreiben Sie den Frequenzumrichter nicht mit offenem Gehäuse, sondern nur im geschlossenen Zustand. Eine Ausnahme hiervon bilden die Arbeiten mittels der Programmierschnittstelle. Lassen Sie hier besondere Vorsicht walten.
- Die Installation muss von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.

## 2.2 Verhütung von Feuer

- Die Oberflächen des Frequenzumrichters und des Motors können Temperaturen von über 60 °C annehmen. Nehmen Sie den Aufbau nicht in der unmittelbaren Nähe von brennbarem Material vor. Sorgen Sie dafür, dass der Lüfter des Motors keine brennbaren Stäube oder Materialien

ansaugen kann. Sorgen Sie ebenfalls dafür, dass die Kühlrippen des Kühlgehäuses möglichst gut von der Umgebungsluft durchströmt werden können. Beachten Sie, dass insbesondere bei niedrigen Drehzahlen die Kühlverhältnisse am Motor schlechter werden.

### **Achtung!**

**Der vorliegende Motor besitzt eine Schutzschaltung gegen thermische Überlastung! Bei Überhitzung der Motorwicklung wird die Spannungszufuhr am FU unterbrochen. Nach Abkühlung und Wiedereinschaltung der Spannungszufuhr am FU zeigt dieser eine Störung, die mit dem E/A- Schalter quittiert werden muss.**

- ▶ Schließen Sie den Mini 4.6 nur an die vorgesehene Spannung an.
- ▶ Verwenden Sie einen Schutzschalter oder Sicherungen, um einen zu großen Stromfluss durch den Frequenzumrichter im Fehlerfall zu verhindern. Der FU besitzt einen elektronischen Motorschutzschalter, der bei Überschreitung des Motornennstromes aktiviert wird.

## 2.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

Dies ist ein Produkt mit eingeschränkter Verträglichkeit nach IEC61800-3. Dieses Produkt kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

- ▶ Die Anwendung im Wohnbereich erfordert ein Zusatzfilter ( Siehe Punkt 7).

## 2.4 Allgemeines

- ▶ Der Frequenzumrichter ist mit einer Reihe von Schutzmechanismen ausgerüstet. Prüfen Sie alle Parameter der Anlage, bevor Sie einschalten! Betreiben Sie die Anlage nur innerhalb der in Punkt 8.1 dargestellten Betriebsparametergrenzen. Die genauen Werte sind abhängig vom eingesetzten Motortyp und der Antriebsaufgabe.
- ▶ Achten Sie auf einen festen Sitz des Motors vor dem ersten Einschalten, insbesondere wenn hohe Drehzahlen erreicht werden sollen.
- ▶ Verwenden Sie keinen Netzschalter zur Drehzahländerung, sondern verwenden Sie die Drehrichtungseinstellmöglichkeiten am Umrichter.

## 3 Prüfung der Lieferung

- ▶ Prüfen Sie bei Anlieferung die Verpackung auf Schäden. Nach dem Auspacken ist eine Prüfung auf Schäden und Vollständigkeit der Lieferung notwendig.
- ▶ Überprüfen Sie das Leistungsschild und die dort angegebenen Daten mit dem Lieferschein.

## 4 Beschreibung der Komponenten

Haben Sie einen Kompaktantrieb erworben, sind Motor und Frequenzumrichter fest miteinander verbunden und alle notwendigen Komponenten angeschlossen. Der Antrieb ist einsatzbereit.

Zum Montieren des Frequenzumrichters auf Ihrem Motor, muss der Klemmkasten am Motor entfernt werden. Um den Frequenzumrichter zu montieren, müssen Sie den Deckel durch Lösen der 6 Befestigungsschrauben öffnen und abnehmen. Sie können nun das Gehäuseunterteil an der Klemmkastenbefestigung aufschrauben. Die Verbindung der elektrischen Anschlüsse nehmen Sie nach

Abb. 2 vor.

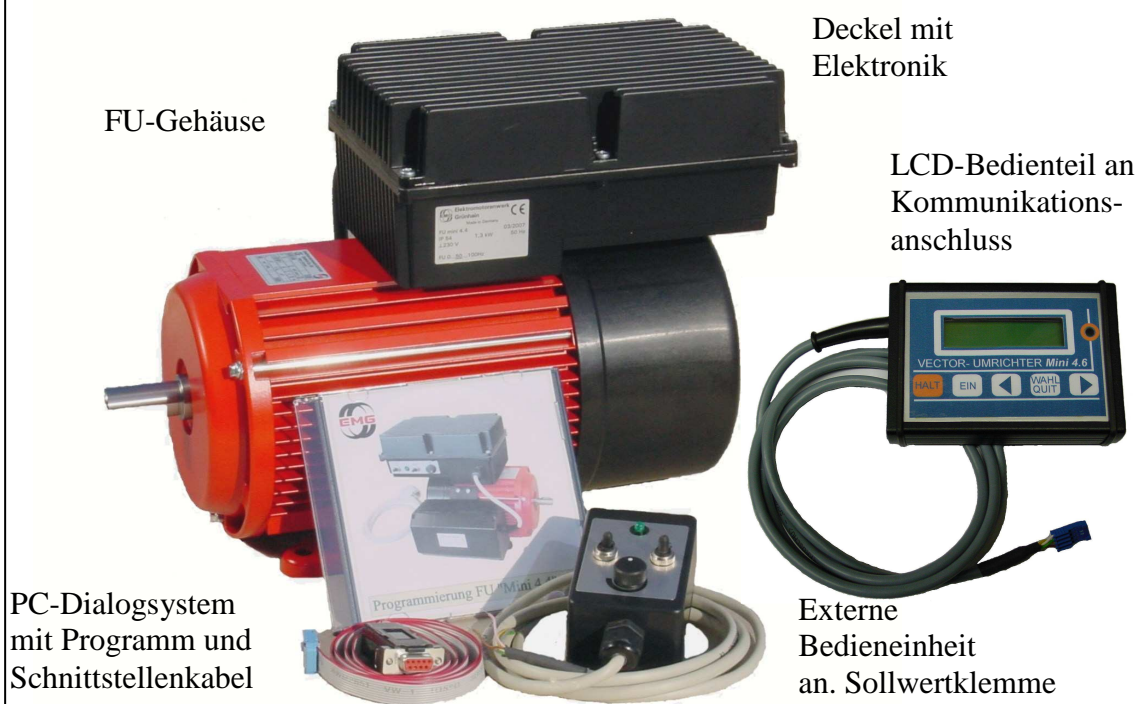


Abb. 1 Äußerer Aufbau des FU mit Motor (Kompaktantrieb), Zubehör

### 4.1 Umrichterplatine

Die Umrichterplatine ist im Deckel des Kühlgehäuses montiert. Zwischen Deckel und Platinenunterseite befindet sich ein selbstklebender Wärmeleitfilm.

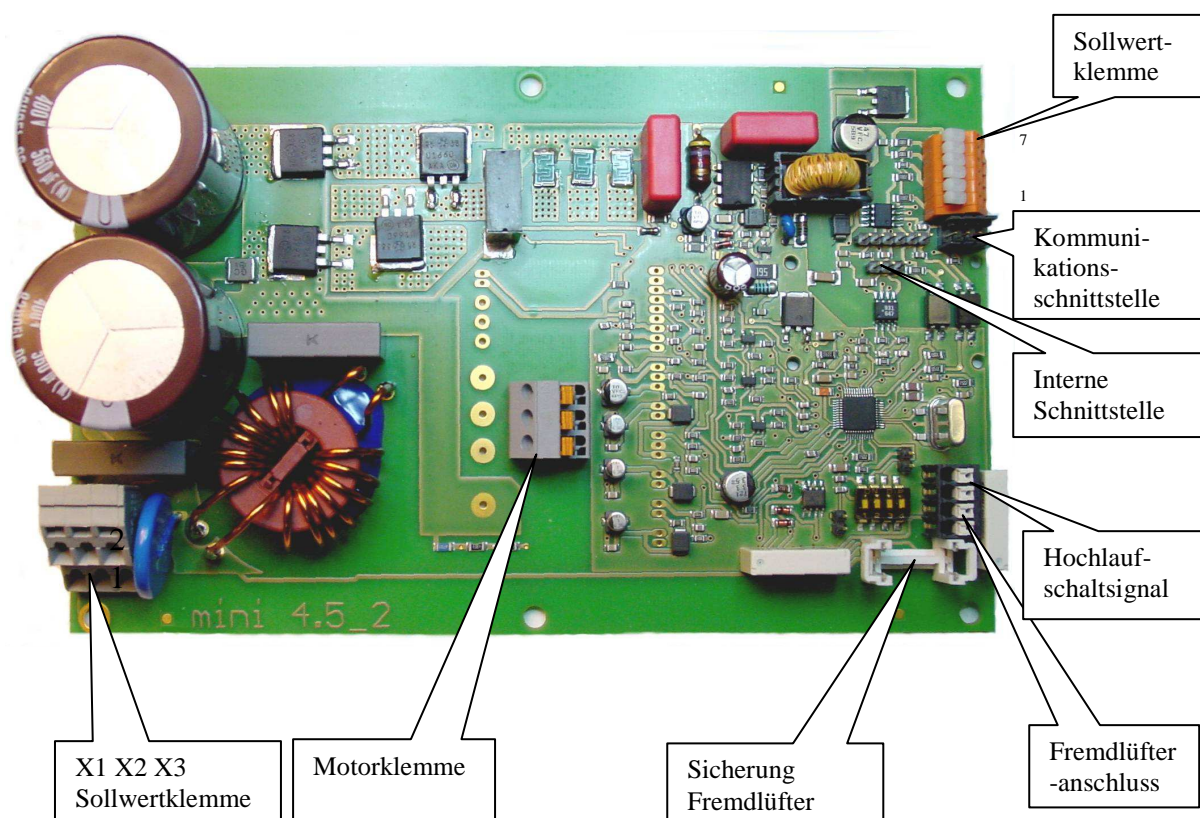
**Entfernen Sie niemals die Platine vom Deckel. Es besteht die Gefahr, dass die Wärmeleitfähigkeit und die Hochspannungsfestigkeit beeinträchtigt werden.**

Zum Anschluss der erforderlichen Kabel befinden sich auf der Platine fünf Klemmen:

- ▶ Netzklemme zum Anschluss des Netzkabels und des Thermoschutzes der Wicklung
- ▶ Motorklemme zum Anschluss der Motorleitungen  
**Hinweis:** Der Frequenzumrichter erzeugt in jedem Falle eine 230V-Drehstromsystem. Ein Drehstrommotor, dessen Wicklungen für 230/400V ausgelegt sind, muss demzufolge in Dreieckschaltung betrieben werden.
- ▶ Sollwertklemme (s. Abb. 5) zur manuellen Einstellung der analogen.
- ▶ Kommunikationsschnittstelle zum Anschluss des LCD- Bedienteils oder für das PC- Dialogsystem zur Eingabe digitaler Werte.
- ▶ Federzugklemm-Anschluss für den Fremdlüfter und das Hochlaufschaltsignal.

Die einzelnen Klemmensysteme können auch über entsprechende geschützte Steckverbinder auf das Fu- Gehäuse herausgeführt werden.

Die Funktion des Frequenzumrichters wird durch 2 LED auf der Platine signalisiert. Diese Signale sind für den Servicetechniker zur Fehlereingrenzung gedacht.



**Abb. 2 Leiterplattenanschlüsse (Version Mini 4.6)**

Die Anschlussklemmen sind mit federnden Buchsen versehen. Die Drahtdurchmesser sind entsprechend der zu erwartenden Stromstärke auszuwählen. In die Anschlussklemmen können folgende Durchmesser eingeführt werden.

Sollwertklemmen:	0,14 mm <sup>2</sup>	50m A/5V
Kommunikationsanschluss	Stecker HEF 14-	4polig
Lüfteranschluss	1 mm <sup>2</sup>	0,5A/230V
Netzklemme:	1,5 mm <sup>2</sup>	17,5 A/230V
Motorklemme:	1,5 mm <sup>2</sup>	6,0 A/300V
Potentialfreier Kontakt:	max. 2A/230V	

## 4.2 Antriebssystem

Das Antriebssystem besteht aus einem Drehstrommotor (s. Punkt 1) und dem angebaute Frequenzumrichter mit Bedieneinheit (s. Abb. 1). Diese kann wahlweise extern über Kabel oder im Frequenzumrichter- Gehäuse angeordnet sein.

## 4.3 Bedieneinheiten

Die Bedieneinheit kann im FU-Gehäuse eingebaut oder über ein Kabel als Handgerät angeschlossen sein. Es ist lediglich die Vorwahl der Drehrichtung und der Drehzahl sowie der Start des Antriebes möglich. Erweiterte Bedienmöglichkeiten bietet die Bedieneinheit mit LCD-Zeilenanzeige. Zur Einstellung der gesamten Palette der Betriebsparameter ist die Programmierereinheit erforderlich, die den Zugriff auf den Umrichter mittels PC-Dialogprogramm ermöglicht.

### 4.3.1 Potentiometer-Bedieneinheit



**Abb. 3 externe Bedieneinheit**

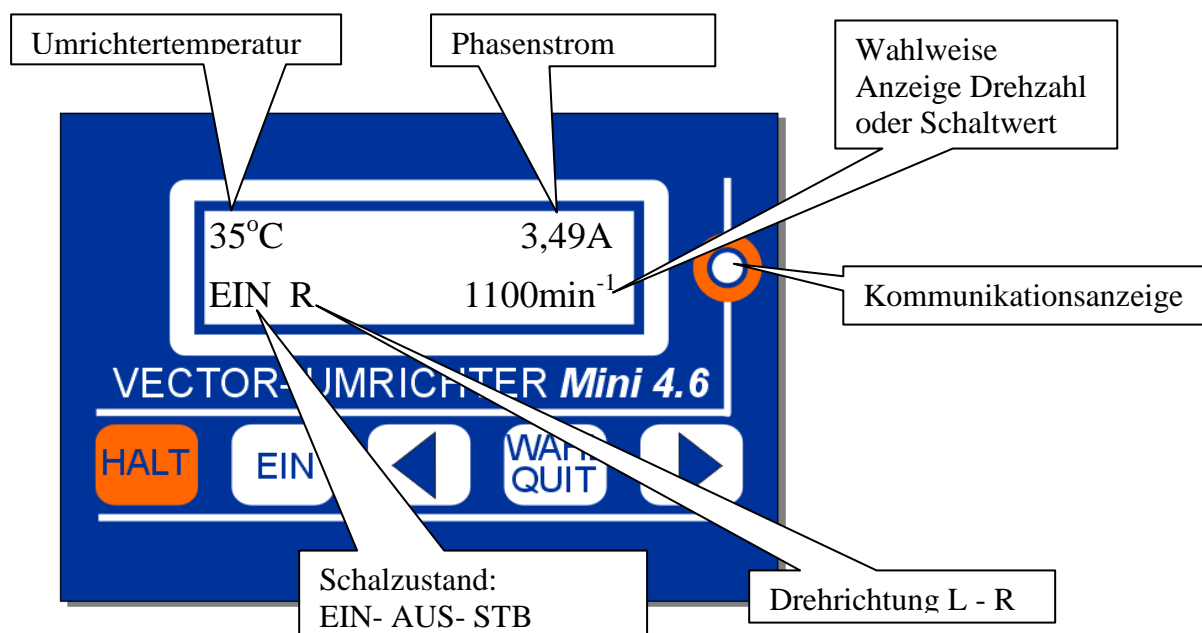
### 4.3.2 LCD-Bedieneinheit

Die LCD- Bedieneinheit wird über ein 4-poliges Kabel an die Kommunikationsschnittstelle der Fu- Platine angeschlossen. Über ein 2-zeiliges LCD-Display werden laufend die Betriebsparameter des Antriebes angezeigt. Über die eingebauten Tasten wird der Antrieb bedient und



es können verschiedene Parameter eingestellt werden.

Abb. 4 LCD-Bedieneinheit



Grundbedienung:

HALT	-	Antrieb anhalten
EIN	-	Antrieb einschalten
WAHL/QUIT	-	Umschalten- Wahlmodus-Anzeigemodus,
◀ ▶	-	Wahlmodus: Parameterwert ändern
	-	Anzeigemodus: Durch das Menü blättern

Im Wahlmodus blinken die Zeichen, die mit den Pfeiltasten geändert werden können.  
Displayanzeigen:

Display-Anzeige	Beschreibung				
<table border="1"> <tr> <td>35°C</td> <td>3,49A</td> </tr> <tr> <td>AUS R</td> <td>1100 min<sup>-1</sup></td> </tr> </table>	35°C	3,49A	AUS R	1100 min <sup>-1</sup>	Standardanzeige mit Umrichtertemperatur, Phasenstrom, Schaltzustand, Drehrichtung und Drehzahl
35°C	3,49A				
AUS R	1100 min <sup>-1</sup>				
<table border="1"> <tr> <td>35°C</td> <td>3,49A</td> </tr> <tr> <td>AUS R</td> <td>3,27 bar</td> </tr> </table>	35°C	3,49A	AUS R	3,27 bar	Standardanzeige mit Ausgabe des momentanen skalierten Schaltwertes (s. 5.5)
35°C	3,49A				
AUS R	3,27 bar				
<table border="1"> <tr> <td><b>SOLLWERTVORGABE</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1100</td> <td>min<sup>-1</sup></td> </tr> </table>	<b>SOLLWERTVORGABE</b>		1100	min <sup>-1</sup>	Vorgabe des Drehzahlsollwertes bzw. des momentbildenden Motorstromes
<b>SOLLWERTVORGABE</b>					
1100	min <sup>-1</sup>				
<table border="1"> <tr> <td><b>UNTERE GRENZE</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>min<sup>-1</sup></td> </tr> </table>	<b>UNTERE GRENZE</b>		100	min <sup>-1</sup>	Untere Grenze für die Vorgabe des Sollwertes
<b>UNTERE GRENZE</b>					
100	min <sup>-1</sup>				
<table border="1"> <tr> <td><b>OBERE GRENZE</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>min<sup>-1</sup></td> </tr> </table>	<b>OBERE GRENZE</b>		2000	min <sup>-1</sup>	Obere Grenze für die Vorgabe des Sollwertes
<b>OBERE GRENZE</b>					
2000	min <sup>-1</sup>				

<b>DREHZAHLHOCHLAUF</b> <b>2000</b> U/s	Änderungsgeschwindigkeit des Drehzahl in Umdrehungen / Sekunde bei einer sprunghaften Sollwertänderung
<b>DREHRICHTUNG</b> <b>links</b>	Vorwahl der Drehrichtung rechts-links
<b>VERZÖGERUNG EIN</b> <b>5</b> s	Einschaltverzögerung nach Drehrichtungsänderung in Sekunden
<b>SCHALT EIN</b> <b>1,5</b> bar	Einschaltwert für den 2-Punkt-Regler in Einheiten des skalierten Schaltwertes
<b>SCHALT AUS</b> <b>7,5</b> bar	Ausschaltwert für den 2- Punkt- Regler in Einheiten des skalierten Schaltwertes
<b>FUNKTIONSAUSWAHL</b> <b>Drehzahlregelung</b>	Ausgewählt werden die Funktionen Drehzahlregelung, Momentregelung, fester Schaltwert(s.5.4) , PI-Regler
<b>SOLLWERTEINGABE</b> <b>LCD-Display</b>	Die Eingabe des Sollwertes kann über das LCD-Display, den PC, ein Potentiometer erfolgen.
<b>DREHRICHT.-EINGABE</b> <b>PC-Eingabe</b>	Die Eingabe der Drehrichtung kann über das LCD-Display, den PC, einen Schalter erfolgen
<b>AUSWAHL EIN AUS</b> <b>Schalter</b>	Die Schaltfunktion zum Ein- und Ausschalten des Antriebes kann übergeben werden an das LCD-Display, den PC oder einen externen Schalter.
<b>2-PUNKT-REGLER</b> <b>Ja</b>	Aktivieren bzw. deaktivieren der 2-Punkt-Regelfunktion. Die Auswahl des PI-Reglers hat Vorrang vor dem 2-Punkt-Regler(s. 5.4)

#### 4.3.3 PC- Dialogsystem

Das Dialogsystem dient zur komfortablen Einstellung der Umrichterparameter, sowie zur Steuerung des Antriebes. Nur über dieses Dialogsystem lassen sich alle Parameter verändern, während im LCD- Display im Wesentlichen die Steuerung des Antriebes vorgenommen werden kann.

Der Anschluss des PC erfolgt mittels speziellen Pegelwandlerkabels über die COM Schnittstelle des PC und der Kommunikationsschnittstelle auf der Fu- Platine. Es ist nur jeweils die LC-Bedieneinheit oder der PC anschließbar.

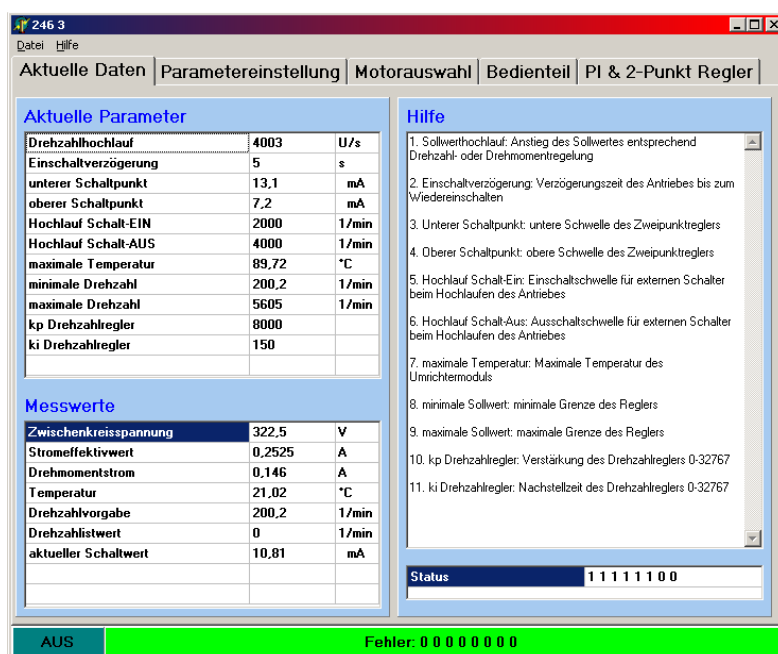
Die Bedeutung der einzelnen Parameter ist im nachfolgenden Abschnitt erläutert:

## 5 Parametereinstellung

Zum Dialogprogramm gehört die Programmdatei Mini46.exe sowie einige Textdateien zur Bereitstellung bzw. Speicherung von Einstellwerten:

wrvis.txt	allgemeine Einstellparameter
motorliste.txt	Motordaten
motorliste.xls	Motordaten im Excel-Format
pid.txt	Parameter des PID-Reglers

### 5.1 Aktuelle Daten



Angezeigt werden wichtige Einstelldaten und die aktuellen Zustandsparameter des Fu

Parameter	Beschreibung
<b>Drehzahlhochlauf</b>	Geschwindigkeit der Drehzahländerung in U/s
<b>Einschaltverzögerung</b>	Einschaltverzögerung in s nach Drehrichtungswechsel
<b>Unterer Schalterpunkt</b>	Einschaltpunkt des Fu in skalierten Werten <sup>1</sup> (2. Analogeingang) <sup>2</sup>
<b>Oberer Schalterpunkt</b>	Ausschaltpunkt des Fu in skalierten Werten(2. Analogeingang)
<b>Hochlauf Schalt-AUS</b>	Ausschaltpunkt in 1/Min der Hochlaufphase eines potentialfreien Kontaktes(s.Abb. 2)
<b>Hochlauf Schalt-EIN</b>	Einschaltpunkt in 1/Min der Hochlaufphase eines potentialfreien Relaiskontaktes (s.Abb. 2)
<b>Maximale Temperatur</b>	Max. zulässige Temperatur des Fu , Fehlerabschaltung(s. 5.6)
<b>Minimale Drehzahl</b>	Minimale Drehzahl in 1/Min bei Sollwert 0

<sup>1</sup> Skalierung s. 5.5 „2-Punkt und PI-Regler“

<sup>2</sup>verwendbar zum Aufbau eines Zweipunktreglers s. 5.4 „Bedienteil“

<b>Maximale Drehzahl</b>	Maximale Drehzahl in 1/Min bei Sollwert 5V
<b>KP-Drehzahlregler</b>	Regelverstärkung des Drehzahlreglers
<b>KI-Drehzahlregler</b>	Integrationszeitkonstante des Drehzahlreglers
<b>Zwischenkreisspannung</b>	Momentane Spannung des Spannungs-Zwischenkreises
<b>Drehmomentstrom</b>	Momentbildender Strom des Motors(f. Momentregelung)
<b>Temperatur</b>	Aktuelle Temperatur des Leistungsschaltkreises
<b>Drehzahlvorgabe</b>	Vorgabewert für die zu regelnde Drehzahl(1. Analogeingang)
<b>Drehzahlwert</b>	Erreichte Drehzahl(berechnet)
<b>Aktueller Schaltwert</b>	Signalniveau für den 2. Analogeingang (Anzeige kalibrierbar s. PI-Reglereinstellungen)

Tabelle 1 Aktuelle Daten

## 5.2 Parametereinstellung<sup>3</sup>



Auswahl des Betriebsmodus und Festlegung und Speicherung der Parameter

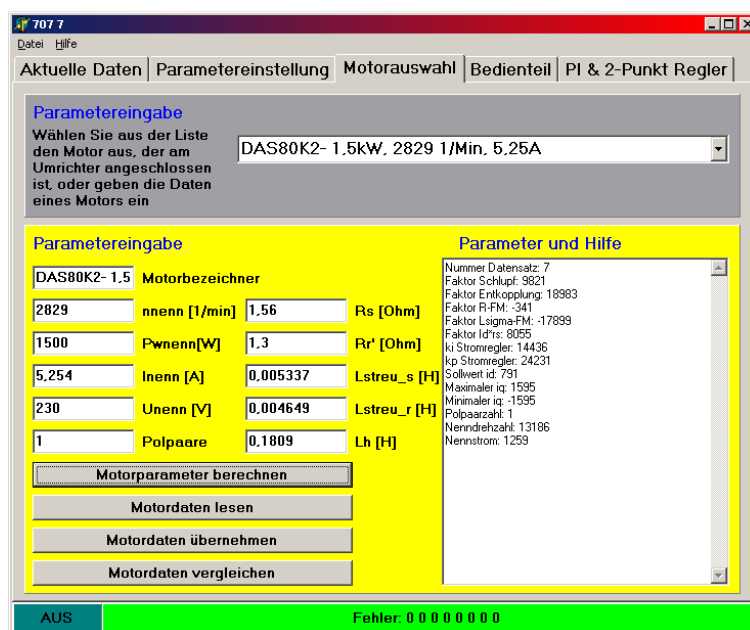
Parameter	Beschreibung
<b>Drehzahlregelung</b>	Dieser Betriebsmodus des Fu bewirkt, dass ein Drehzahlsollwert bei Laständerung in weiten Lastbereichen konstant gehalten wird. Das Kästchen unter dem Auswahlknopf signalisiert durch Blaufärbung, dass die Eingabe vom Fu erkannt und eingestellt worden ist. Vorgewählt werden die Drehzahlgrenzen für den Sollwertbereich und die Drehzahländerungsgeschwindigkeit
<b>Momentregelung</b>	Dieser Betriebsmodus des Fu bewirkt, dass das Antriebsmoment über einen weiten Drehzahlbereich durch Regelung des momentbildenden Stromes konstant gehalten wird. Vorgewählt werden die Phasenstromgrenzen für den Sollwertbereich und die Stromanstiegsgeschwindigkeit in A/s
<b>Maximale Temperatur</b>	Max. zulässige Temperatur des Fu , Fehlerabschaltung(s. 5.6)
<b>Einschaltverzögerung</b>	Einschaltverzögerung in s nach Drehrichtungswechsel
<b>Hochlauf AUS</b>	Ausschaltzeitpunkt in 1/Min der Hochlaufphase eines potentialfreien Kontaktes(s.Abb. 2)

<sup>3</sup>Werte dieses Registers werden in der Datei wrvis.txt gespeichert

<b>Hochlauf EIN</b>	Einschaltpunkt in 1/Min der Hochlaufphase eines potentialfreien Relaiskontaktes (s.Abb. 2)
<b>KP</b>	Regelverstärkung des Drehzahlreglers
<b>KI</b>	Integrationszeitkonstante des Drehzahlreglers
<b>Daten Lesen</b>	Die im Flash gespeicherten Daten des Fu werden im Hilfenfenster rechts angezeigt
<b>Daten Übernehmen</b>	Die im linken Bereich eingetragenen Einstellungen werden in den Flash des Fu übernommen. <b>Achtung! Der Antrieb muss dabei ausgeschaltet sein !</b>
<b>Beenden</b>	Beenden des PC- Dialog-Fensters
<b>Versionsanzeige</b>	Anzeige der aktuellen Versionsnummer der Fu- Firmware
<b>SIO Start</b>	Verbindung mit dem Fu herstellen. Der SIO- Status meldet die erfolgreiche Kommunikation. <b>Stellen Sie als erstes diese Verbindung her, bevor Sie den Datenaustausch mit dem FU beginnen.</b>
<b>SIO Stopp</b>	Beenden der Kommunikationsverbindung

Tabelle 2: Parametereinstellung

## 5.3 Motorauswahl



Auswahl und Kontrolle der Motordaten:

Im Listenfeld sind Standardmotore des EMG als Datensatz eingetragen. Die Auswahl eines Motors überträgt die Daten in die Anzeigefelder. Andere Motoren können mit ihren Daten in die Datei „Motorliste.txt“ eingetragen werden und erscheinen dann in der Motorliste. Zum bequemeren Eintragen eines neuen Motordatensatzes dient die Datei „Motorliste.xls“. Die bearbeitete Datei wird dann

als „Motorliste.txt“ gespeichert. Es müssen alle Datenfelder mit Werten belegt sein und der Datensatz muss eine fortlaufende Nummer erhalten.

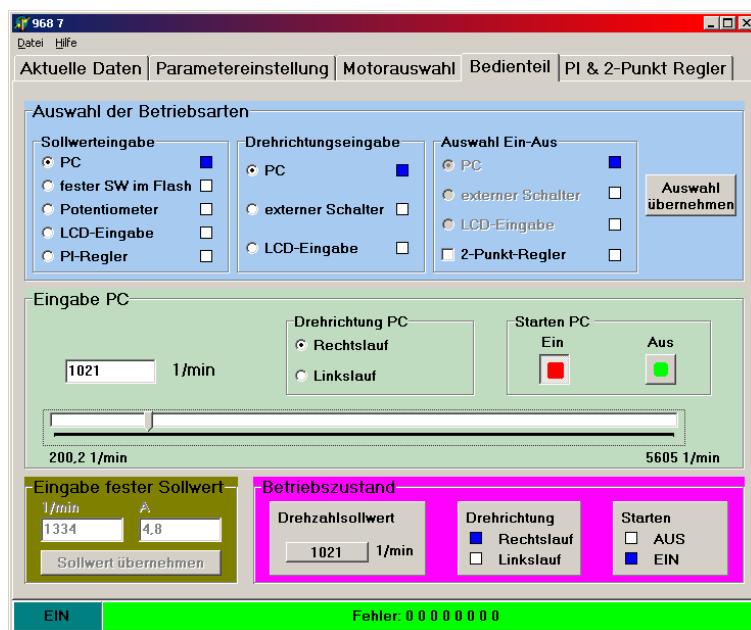
Parameter	Beschreibung
<b>Motorparameter berechnen</b>	Aus den obigen Datenfeldern werden die programminternen Motorkonstanten berechnet und rechts angezeigt
<b>Motordaten lesen</b>	Die momentan im Flash des Controllers gespeicherten Motordaten werden gelesen und als vergleichbare Daten rechts angezeigt
<b>Motordaten übernehmen</b>	Die in den oberen Feldern eingestellten Motordaten werden in die programminternen Werte umgerechnet und im Flash des Controllers gespeichert

**Motordaten vergleichen**

Die in den oberen Feldern dargestellten Motordaten werden in die programminternen Werte umgerechnet und mit den Werten im Flash des Controllers verglichen

Tabelle 3. Motordaten

## 5.4 Bedienteil



Dient der Einstellung der Bedienebene und zur Steuerung des Antriebs. Der PC-Dialog kann zur Voreinstellung eines externen Bedienteiles verwendet werden. Der Umrichter lässt sich erst wieder bedienen, wenn das entsprechende Bedienelement angeschlossen ist.

Schalten Sie daher den Antrieb vor Wechsel des Bediensystems immer aus.

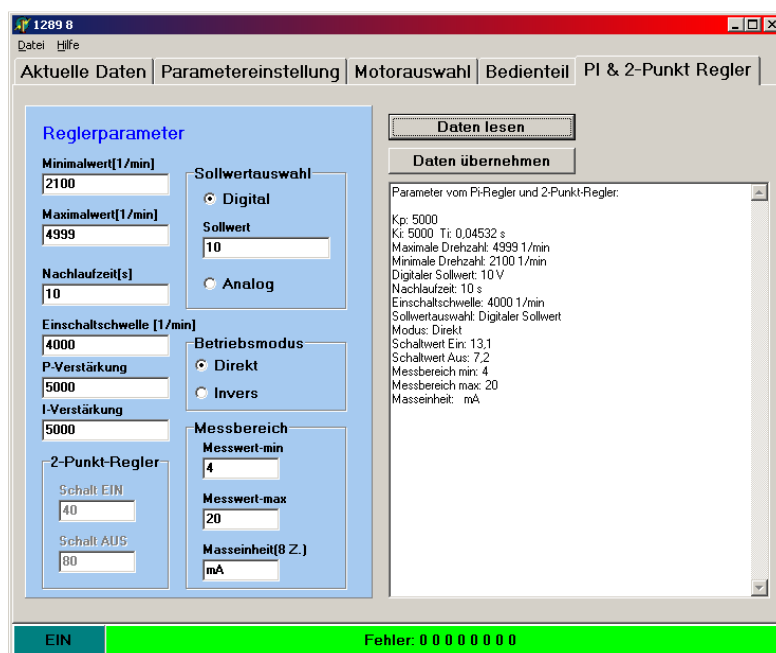
Auswahl	Beschreibung
<b>Sollwerteingabe</b>	Die Sollwerteingaben können wahlweise über ein <b>Potentiometer der Bedieneinheit</b> (s. 4.3.1), die <b>LCD-Bedieneinheit</b> (s. 4.3.2), als <b>Festwert im Flash</b> , über den <b>PI-Regler</b> (s. 5.5), den <b>2- Punktregler</b> oder über den <b>Schieberegler</b> dieser Dialogkarte erfolgen. Die festen Sollwerte lassen sich unten links eintragen und im Flash des Controllers speichern, getrennt für Drehzahl- und Momentregelung. In diesem Falle benötigen Sie nur noch ein Bedienorgan zur Ein- und Ausschalten des Antriebes. Die jeweilige Auswahl wird über die Schaltfläche „ <b>Auswahl übernehmen</b> “ im nebenstehenden Kästchen durch Blaufärbung bestätigt <sup>4</sup> .
<b>Drehrichtungseingabe</b>	Die Vorwahl der Drehrichtung erfolgt wahlweise über den externen Schalter der Bedieneinheit, über das LCD- Bedienteil oder über die Drehrichtungsvorwahl in dieser Dialogkarte. Eine Drehrichtungsänderung wird nur durch Ein- und Ausschalten des Antriebes erreicht. Der Parameter „Einschaltverzögerung“ (s. 5.2) wird wirksam.
<b>Auswahl Ein-Aus</b>	Der Antrieb lässt sich wahlweise durch den <b>externen Schalter</b> der Bedieneinheit, über das <b>LCD- Display</b> oder über diese <b>Registerkarte</b> ein- und ausschalten.

<sup>4</sup> Betätigen Sie die Schaltfläche nicht, bleiben die Einstellungen nur bis zum nächsten Programmstart erhalten

	Die Auswahl „feste Schaltwerte“ setzt die Handbedienung außer Kraft. Die Schaltung des Antriebes erfolgt durch die Einstellung der Schaltsollwerte „Schalt EIN“ und „Schalt AUS“ in der Parametereinstellung. Das Istsignal wird dabei an die 2. analoge Schnittstelle der Sollwertklemme gelegt (2-Punkt- Regler)
<b>Anzeige</b>	Hier werden aktuelle Betriebszustände angezeigt

Tabelle 4: Bedienteil

## 5.5 2-Punkt und PI-Regler



Einstellung der Reglerparameter für den 2-Punkt-Regler oder den PI-Regler, entsprechend der Auswahl im „Bedienteil“.

Parameter	Beschreibung
<b>Reglerparameter</b> <b>Minimalwert/Maximalwert</b> <b>Nachlaufzeit</b>	Einstellung der Parameter für den PI-Regler: Festlegung der Drehzahlregelgrenzen Nachlaufzeit beim Erreichen einer Drehzahlgrenze im Sollwert, Schalten in den Standby-Betrieb
<b>Einschaltsschwelle</b> <b>P-Verstärkung</b> <b>I-Verstärkung</b>	Wiedereinschaltdrehzahl aus dem Standby-Betrieb Verstärkung $K_p$ des P-Reglers Konstante $K_i$ für den I-Anteil ( $K_i=K_p/T_n$ )
<b>Sollwertauswahl</b>	Digital- Der Reglersollwert kann numerisch vorgegeben werden als numerischer Wert in der unter Messbereich vorgegebenen Skalierung Analog- Der Sollwert wird an der Sollwertschnittstelle als analoger Spannungswert zwischen 0 und 5V vorgegeben
<b>Betriebsmodus</b>	Zuordnung der Drehzahlgrenzen zum Sollwert: Direkt: Sollwert wird bei minimaler Drehzahl erreicht. Invers: Sollwert wird bei maximaler Drehzahl erreicht.
<b>Messbereich</b>	Zuordnung der Spannungsgrenzen 0 und 5V des 2. Analogeinganges zu den physikalischen Größen für diese

	Spannungen
<b>2-Punkt-Regler</b>	Dieses Feld ist nur erreichbar, wenn im „Bedienteil“ diese Reglerart ausgewählt wurde. Die Regelgrenzen müssen in der physikalischen Größe eingegeben werden, wie sie im Messbereich festgelegt sind.

**Tabelle 5: Reglereinstellungen**

## 5.6 Zustandsanzeigen-Fehlermeldungen

Für Zustandsanzeigen und Fehlermeldungen ist unten im Dialogfenster eine Zeile vorgesehen.

Im Fehlerfall wird ein Fehlercode unten am Dialogfenster ausgegeben und die Zeile färbt sich rot. Der Fehler erscheint dahinter im Klartext. Im LCD-Display wird die aktuelle Anzeige durch Ausgabe einer blinkenden Fehlermeldung unterbrochen. Fehlermeldungen lassen sich, sofern die Ursache beseitigt worden ist durch Aus- und Einschalten des Umrichters quittieren. Im Fehlerfall wird der Antrieb abgeschaltet und schaltet sich nicht selbsttätig wieder ein

## 6 Installation und Inbetriebnahme

### 6.1 Öffnen und Schließen des Kühlgehäuses

Zum Anschluss der Kabel für das Netz und der Sollwertgeber (sofern ein externer Geber verwendet wird) ist das Kühlgehäuse durch entfernen der 6 Schrauben des Deckels zu öffnen.

Nach dem Anschluss der Netz- und der Steuerleitungen wird der Frequenzumrichter wieder im Gehäuse montiert. Achten Sie auf eine saubere Verlegung der Kabel. Diese sollen nicht geknickt und die Bauelemente nicht mechanisch belastet werden.

Die Dichtung zwischen Gehäuseober- und -unterteil muss sauber in der Nut liegen. Ziehen Sie die Schrauben der Deckelbefestigung fest an, damit zwischen Ober- und Unterteil des Kühlgehäuses ein guter Wärmeleitkontakt entsteht.

### 6.2 Allgemeine Anschlusshinweise

Der Aufbau der Antriebseinheit muss nach der Bedienungsanleitung für elektrische Normmotoren des Herstellers erfolgen. Insbesondere ist auf eine ausreichende Befestigung und auf die ausreichende Kühlung ( Wandabstände ) zu achten.

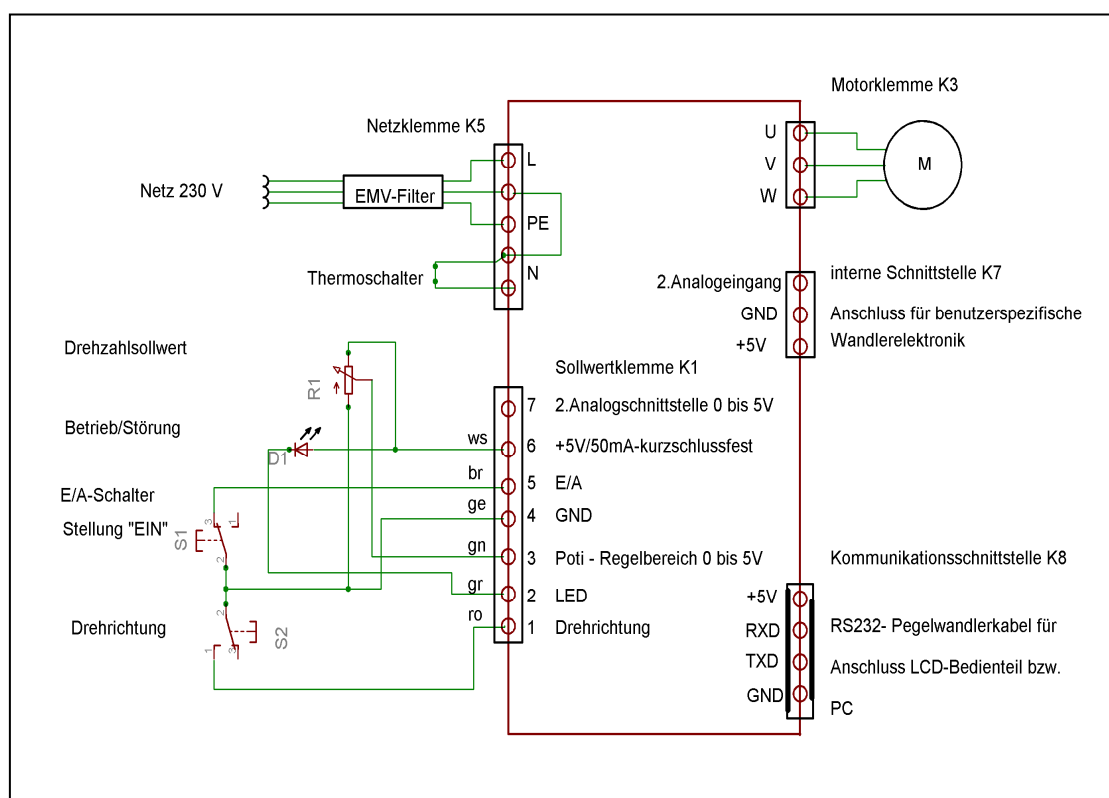
Der Frequenzumrichter wird an ein Netz der Spannung 230 V/50 Hz mit einem Netzkabel angeschlossen. Das Gerät entspricht der Schutzklasse I. Die Kommunikation mit dem Frequenzumrichter erfolgt entweder über ein Bedienteil mit einem 6-darigen Anschlusskabel über die Sollwertschnittstelle, oder über ein LCD-Bedienteil bzw. ein PC- Kommunikationsprogramm an der Kommunikationsschnittstelle mittels eines speziellen Pegelwandlerkabels (s. Abb. 2- Seite 8) Das Antriebssystem Frequenzumrichter und Motor hat den Schutzgrad IP 5x (motorabhängig- s. Typenschild). Es kann im Temperaturbereich  $-10^{\circ}\text{C}$  bis  $+40^{\circ}\text{C}$

betrieben werden. Vermeiden Sie den Aufbau des Frequenzumrichters an Orten, wo der Temperaturbereich überschritten wird. Bei erhöhten Umgebungstemperaturen kann eine Verminderung des Drehmomentes notwendig werden. Die im Anhang dargestellten Grenzwerte gelten für eine Motorgehäuse-Temperatur von ca. 60 °C. Der Motor wird werksseitig an die Klemmen U V W angeschlossen.

Wenn das Bedienteil nicht mitbestellt wurde oder die Bedienelemente nicht im Gehäuse eingebaut sind, können hierfür folgende Bauelemente verwendet werden:

Sollwertpotentiometer:	10 kΩ, >0,1 W
Freigabeschalter:	beliebig
Drehrichtungsschalter:	beliebig
Anzeige:	LED 5 V

Die in **Abb. 5 mögliche Variante der Sollwertschaltung** dargestellte Schaltung kann für den Sollwertmodul an der Sollwertschnittstelle verwendet werden. Darüber hinaus können Schaltungen zur Regelung der Drehzahl zur Einstellung von Mediendurchflussmengen und Drücken an der internen Schnittstelle eingesetzt werden.



**Abb. 5 mögliche Variante der Sollwertschaltung**

### 6.3 Verwendung der Internen Schnittstelle

Die interne Schnittstelle dient zur Aufnahme einer benutzerspezifischen Schaltung zur Gewinnung eines 2. Analogwertesignales unter Verwendung eines Wandlers einer physikalischen Größe (z.B. Druckwandler, Durchflussmengenmesser, Temperaturfühler). Die in der Grundplatte vorhandenen Löcher dienen zur

Aufnahme der folgenden Platine. Die Kontaktierung erfolgt durch Löten am den Stiften K7.

Mit Hilfe des 2. Analogwertes kann ein Zweipunktregler (s. Pkt. 5.4) oder ein Proportionalregler (s. Pkt. 5.5) aufgebaut werden.

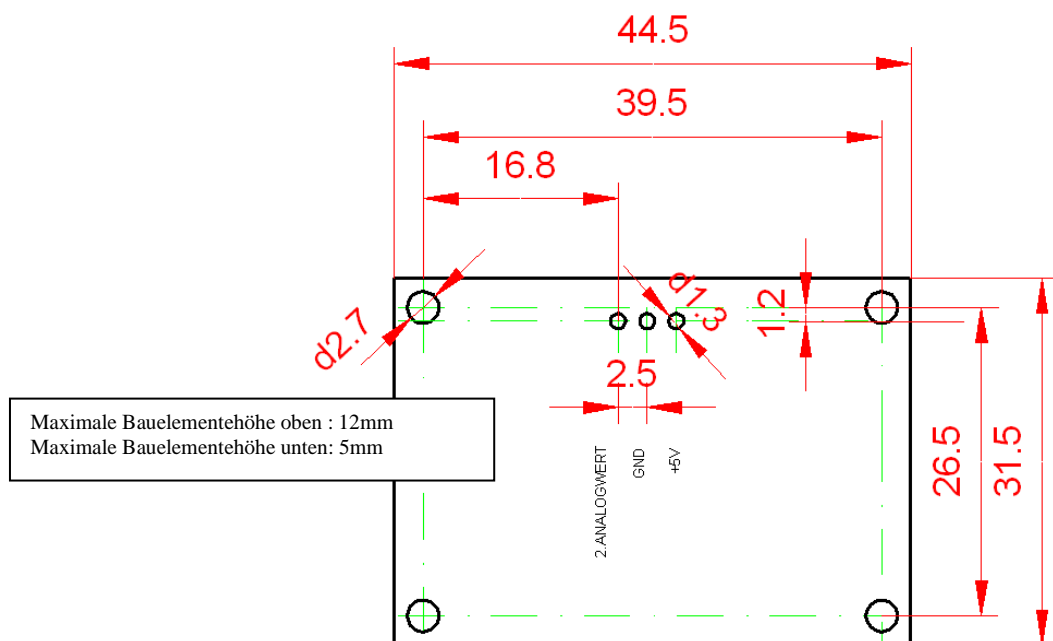


Abb. 6 Platinenabmessungen für Zusatzelektronik

## 7 Zusatzbaugruppen

Das Antriebssystem erfüllt die Bedingungen der EN 61800-3 für den eingeschränkten Wohnbereich.

Werden höhere Anforderungen an die EMI-Aussendung gestellt, sind externe Entstörbauteile zu verwenden:

- ▶ Entstörbaugruppe zum Zwischenschalten in die Netzzuleitung (Schuko-Stecksystem) oder als Aufbaubaugruppe am Motorgehäuse.  
 Filtertypen: Eichhoff EE F 33.066/19  
 Schaffner FN2070-6-06

## **8 Technische Spezifikation Frequenzumrichter**

### **8.1 Elektrische Werte (Maximalwerte)**

Anschlussspannung:	230 V/ 50 Hz +/- 10%
Eingangsleistung:	2500 VA
Eingangsstrom:	ca. 16 A
Leistungsfaktor $\cos \varphi$ :	0,75
Motornennleistung:	0,25-1,5 kW
Motorstrom:	max. 11,0 A- automatisch begrenzt
Überlastung:	150% über 60s

### **8.2 Allgemeine Werte**

Masse:	ca. 2,45 kg Frequenzumrichter mit Gehäuse Max. 13,8 kg Motor
Umgebungstemperatur	-10 ...+40°C
Kühlung	Eigenkühlung, Fremdkühlung durch Fu geschaltet
Schwingungsbeanspruchung:	entsprechend elektrischen Maschinen

### **8.3 Steuerung**

Drehzahlbereich:	Minimal 100 1/min Maximal je nach Motortype 2x Nenndrehzahl, max 7000 1/min
Momentbereiche:	je nach Motortyp bis 150% Nennmoment
Frequenzstellbereich	automatisch über Drehzahlregler bzw. Momentregler
Pulsfrequenz	15 kHz
Sollwertvorgaben	analog 0 bis 5 Vdc, wahlweise auch 0-10V numerisch über LCD-Display oder PC- Dialog und als Festwert im Flash
Schutzschaltung	Überstrom- und Überspannungsüberwachung im Zwischenkreis, thermische Motor- und Elektroniküberwachung, integrierter Motorschutzschalter.
Zusatzfunktionen	2-Punkt-Regler, PID- Regler, Messwertkalibrierung

# 9 Anschlussplan

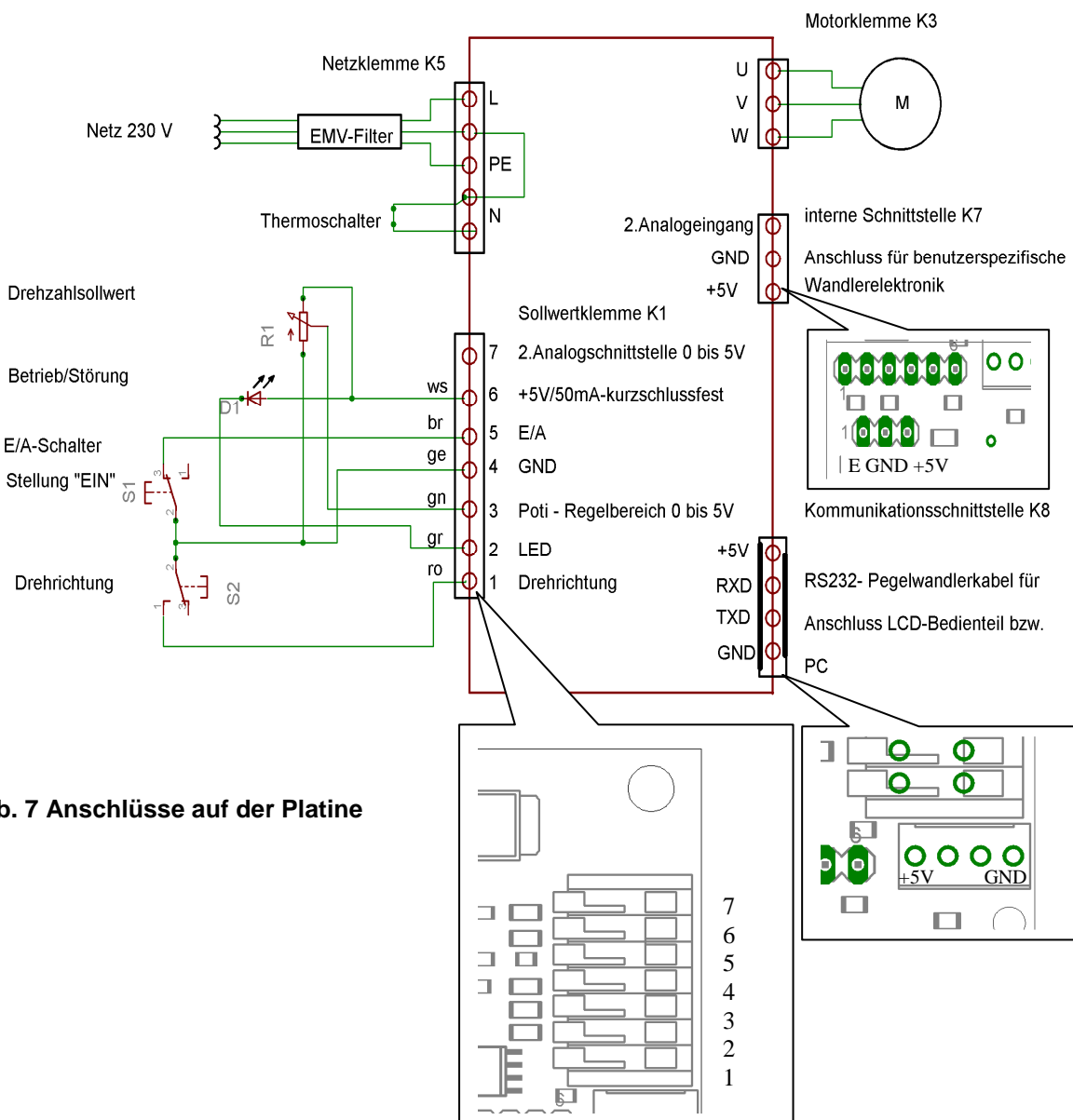


Abb. 7 Anschlüsse auf der Platine

Die Belegung der Netzklemme ist aus der folgenden Darstellung zu entnehmen:

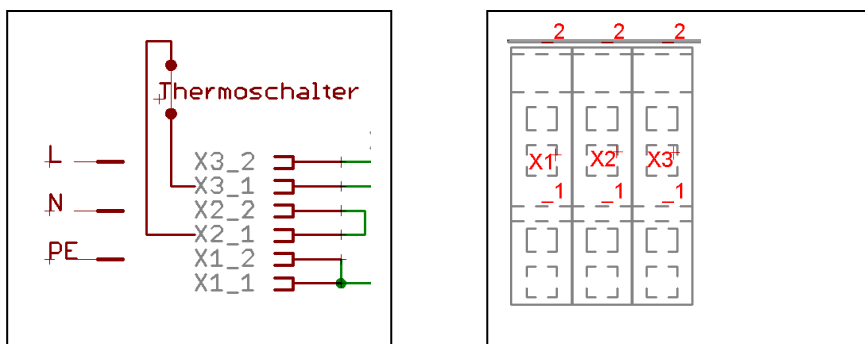


Abb. 8 Anschluss der Netzklemme

## 10 Produktvarianten

Der Mini 4.6 kann aus bis zu 3 Komponenten bestehen:  
 ein Grundgerät  
 zwei Bedieneinheiten- Varianten  
 eine Programmierereinheit

Bezeichnungsschlüssel:

### Mini 4.6 - x - y - z - [farbe]

Code	Bedeutung	Wert
x	Bedieneinheit	0- Ohne 1- Bedieneinheit im Gehäuse 2- Externe Bedieneinheit ohne Flansch 3- externe Bedieneinheit mit Flansch 4- LCD-Bedieneinheit
y	Programmierereinheit	0- Ohne 1- mit Dialogeinheit** 2- mit Dialogeinheit***
z	Ort der Kabeleinführung	0 rechts 1 links 2 hinten*
farbe	Farbgebung des Gehäuses	Ohne Angabe unbearbeitete Oberfläche ansonsten Farbbezeichnung

\*) externes EMV- Filter erforderlich

\*\*) Programmieranschluss intern

\*\*\*) Sonderausführung mit externem Programmieranschluss

Bezeichnungsbeispiel: **Mini 4.6 – 4 – 0 -0 – SWZ**

Frequenzumrichter Mini 4.6 mit LCD- Bedieneinheit  
 ohne PC-Dialogsystem und  
 Kabelauführung rechts  
 ohne besondere Bearbeitung der Gehäuseoberfläche

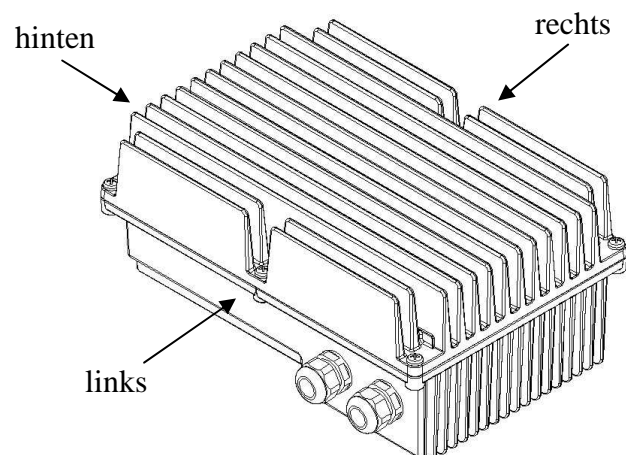


Abbildung 8 Seitenbezugssystem